

Université Lumière Lyon II
Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Université Lyon II
En Sciences de l'Education
Présentée et soutenue publiquement par
Laurence Le Diouris
le mercredi 15 novembre 2000

Conception de sites Internet et étude de leur utilisation dans différentes situations de recherche documentaire en collège et lycée

Préparée sous la direction de Jean-François Le Maréchal
Au sein de l'équipe COAST du laboratoire GRIC (UMR 5612)

Jean-Pierre Astolfi : Rapporteur Jean-Jacques Girardot Jean-François Le Maréchal : Directeur Andrée Tiberghien Cécile Vander Borgh : Rapportrice

Table des matières

Introduction . .	1
Organisation du travail présenté .	5
Chapitre 1 : Conception de sites. Aspects théoriques et réalisations .	7
1. Introduction .	7
2. Aspects théoriques généraux .	7
2.1 Du point de vue du savoir .	8
2.2 Du point de vue du fonctionnement des élèves . .	11
3. La construction du site Environnement Novice . .	12
3.1 Ce que nous avons conservé .	12
3.2 Ce que nous avons adapté ou conçu . .	14
4 Construction des autres sites . .	20
4.1 Le site Carburant . .	21
4.2 Le site Science .	22
4.3 Le site Mercure .	23
chapitre 2 : Utilisation des sites Internet. Aspects Théoriques. .	27
1. Introduction .	27
2. Les recherches documentaires dans l'enseignement secondaire en France . .	27
2.1 Comment se déroule une recherche documentaire en classe .	28
2.2 Point de vue des élèves sur la recherche documentaire et le Centre de Documentation et d'Information (CDI) . .	28
2.3 Lien entre travail de documentation et enseignement de la discipline .	29
2.4 La place de la recherche d'informations dans diverses disciplines . .	29
2.5 Cas de la recherche documentaire en sciences physiques . .	29
2.6 Les activités des élèves lors des recherches documentaires et d'informations .	30
2.7 L'utilisation des informations et la mise en lien avec les connaissances . .	31
3. Actions et compréhension . .	32

4. Transfert .	34
4.1 Le paradigme SPS (Sequestred Problem Solving) .	34
4.2 Le paradigme PFL (Preparation for Future Learning) .	42
4.3 Notre approche .	42
5. Les interactions entre les élèves . .	43
6. La théorie des situations . .	44
6.1 Le milieu .	45
6.2 La situation didactique . .	45
6.3 La situation adidactique . .	46
Chapitre 3 : critères de construction des situations et Questions de recherche .	49
1. Introduction .	49
2. Cadre général de l'étude . .	51
3. L'enjeu global de la situation . .	52
3.1 Le travail demandé .	52
3.2 Gagner un jeu .	53
4. Les critères pour la recherche documentaire .	53
4.1 L'enjeu lors de la recherche d'informations . .	56
4.2 La durée de la recherche documentaire .	57
4.3 La question .	57
4.4 Les informations .	61
4.5 Les connaissances des élèves .	61
4.6 La relation entre question, informations et connaissances des élèves .	63
4.7 Bilan . .	66
5. Les catégories des critères pour la confrontation .	66
5.1 L'enjeu .	67
5.2 Le contexte matériel .	68
5.3 Les connaissances des élèves. . .	69
6. Questions de recherche .	71
Chapitre 4 : Présentation des expérimentations et Première Expérimentation conception et	73

production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire. .

1. Introduction .	73
2. Cadre de l'expérimentation .	74
2.1 Une recherche documentaire “ habituelle ” . .	75
2.2 Exemples de sujets proposés : .	76
2.3 L'adaptation des sujets proposés aux élèves .	77
2.4 Le pont conceptuel .	80
3. Critères de la situation .	81
3.1 L'enjeu global . .	81
3.2 L'enjeu pour les élèves ou la raison de la recherche documentaire .	83
3.3 La durée de la recherche documentaire .	84
3.4 La question .	84
3.5 Les Informations .	86
3.6 Les connaissances des élèves .	87
3.7 Relation Questions-Informations-Elève . .	89
4. Analyse <i>a priori</i> .	91
4.1 Panneau 4 a : les pollutions par les matières plastiques . .	91
4.2 Panneau 4 b : les solutions envisageables face aux pollutions par les matières plastiques . .	95
5. Méthodologie . .	98
5.1 Méthode d'analyse des données . .	98
5.2 Repérage des transcriptions .	98
6. Résultats . .	99
6.1 Compréhension des informations .	99
6.2 Les activités des élèves dans la situation .	105
6.3 Traits de surface et copier/coller .	119
6.4 La stratégie de résolution .	124
6.5 Conclusion des résultats .	128
7. Conclusion générale et perspectives .	129

Chapitre 5 : seconde expérimentation production d'un texte et débat via Internet à partir d'une recherche documentaire. .	133
1. Cadre de l'expérimentation : . .	133
1.1 Le premier jour . .	134
1.2 Le second jour . .	136
2. Critères de la situation .	136
2.1 L'enjeu global . .	136
2.2 Le premier jour . .	138
2.3 Le second jour . .	142
3. Analyse <i>a priori</i> .	145
3.1 Présentation de la première tâche . .	145
3.2 Analyse de la tâche du premier jour : .	145
3.3 Première question .	146
3.4 Seconde question .	147
3.5 Troisième question .	150
3.6 Quatrième question .	152
3.7 Présentation de la seconde tâche .	153
4. Méthodologie . .	153
4.1 Première journée . .	154
4.2 Seconde journée .	157
5. Résultats . .	159
5.1 Remarques générales .	159
5.2 Les résultats de la première journée .	159
5.3 Les résultats de la seconde journée .	169
5.4 Conclusion pour la deuxième journée .	174
5.4 Conclusion des résultats des deux journées . .	174
6. Conclusion générale et perspectives .	175
Chapitre 6 : Troisième Expérimentation Jeu De Questions/Réponses et REcherche documentaire .	179
1 Cadre de l'expérimentation . .	179

1.1 Présentation succincte du Mercuropoly . .	180
1.2 Les originalités du Mercuropoly . .	181
2. Critères de la situation .	183
2.1 L'enjeu global . .	183
2.2 La phase de recherche documentaire. .	184
2.3 La phase de confrontation . .	190
3. Analyse <i>a priori</i> des questions posées lors des différentes séances du jeu . .	192
3.1 Les questions relatives aux piles .	193
3.2 Les questions relatives au grillage du cinabre . .	196
3.3 Les questions relatives aux amalgames dentaires .	200
3.4 Les questions relatives aux autres domaines .	204
4. Méthodologie . .	205
4.1 Recueil des données . .	205
4.2 Analyse des données .	206
5. Résultats . .	208
5.1 Compréhension des informations .	209
5.2 Répartition des tours de paroles .	210
5.3 Les activités des élèves lors du Jeu Télévisé .	211
6. Conclusion générale et perspectives .	248
Chapitre 7 : Quatrième Expérimentation Débat à Partir des Résultats d'une Recherche documentaire .	251
1. Cadre de l'expérimentation : . .	251
1.1 La recherche documentaire . .	252
2. Critères de la situation .	253
2.1 L'enjeu global . .	253
2.2 La phase de recherche documentaire . .	254
2.3 La phase confrontation .	259
3. Analyse <i>a priori</i> des tâches M et M+ . .	261
3.1 Les questions posées . .	261

3.2 Première tâche : la tâche combustion .	261
3.3 Seconde tâche : la tâche MES et ions .	266
3.4 Troisième tâche : la tâche trituration .	270
3.5 Quatrième tâche : la tâche dioxyde de soufre .	273
4. Méthodologie .	276
4.1 Recueil des données .	276
4.2 Analyse des données .	276
5. Résultats .	278
5.1 Compréhension des informations .	278
5.2 Répartition des tours de paroles .	279
5.3 Les activités des élèves lors de la phase de recherche documentaire .	280
5.4 Les activités des élèves lors de la phase de confrontation .	290
5.5 Conclusion des résultats .	334
6. Conclusion générale .	335
6.1 La compréhension des informations .	335
6.2 La phase de recherche documentaire .	335
6.3 La phase de confrontation .	337
Conclusion et Perspectives .	339
1. La compréhension des informations : les sites sont-ils adaptés ? .	340
2. Quelles sont les activités des élèves lors de recherche documentaire ? .	341
3 Quels sont les facteurs de la construction des situations favorisant la construction du sens ? .	342
3.1 La phase de recherche documentaire .	342
3.2 La phase de confrontation entre pairs .	344
4 Perspectives .	345
Bibliographie .	347
Annexes A : Les sites Internet conçus .	355
Annexes B : Première Expérimentation .	367
1. Binôme 1 : Aïcha-Hakima .	367

1.1 Transcriptions .	367
1.2 Trace informatique . .	444
1.3 Brouillon de Aïcha et Hakima .	445
2. Binôme 2 : Aymet-Dominique .	448
2.1 Transcriptions .	448
2.2 Trace Informatique . .	528
1.3 Brouillon de Aymet et Dominique .	528
Annexes C : Seconde Expérimentation . .	531
1. Analyse <i>a priori</i> de la tâche du premier jour .	531
1.1 Rappel de la tâche .	531
1.2 Analyse de la tâche du premier jour : .	532
2. Description du logiciel DREW (Débat Relatif à l'Environnement sur le Web) . .	541
2.1 Caractéristiques Generales de DREW .	541
2.2 Sujets à débattre .	542
2.3 Modules disponibles de discussion partagee .	542
3. Les données recueillies . .	544
3.1 Premier jour : Classements et textes individuels . .	544
3.2 Second jour : échanges via le réseau .	567
Annexes D : Troisième Expérimentation . .	629
1. Première Séance : le 16 décembre 1999 .	629
1.1 Transcriptions .	629
1.2 Traces de la consultation . .	688
2. Deuxième Séance : le 8 février 2000 .	693
2.1 Transcriptions .	693
2.2 Traces informatiques . .	795
3. Troisième Séance : le 15 février 2000 .	799
3.1 Transcriptions .	799
3.2 Traces Informatiques . .	879
Annexes E: quatrième Expérimentation .	889

1. Phase de recherche documentaire . .	889
1.1 Lycée 1 .	889
1.2 Lycée 2 .	916
2. Phase de confrontation . .	1089
2.1 Lycée 1 : .	1090
2.2 Lycée 2 : .	1120

Introduction

Notre étude a été menée dans le cadre d'un projet financé par la Région Rhône-Alpes sur la thématique intitulée : Sciences de l'Education et Nouvelles Technologies. Le projet CESIFS (Conception et Etude de Sites Internet pour la Formation Scientifique) a été réalisé grâce à la collaboration de l'Équipe COAST de l'UMR GRIC de l'Université Lumière Lyon 2 et du Centre SIMADE de l'École des Mines de Saint Etienne. Son but est de concevoir, réaliser et analyser un outil de type serveur permettant l'accès à des informations de nature scientifique dans le domaine des sciences ainsi que leur compréhension.

Cette recherche s'inscrit dans deux orientations nouvelles de l'école actuellement privilégiées par le ministère de l'éducation : l'utilisation de l'Internet et les activités documentaires. Elle porte également sur un sujet d'actualité, l'environnement.

Le ministère, a lancé en 1997 le plan " Nouvelles Technologies " qui tend à faire du réseau un nouveau moyen de communication et une nouvelle technique d'acquisition d'informations et de documentation¹. Il y a eu également généralisation des activités documentaires par l'institution des Travaux Personnels Encadrés au niveau du lycée. Selon plusieurs auteurs (Duarte, 1997 ; Goffard, 1998), ces activités documentaires sont très appréciées des élèves qui les trouvent enrichissantes : elles leur permettent d'aborder des questions non traitées en cours. De plus elles " peuvent jouer un rôle important dans la formation fondamentale [des] élèves, en ce qu'elles sont préparatoires à

¹ <http://www.educnet.education.fr/plan/btextes.htm>

la fois au métier et à la citoyenneté. ” (Goffard, 1998 ; p. 1). Et pourtant, les pratiques documentaires en sciences physiques, domaines où s'inscrit notre recherche, sont encore balbutiantes et peu de recherches ont été effectuées sur ce sujet qui pourtant mérite attention.

En ce qui concerne l'environnement, il s'agit de répondre à une demande de plus en plus importante d'informations des citoyens. Or, pour bien comprendre les problèmes environnementaux, comme pour la plupart des questions de sociétés, il faut mobiliser et souvent coordonner différentes sortes de connaissances scolaires et quotidiennes. Ainsi, la chimie, la physique ou encore les sciences de la vie et de la Terre sont des disciplines utiles (voire indispensables) pour la compréhension des mécanismes qui gèrent le fonctionnement des différents écosystèmes de la planète.

C'est pourquoi la question des apprentissages liées aux pratiques documentaires est au coeur de notre travail. Mener une recherche documentaire fait appel à des techniques qui une fois apprises, peuvent être utilisées dans différents cadres disciplinaires. Or, il peut sembler évident qu'une activité de documentation menée en histoire ou en sciences physiques ne conduit pas aux mêmes apprentissages. Pour être porteuse de sens, la recherche documentaire doit le plus souvent mener à la mobilisation, l'utilisation et la construction de connaissances disciplinaires. Si la question traitée relève de problèmes de la société, elle nécessite de plus une approche pluridisciplinaire. Ainsi l'activité de documentation ne se réduit pas à chercher et trouver des informations, mais doit avoir aussi comme objectif de permettre aux élèves de lier ces informations avec les connaissances précédemment acquises dans la ou les disciplines concernées pour ainsi mener à un apprentissage de nouveaux savoirs.

Alors que se documenter (chercher une région dans un atlas, une définition dans un dictionnaire, ou une adresse dans un annuaire) nécessite la mise en oeuvre de techniques et donc de l'action, relier les informations trouvées à ce qui a été précédemment appris en chimie, physique ou histoire relève de la compréhension. L'enjeu lié à la recherche documentaire est donc la mise en place de situations favorisant ces apprentissages.

Dans un premier temps, nous avons conçu des sites Internet traitant des problèmes environnementaux. En effet, il nous semblait important de mettre à la disposition des élèves auxquels nous nous adressions des informations à leur niveau. Or, les sites Internet que nous pouvions trouver ne répondaient pas à ce critère. Pour mener à bien cette première phase, nous nous sommes appuyés sur des résultats concernant le savoir d'une part et le fonctionnement des élèves d'autre part.

Une deuxième étape a été de mettre au point des situations de recherche documentaire dans lesquelles utiliser ces sites Internet. Comme nous l'avons précédemment écrit les activités de documentation sont fortement liées à des techniques (ou actions). Or, selon notre approche, l'apprentissage de nouvelles connaissances relève de la mise en lien de connaissances entre-elles, donc de ce que nous appelons la compréhension. Notre objectif est alors de caractériser des situations qui peuvent influencer sur les activités (actions et compréhension) des élèves.

Cette caractérisation s'est déroulée simultanément sur les plans théorique et

empirique. Nous avons ainsi successivement mis au point quatre expérimentations en nous basant sur un cadre scientifique et sur les résultats successifs obtenus concernant les activités des élèves placés dans les situations. Les apports conjugués de la théorie et des résultats des expérimentations nous ont permis d'élaborer des critères permettant d'agir sur les activités des apprenants.

La présente étude a donc permis de mettre en lumière les activités des élèves lors de recherche documentaire d'une part, et d'autre part de donner des critères de construction de situations liés à ce type de recherche.

Organisation du travail présenté

Les trois premiers chapitres présentent les différents aspects du cadre théorique dans lequel s'inscrit notre étude.

Le premier chapitre donne le cadre théorique sur lequel s'appuie la conception des différents sites Internet mis au point. Concernant la construction des sites, nous nous attachons à définir quels sont, selon nous, les points à considérer pour concevoir un serveur scientifique destiné à des apprenants de collège et lycée. Nous illustrons ce point par la présentation en détail du site Environnement Novice, et celle plus succincte des autres sites conçus.

Nous nous attachons en outre à caractériser les aspects des situations à prendre en compte vis-à-vis des activités des élèves

Le second chapitre présente le cadre théorique sur lequel s'appuie la caractérisation des situations d'utilisation des sites. Nous définissons ainsi ce que nous entendons par activités liées à l'action et à la compréhension d'une part et par transfert des connaissances d'autre part. Nous développons également les points relatifs à l'apprentissage par l'interaction et à la théorie des situations.

Le troisième chapitre se propose d'intégrer les différents aspects théoriques donnés ci-dessus afin de caractériser les situations d'utilisation des sites Internet. Les critères ainsi mis en lumière peuvent être les variables de la situation influant sur les activités des élèves. Nous terminons ce chapitre en présentant nos questions de recherche.

Les chapitres suivants (4, 5, 6 et 7) présentent les quatre situations

d'expérimentations des sites Internet. Si toutes les expérimentations menées peuvent être qualifiées de “ recherches documentaires ”, nous verrons dans quelle mesure les situations présentées mènent les élèves à élaborer des activités différentes. Les résultats successifs obtenus à chaque expérimentation permettent de construire la nouvelle situation et de voir quels critères influent sur ces activités.

Enfin, la conclusion est l'occasion pour nous de comparer les critères tels qu'ils sont implémentés dans chacune des situations. Nous dégageons également, en réponse aux questions de recherche, les apports de ce travail sur le plan de l'étude des recherches documentaires en sciences physiques. La portée de ces résultats et l'adaptation des méthodes proposées seront discutées dans une perspective générale d'amélioration des activités de recherche documentaires actuellement menées dans l'enseignement.

Chapitre 1 : Conception de sites. Aspects théoriques et réalisations

1. Introduction

Ce chapitre s'attache à présenter la façon dont nous avons construit les différents sites Internet traitant les problèmes environnementaux, qui ont été utilisés par les élèves au cours des expérimentations successives.

Nous débutons par les aspects théoriques sur lesquels nous nous sommes appuyés pour construire les différents sites Internet. Nous nous intéressons à la structure des pages ainsi qu'à leur contenu. Les deux aspects devant être adaptés aux utilisateurs. Une deuxième partie développe la construction du site Environnement Novice. La troisième partie donne les spécificités des autres sites mis au point (site Carburant, les différents sites Sciences, le site Mercure).

2. Aspects théoriques généraux

La conception du contenu des sites Internet en tant que telle n'a pas été étudiée dans la littérature. Notre cadre théorique s'appuie sur des aspects relatifs au savoir et au fonctionnement des élèves.

Du point de vue du savoir, nous prenons largement en compte les travaux de Chevallard (1991), portant sur la transposition des savoirs. Nous considérons également les résultats portant sur l'importance de la présentation des informations pour leur compréhension (Bécu-Robinault, 1997a, 1997b ; Quintana-Robles, 1997 ; Robles, 1997). Nous avons considéré, les travaux concernant les représentations sémiotiques (Duval, 1995) ainsi que ceux relatifs aux niveaux de modélisation (Tiberghien, 1994 ; Tiberghien et Megalakaki, 1995).

Du point de vue du fonctionnement des élèves, nous utilisons les résultats concernant l'utilisation du raisonnement causal linéaire (Viennot, 1993 ; Rozier, 1988) par les non experts en sciences physiques. En outre, nous nous appuyons sur les résultats considérant les conceptions des élèves en sciences physiques et sur les questions de l'environnement.

Enfin, en marge de ces théories, nous avons à chaque fois fait en sorte d'utiliser un vocabulaire accessible pour les élèves auxquels nous nous adressons. Les termes difficiles ou techniques sont renvoyés à un glossaire où ils sont définis et expliqués.

Nous prenons en compte ces résultats pour la construction de tous les sites.

2.1 Du point de vue du savoir

2.1.1 La transposition didactique

La transposition didactique et l'écologie des savoirs (Chevallard, 1991 ; 1994) sont des approches théoriques qui ont vu le jour en didactique des mathématiques ; ils sont pertinents néanmoins pour d'autres disciplines telles que les sciences physiques.

La transposition didactique définie par Chevallard (1991) est le processus par lequel un savoir est amené de la sphère savante (là où il est créé) à la sphère enseignée. Plus généralement il s'agit du processus par lequel un savoir passe d'une institution à une autre. Un même savoir peut donc exister dans deux institutions à la fois mais il y occupe des fonctions (niches écologiques) et des lieux de résidences (habitats) différents. Une même connaissance n'aura ni la même signification, ni la même utilisation (et utilité) dans un laboratoire de recherche que dans l'institution scolaire par exemple. Pour des chercheurs, la notion d'oxydation n'est pas la même que pour les élèves qui l'étudient. Chacun en exploite les aspects utiles pour ses besoins propres.

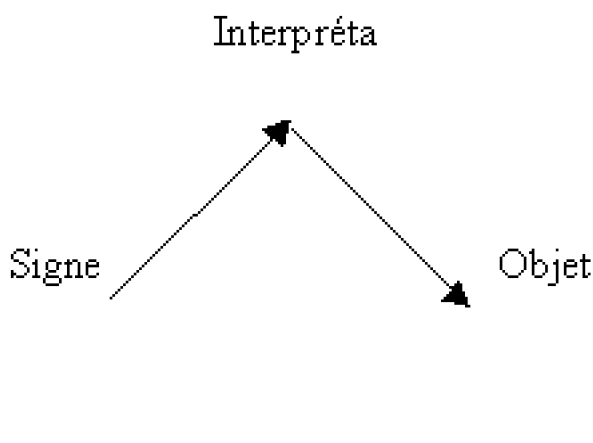
La transposition des savoirs implique la prise en compte de la signification des concepts évoqués dans l'institution " d'origine " et dans l'institution " d'arrivée ". Elle passe par la décontextualisation et l'adaptation des connaissances par rapport aux savoirs existant dans l'institution d'arrivée. Le savoir enseigné " que produit la transposition didactique sera [...] un savoir exilé de ses origines et coupé de sa production historique dans la sphère du savoir 'savant. Pour que l'enseignement de tel élément de savoir soit

seulement possible, cet élément devra avoir subi certaines déformations qui le rendront apte à être enseigné. ” (Chevallard, 1991).

La transposition passe également par l'utilisation d'outils théoriques permettant d'exposer les informations. Nous nous basons sur les résultats de recherches concernant d'une part les représentations sémiotiques et d'autre part la modélisation des savoirs.

2.1.2 Les représentations sémiotiques

Un des fondateurs de la sémiotique, Peirce définit la sémiotique comme “ une action (...) qui suppose, la coopération de trois sujets, tels que le signe, son objet et son interprétant, cette relation ternaire d'influence ne se laissant en aucun cas ramener à des actions entre paires ” (Peirce, cité par Bougnoux, p 96). Le signe établit donc une relation entre son interprétant et son objet.



Chapitre 1 Figure 1 : Le 'triangle de Peirce

Peirce définit trois sortes de signes : l'indice, l'icône et le symbole.

Nous considérons qu'un même objet possède des représentations sémiotiques différentes. Ainsi, on peut représenter la combustion d'une feuille de papier, de façons différentes : l'icône, la description langagière, la formule chimique symbolique, la formule chimique en langue naturelle etc..

Un physicien, ou un chimiste, peut passer de l'une des représentations à l'autre et les utiliser selon ses propres besoins en effectuant si nécessaire une conversion. Or, “ l'opération de conversion s'avère ni triviale ni cognitivement neutre ” (Duval, 1995 ; p.19). Il faut donc posséder une certaine “ maîtrise ” des signes et de leur signification pour pouvoir les traiter, les interchanger. Cette “ maîtrise ” des signes passe par la compréhension profonde du sujet (concept, notion) auquel ils se rapportent. On comprend pourquoi le passage d'une représentation à l'autre est compliquée pour l'élève qui apprend. Or, des études montrent que c'est grâce à la conversion des systèmes de représentation, au passage d'un représentant à l'autre que l'on construit du sens et que l'on apprend (Ainsworth et al., 1996 ; Tabachneck-Schijf et al., 1997).

Il y a donc une double dépendance entre l'apprentissage du concept et celui de la conversion des systèmes de représentations. L'élève apprend en effectuant des conversions d'une représentation à l'autre ; et, plus il apprend, plus il maîtrise le concept, plus cette conversion devient facile.

Il faut donc favoriser le traitement des représentations sémiotiques pour que l'élève puisse passer de l'une à l'autre et par là créer du sens, et apprendre. Une fois que l'élève passe d'une représentation à l'autre sans peine, il peut choisir le registre de représentation qui lui sied le plus pour comprendre et analyser le monde qui l'entoure (Duval, 1995).

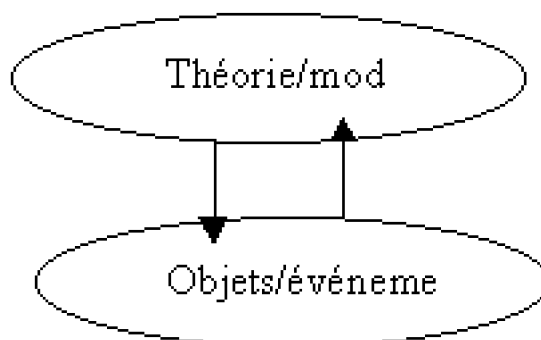
Pour aider les élèves à passer d'une représentation à l'autre, nous choisissons de différencier les représentations d'un même représenté. Par exemple, nous différencions le dessin et la l'écriture symbolique.

2.1.3 La modélisation des savoirs

Lorsqu'il interprète le monde qui l'entoure, le physicien utilise des théories et des modèles physiques propres à la situation rencontrée. Il met ainsi en relation le monde " matériel " : celui des objets et des événements, avec le monde " théorique " : celui de la théorie et du modèle. Cette mise en relation lui permet d'expliquer les phénomènes du monde, elle est donc nécessaire à tout système explicatif. Le scientifique ne peut restreindre son point de vue à un seul des deux mondes. Il peut expliquer le fonctionnement de ce qu'il observe autour de lui, en se référant à la théorie sous-jacente au phénomène.

Par exemple, pour expliquer comment une pile électrique fonctionne, le chimiste évoque la réaction chimique et, pour expliquer ce qu'est une réaction chimique, il peut prendre des exemples dans le monde des objets et des événements afin de montrer que la théorie fonctionne " véritablement ", que des observations directes ou indirectes peuvent être faites (Feynman, 1980).

Ce que le physicien peut faire aisément, en articulant la théorie et les objets ou événements, représente une difficulté pour l'élève. Or, la mise en relation, les allers et retours entre ces deux pôles sont nécessaires à l'apprentissage à la fois du phénomène et de la théorie (Tiberghien, 1994 ; Tiberghien et Megalakaki, 1995). Pour que cette articulation ait lieu, il faut séparer clairement les deux mondes, ceci afin que les élèves les distinguent pour les mettre en relation.



Chapitre 1 Figure 2 : Mise en relation des mondes de la théorie/modèle et des objets/événements

2.2 Du point de vue du fonctionnement des élèves

2.2.1 Le raisonnement causal linéaire

Les travaux sur les conceptions des élèves montrent que lorsqu'un enfant ou un adulte est placé devant un phénomène physique simple, il tente, le plus souvent de résoudre le problème qu'il observe en essayant d'en découvrir la cause (Viennot ; 1993, 1996). L'auteur a ainsi mis en lumière que la plupart des élèves utilisent préférentiellement le raisonnement causal linéaire pour expliquer des phénomènes physiques, et ce, quel que soit leur niveau scolaire. Ce raisonnement semble apporter une réponse simple à l'observation des événements de la vie quotidienne, mais aussi à des phénomènes perçus comme physiques par les élèves, que ce soit en thermodynamique ou en électrocinétique (Rozier, 1988 ; Closset et Rozier, 1996). De plus, dans la vie de tous les jours, on trouve assez souvent le cas où une cause déterminée engendre un effet déterminé, on a alors affaire à une causalité simple.

Ceci dit, nous ne devons pas oublier que pour le physicien il y a aussi causalité, même si elle n'est pas linéaire : " La notion de causalité [globale] apporte (...) une réponse au problème posé par le mystère de la production du phénomène " (Halbwachs, 1971 ; p. 22).

2.2.2 Les conceptions des élèves

Pour la construction des sites, nous prenons en compte les conceptions des élèves ; notamment celles relatives aux problèmes de pollution de l'environnement et aux concepts chimiques et physiques que nous développons dans les informations des sites.

Les conceptions sont des reconstructions faites par le chercheur des connaissances aussi bien scolaires que quotidiennes possédées par l'apprenant. L'élève possède des connaissances propres avant d'aborder en classe les savoirs enseignés. Il fait " travailler " ses conceptions en les confrontant avec des expériences quotidiennes, des situations qu'elles peuvent expliquer de façon cohérente. Tant que ses conceptions peuvent

expliquer les phénomènes rencontrés en classe ou dans le monde qui l'entoure, l'élève les utilise au détriment des savoirs enseignés.

Ces conceptions sont développées dans les chapitres 4, 5, 6 et 7 relatifs aux expérimentations successives.

3. La construction du site Environnement Novice

Pour construire le site “ Environnement Novice ”, nous nous sommes tout d'abord intéressés au site Environnement qui existait déjà à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne. Ce site a été conçu (en 1996) par les élèves ingénieurs de deuxième année de l'établissement sous la direction de Christian Brodhag enseignant à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne et ancien président de la Commission Française pour le Développement Durable (CFDD). Ce serveur est destiné à informer les industriels des problèmes de pollutions de l'environnement qu'ils peuvent rencontrer dans leur activité.

On considère que ce site peut être assimilé à un site “ expert ”. En effet, il a été mis au point par des élèves ingénieurs au sein d'un enseignement dispensé par un expert en environnement. Ses informations sont destinées à des industriels, considérés comme experts dans leur domaine d'activité. On suppose que les concepteurs et les utilisateurs du site possèdent une culture scientifique et écologique plus complète que celle du public concerné par le site “ Environnement Novice ”. Certaines des informations appartenant au site “ expert ” sont alors inadaptées pour des utilisateurs “ novices ”. Une transposition s'avère nécessaire et nous cherchons à la réaliser en accord avec les théories liées à l'apprentissage (modélisation, représentation sémiotique, raisonnement linéaire causal).

L'adaptation du site se fait sur deux plans, nous conservons certains aspects du site environnement créé par les élèves de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, et nous conservons certaines autres parties ; ceci soit en transposant les informations déjà présentes, soit en les mettant au point de bout en bout (certaines parties du site déjà existant n'étant pas implémentées).

3.1 Ce que nous avons conservé

Nous avons conservé le découpage de l'environnement en trois grands domaines : l'air, l'eau et les sols. Une telle structure nous semble pertinente et c'est pourquoi nous l'avons conservée. En effet, ce découpage de l'environnement fait directement appel à celui que l'on fait dès le plus jeune âge. Par exemple, si nous demandons aux élèves de trouver des renseignements sur les pollutions dues aux gaz d'échappement des voitures, ils peuvent assez logiquement se diriger sur la partie “ air ” du site.

Par contre, aborder les problèmes de pollutions par les espèces chimiques (les ions polluants, les métaux) ou par les pollutions transdomaines (l'aggravation de l'effet de serre, les pluies acides) nous paraît plus risqué si l'on désire une compréhension immédiate. Cela suppose en effet des connaissances préalables que les utilisateurs ne

possèdent peut-être pas. Par exemple, si nous leur proposons de choisir entre des informations portant sur les gaz à effet de serre ou les pluies acides, rien ne permet d'affirmer qu'ils se dirigent vers les parties " CO_2 ", " N_2O " ou " SO_4^{2-} " du site.

Le site " Environnement Expert " comporte également trois autres parties que nous n'avons pas prises en compte :

- Le bruit.

- Les déchets.

- L'énergie.

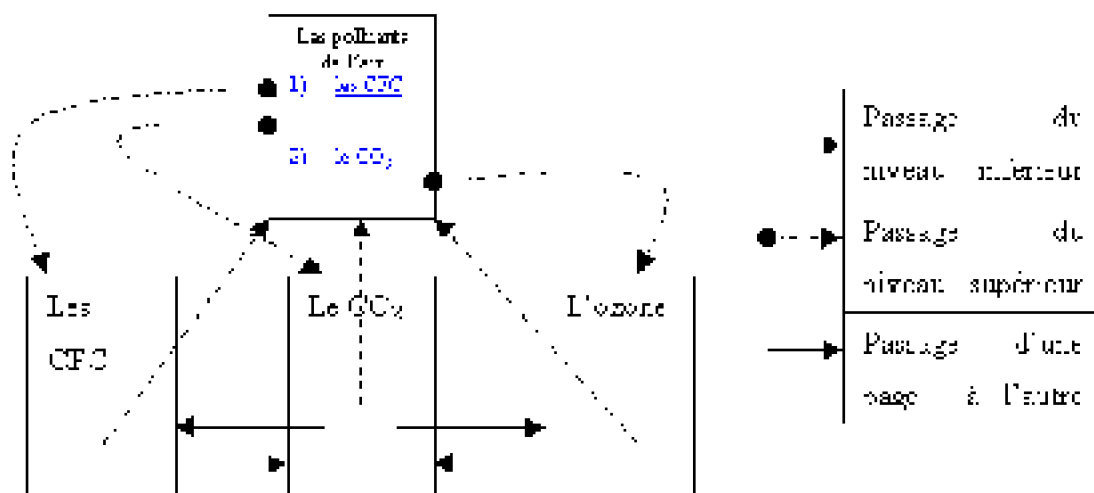
Ces parties ne nous semblent pas homogènes vis-à-vis des autres (air, eau et sols) qui permettent un découpage de l'environnement. Les déchets et le bruit sont des polluants à part entière. Nous pouvons traiter des pollutions dues aux déchets dans les trois parties déjà citées (par exemple les matières plastiques comme polluants de l'eau et des sols). Quant au bruit, il est perçu d'une façon anthropomorphique, point de vue que nous n'avons pas adopté. De plus, nous nous intéressons aux polluants " matériels ", le bruit ne fait pas partie de cette catégorie. Quant à l'énergie, nous ne la considérons pas comme un polluant, c'est pourquoi nous ne la prenons pas en compte.

Nous avons gardé la présentation arborescente des pages du site. Cette structure est la plus simple et devrait être comprise par les utilisateurs. La présence de boutons de navigation (flèches) permet un déplacement rapide à travers les différentes pages. L'utilisation des flèches permet aux utilisateurs de passer simplement d'un niveau de l'arbre à l'autre. La navigation à l'intérieur du site Environnement Novice est ainsi simplifiée.

L'entrée dans le site se fait par l'un des trois domaines (l'air, l'eau, les sols). Ensuite il est possible d'avoir accès aux pages des polluants. Celles-ci sont toutes situées au même niveau de l'arbre et il est possible de passer de l'une à l'autre en utilisant des flèches situées en bas de chaque page (" page suivante ", " page précédente "). Il est également possible de passer d'une page polluant à la page présentant la liste des polluants du même domaine en utilisant une troisième flèche (" plan ").

Nous pouvons donc passer de pages en pages appartenant à un même niveau de l'arbre, ou bien remonter et descendre dans l'arbre (d'une page polluant vers la présentation des polluants du domaine le plan de présentation et inversement).

Du plan de présentation des polluants de l'air par exemple, on peut passer directement à la présentation des polluants des sols ou de l'eau ou revenir à la page d'entrée du site.



Chapitre 1 Figure 3 : structure arborescente du site Environnement Novice

3.2 Ce que nous avons adapté ou conçu

Pour chacun des trois domaines du site, nous donnons une liste de polluants. Par exemple, pour la partie " air ", nous recensons neuf polluants différents (les chlorofluorocarbones, le dioxyde de carbone, les hydrocarbures gazeux, les métaux lourds (plomb, mercure) les oxydes d'azote, les oxydes de soufre, l'ozone, les matières plastiques, les poussières). Chaque polluant engendre une pollution différente décrite dans une page du site.

Afin que le site conçu soit homogène, nous avons décidé de structurer de la même façon toutes les pages : celles construites à partir du site " Environnement Expert " et celles que nous avons créées.

Nous avons donc été amenés à transposer des savoirs (Chevallard, 1991) :

Pour les pages polluants déjà traitées dans le site " Environnement Expert ", il a fallu adapter les informations en les transposant de la sphère expert vers la sphère novice.

Pour les autres pages polluants non traitées, il nous a fallu chercher les informations adéquates et nous avons également transposé les savoirs à partir de divers documents (articles de périodiques scientifiques, non scientifiques, livres spécialisés).

Toutes les pages créées suivent donc un même modèle basé en grande partie sur la conception d'un plan commun adoptant un raisonnement causal linéaire.

3.2.1 Le plan des pages polluants

Le plan de description des pollutions est basé sur un raisonnement causal linéaire.

Chaque paragraphe traitant des polluants est construit sur le même plan, s'articulant

en sous-parties (titre et commentaire associé, origine(s), mécanisme(s), pollution(s) engendrée(s)). Enfin, tous les mots difficiles ou supposés inconnus des élèves sont renvoyés à un glossaire où ils sont définis.

La structure globale du texte est fondée sur la causalité simple : une cause suivie d'un processus produit une pollution. Cette conception a pour but d'être plus facilement compréhensible par les élèves auxquels nous nous adressons. Elle montre une " structure causale " de la pollution. Selon notre plan, la pollution a une cause, ou un ensemble de causes combinées, bien précises. De ce fait, elle n'arrive pas par hasard ; elle est la conséquence de phénomènes physiques ou chimiques agissant sur de la matière (des produits) rejetée(s) par l'homme en trop grande quantité le plus souvent.

Nous sommes conscients que cette structuration des pages et donc la description des phénomènes de pollutions que nous proposons est très éloignée du point de vue du savoir savant. Pour expliquer comment se déroule un événement, le scientifique commence par définir un système (Durand, 1983) et n'utilise pas une démarche basée sur un raisonnement causal linéaire.

Si nous présentons nos informations en une structure causale, nous ne perdons pas de vue pour autant les connaissances scientifiques savantes. Par exemple, pour traiter les problèmes de pollution dus à l'augmentation de l'effet de serre, nous mettons l'accent sur le fait que ce n'est pas tant la présence de dioxyde de carbone dans l'atmosphère qui est importante, que sa concentration. De même, les connexions établies entre les informations (sous forme de liens hypertextes) établissent, dans les relations entre les phénomènes, des structures plus riches et plus complexes que la connexion simplement linéaire. Nous mettons l'accent sur les relations existant :

Entre les domaines (air, eau, sols) : la pollution d'un domaine pouvant influencer sur celle d'un autre domaine. Les ions fertilisants des engrais polluent ainsi les sols mais également l'eau.

Entre les polluants et les pollutions : un polluant pouvant être impliqué dans plusieurs pollutions. L'ozone troposphérique est ainsi cause du smog photochimique mais participe également à l'aggravation de l'effet de serre.

3.2.2 Illustration du plan

Nous décrivons ci-dessous le plan employé pour décrire les polluants et les pollutions. Nous rappelons que ce plan linéaire causal est le même pour tous les polluants étudiés, quel que soit le domaine.

Le plan comporte quatre parties distinctes :

La classe du polluant.

L'origine du polluant.

.

Le mécanisme provoquant la pollution.

.

La pollution engendrée.

3.2.2.1 La classe du polluant :

Par classe nous entendons une caractéristique chimique (ou physico-chimique) à laquelle peut se rattacher le polluant évoqué. Cette définition relève donc du monde de la théorie et du modèle.

Nous nous accordons aussi la possibilité d'ajouter à cette catégorisation chimique ou physico-chimique, une autre catégorisation fondée sur des ontologies du sens commun comme par exemple le genre (vivant, inerte) ou les artefacts (Chi et al., 1994). La classe d'un polluant peut faire partie de l'arbre ontologique de la matière (choses, artificielles ou naturelles, inertes ou vivantes). Nous reprenons la définition de la catégorie " matière " donnée par les auteurs :

- " Objects in the MATTER category (such as sand, paint, human being) have such ontological attributes as " being containable ", " storable ", " having volume ", and " mass ", " being colored ", and so forth. " (Chi et al., p. 29).

Exemple :

Les oxydes d'azote

Les oxydes d'azote sont des gaz dans les conditions normales de température et de pression ; les molécules sont constituées d'atomes d'azote et d'oxygène (par exemple, le dioxyde d'azote NO₂, le monoxyde d'azote NO).

3.2.2.2 Les origines du polluant

La seconde partie du plan est dévolue aux origines du polluant. Nous faisons la distinction entre les causes naturelles et artificielles de présence du polluant dans l'environnement. Cette sous-partie relève typiquement du monde des objets et des événements.

Le produit incriminé devient polluant dans différents cas :

.

Lorsqu'il devient déchet (eaux usées, rejets industriels).

.

Lorsqu'il est " détourné " de sa fonction première (pesticides, engrais), le produit n'est pas là où il devrait être et devient donc un élément polluant pour son nouveau milieu.

.

Lorsqu'il se trouve en trop grande quantité (certains métaux lourds).

Exemple :

Le dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone provient de plusieurs sources :

Naturelle :

La respiration des êtres vivants ;

La décomposition de la matière organique morte.

Artificielle : (due aux activités humaines)

La combustion des combustibles fossiles (automobiles, centrales thermiques);

La déforestation tropicale (s'il y a moins d'arbres, moins de dioxyde de carbone est utilisé pour la photosynthèse).

3.2.2.3 Les mécanismes

La troisième partie du plan causal linéaire décrit le mécanisme par lequel le polluant devient pollution potentielle. Ce mécanisme peut être physique, chimique ou biologique.

On explicite là des mécanismes en terme de concepts scientifiques qui peuvent relever de différents enseignements : sciences physiques (chimie et physique), sciences de la vie et de la Terre. Il s'agit de décrire un processus, le registre utilisé peut appartenir à différentes représentations sémiotiques : langage naturel, scientifique, ou la formule chimique symbolique.

Ainsi, le mécanisme relatif à la pollution de l'eau par des produits azotés est-il décrit dans un langage commun, même si le mécanisme, pour être compris suppose que les élèves aient des connaissances en chimie, physique ou biologie.

Ces concepts peuvent être inconnus des élèves, cependant ils relèvent, du savoir enseigné, celui étudié en cours (chimie, physique, sciences de la vie et de la Terre). Pour faire le lien entre leur connaissances scolaires et les problèmes de pollution rencontrés ici, et donc construire du sens, les élèves vont devoir utiliser leurs connaissances apprises en cours pour les utiliser dans ce contexte cela n'est peut être pas nécessairement le cas dans la partie précédente (origine) où aucun concept scientifique enseigné n'est évoqué. Le mécanisme décrit, même s'il est non causal fait partie intégrante de la causalité globale que nous avons tentée de mettre en lumière. Il se déroule par exemple entre la mise en solution du polluant et la pollution qu'il provoque. Il fait donc partie d'un processus dont chaque étape est nécessaire : il dépend de l'étape précédente et est la cause de l'étape suivante.

Nous désirons que les élèves comprennent la façon dont la pollution peut être provoquée. Ce sont des concepts, des notions physiques, chimique ou biologiques qu'ils ont étudiées qui entrent en jeu. Par ce biais nous espérons qu'ils peuvent faire le lien entre ce qu'ils apprennent en classe et les mécanismes qui régissent l'environnement : même mises en oeuvre d'une façon simple, les connaissances scolaires permettent de comprendre les événements du monde environnement.

Exemple

Les Matières En Suspension :

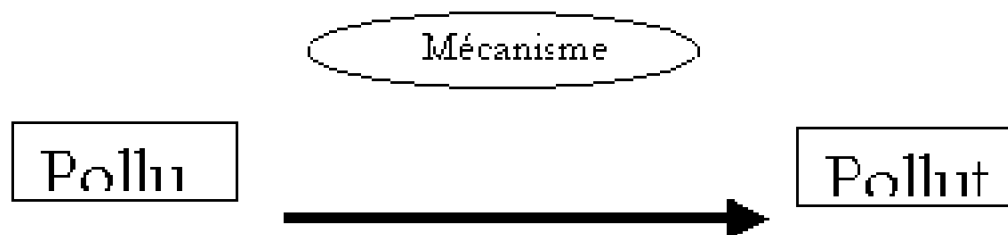
Elles sont maintenues en suspension par l'action de la turbulence. Une fraction se dépose au fond (se décante) quand l'eau devient dormante.

Ici, la turbulence est une notion empruntée à la mécanique des fluides, nous n'espérons pas que les élèves en comprennent toutes les subtilités, cependant nous essayons, dans le glossaire d'en donner une définition claire en mettant en jeu le référent empirique (l'eau). Il n'est jamais fait allusion à la mécanique des fluides qui n'évoque rien chez les élèves ; cependant derrière le mot " turbulence " se cache bien un savoir appartenant à ce domaine des sciences physiques.

De plus on fait appel au savoir faire des élèves censés savoir ce qu'est la décantation (ainsi que la filtration) et même l'avoir " pratiquée " en TP au collège. Nous faisons donc directement appel aux connaissances des élèves.

Les mécanismes évoqués, sont en marge de l'explication causale car ils représentent les intermédiaires nécessaires entre la cause (le produit qui n'est pas encore un polluant) et la pollution elle-même. Les mécanismes ne se trouvent pas au même niveau que la cause et l'effet (les polluants et la pollution).

C'est l'action de tel ou tel mécanisme chimique, physique, biologique sur tel ou tel produit bien déterminé qui engendre la pollution.



Chapitre 1 Figure 4 : structure causale des pages polluants

Ainsi, en ce qui concerne les matières en suspension (ou MES), les agents polluants sont les eaux usées, les rejets urbains et les produits de l'érosion des sols. Les deux mécanismes impliqués sont la turbulence de l'eau et le phénomène de décantation. Enfin les deux pollutions engendrées par ces deux mécanismes sont respectivement la turbidité de l'eau et l'envasement de la faune et de la flore des rivières.

3.2.2.4 Les pollutions engendrées

Une quatrième partie (pollution engendrée) évoque la pollution proprement dite : ce qui se

passé finalement dans l'environnement (air, eau et sols) et les problèmes de pollutions que cela peut provoquer.

On est alors dans le monde des objets et des événements puisque l'on décrit un état de fait, on constate une pollution résultant de l'association d'un polluant potentiel et d'un mécanisme " approprié ". Si ces deux conditions ne sont pas réunies, il n'y a pas de pollution.

En effet, la pollution engendrée répond à tous les critères nécessaires. Ainsi, la pollution est due à une succession de causes liées entre elles. Il est possible d'agir pour éviter la pollution : on peut ainsi en modifier l'amplitude, la faire régresser. Elle a un début et une fin que l'on peut prédire. Par exemple, on peut savoir, en regardant l'eau d'une rivière, ou d'un lac qui semble eutrophié à quel stade en est la pollution, et agir pour inverser le processus.

Exemple :

Les radionucléides :

Les radionucléides présents dans l'atmosphères retombent sur le sols à la faveur des précipitations. Certains peuvent se concentrer le long de la chaîne alimentaire (comme les insecticides). La contamination par les radionucléides (par l'émission de rayonnements ionisants (radioactifs)) peut être interne (voie digestive) ou externe (voie respiratoire ou cutanée) et représente un danger pour les êtres vivants. Les fonctions cellulaires peuvent être perturbées de façon temporaire ou permanente et les cellules peuvent même être détruites. De fortes radiations externes entraînent la mort en quelques jours. Une contamination interne provoque la dégénérescence, la destruction du tissu irradié voire le déclenchement d'un cancer.

3.2.3 Les différents registres sémiotiques

Dans l'exemple qui suit nous présentons une partie de la page " pollution de l'air par l'ozone " telle qu'elle est dans le site Environnement Novice. Nous donnons en exemple la sous-partie mécanisme.

mécanisme

La formation de l'ozone troposphérique se déroule en deux étapes: les réactions ont lieu lorsque le rayonnement ultraviolet du soleil est le plus intense (surtout durant les saisons chaudes de l'année).

1) Le dioxyde d'azote est transformé en monoxyde d'azote et en oxygène sous l'action du rayonnement ultraviolet solaire :

dioxyde d'azote (polluant solaire) → monoxyde d'azote + oxygène

$NO_2 \text{ (lumière solaire)} \Rightarrow NO + O$

2) L'oxygène ainsi formé réagit avec le dioxygène de l'air pour former de l'ozone :

oxygène + dioxygène → ozone

$O + O_2 \Rightarrow O_3$

Le nuit l'ozone, produit à la lumière du jour (grâce au rayonnement ultraviolet), disparaît.

Le monoxyde d'azote réagit avec l'ozone pour former du dioxyde d'azote :

monoxyde d'azote + ozone → dioxyde d'azote

$NO + O_3 \Rightarrow NO_2$

un exemple : [Évolution de la quantité d'oxydes d'azote et d'ozone à Los Angeles sur une journée](#)

pollutions engendrées

Chapitre 1 Figure 5 : page "pollution de l'air par l'ozone" du site Environnement Novice

Cette page présente plusieurs registres sémiotiques.

Tout d'abord nous avons le registre du langage naturel (en gris) qui décrit une réaction chimique.

Ensuite (dans la première partie du tableau) nous avons la même réaction chimique présentée cette fois en utilisant une formule chimique en langue naturelle.

Enfin (dans la deuxième partie du tableau), nous présentons une réaction chimique en langage symbolique.

4 Construction des autres sites

Dans cette partie, nous décrivons succinctement les spécificités de chacun des autres

sites créés (site Carburant, site Mercure, sites Sciences). Nous illustrons aussi l'utilisation des différents registres sémiotiques.

Une description exhaustive est donnée dans les annexes (annexes A).

4.1 Le site Carburant

Le site Carburant a été conçu pour la seconde expérimentation. Il présente les avantages et les inconvénients de l'utilisation de trois carburants différents : le gazole, le super et le super sans plomb.

Il se décompose en quatre parties :

“ science ” : Cette partie du site représente le critère scientifique relatifs à l'utilisation d'un carburant. Elle évoque en particulier la combustion des carburants, le fonctionnement d'un pot catalytique...

“ écologie ” : les pages de cette partie sont basées sur celles du site Environnement Novice. Nous ne gardons que les problèmes environnementaux dus à l'utilisation des carburants.

“ économie ” : le point de vue économique lié à l'utilisation des trois carburants y est développé (prix du carburant, prix du véhicule, consommation et incidence sur le prix d'amortissement au kilomètre).

“ personnel ” : cette partie regroupe les points de vue personnels relatifs au choix d'un véhicule (vitesse, consommation, nervosité du moteur).

Les parties “ écologie ”, “ économie ” et “ personnels ” comportent des sous parties (une par carburant et une autre ‘générale’) où sont décrits les avantages et inconvénients de chaque carburant.

Exemple : partie économie, concernant le gazole :

L'achat :

A l'achat il faut compter 25 000 francs (année 93).

Le carburant :

Un litre de gazole coûte 4 francs.

Faire le plein de la voiture revient à 140 francs (en estimant le volume du réservoir à 35 litres).

Consommation :

En ville : 7,9 litres pour 100 km

Sur route : 4,9 litres pour 100 km

Mixte : 6,0 litres pour 100 km.

La consommation dépend du rendement du moteur.

De nombreux liens hypertextes permettent aux élèves de passer d'une partie à l'autre (par exemple des pages " écologie du gasoil " vers la page " combustion " du site science). Des informations relevant du champ écologique et du champ scientifique sont ainsi reliées mais implicitement, ce lien est à la charge de l'élève.

Les informations relevant du monde de la théorie/modèle se situent dans la partie " science " du site. Les autres parties développent des informations appartenant au monde des objets et événements.

4.2 Le site Science

Le site Science rassemble des données et des informations à caractère chimique dont les élèves peuvent avoir besoin lors de la consultation du site Environnement Novice ou Mercure. Les élèves peuvent ainsi trouver des informations relatives :

A la réaction chimique : Qu'est ce qu'un élément chimique ? Qu'est ce que la réaction chimique ? A quoi peut-elle servir (mise en évidence des ions dans des solutions)

Aux changements d'états : Qu'est ce qu'un changement d'état ? Quelles différences avec la réaction chimique ?

A la spectroscopie : Qu'est ce que c'est ? A quoi sert-elle ?

A des informations concernant les corps chimiques (températures de fusion, d'ébullition, masse molaire) et les éléments chimiques (tableau périodique de Mendéléïev).

Ce site rassemble des informations dont les élèves ont besoin pour répondre à certaines questions leur demandant de faire appel à leurs connaissances en chimie. Ils peuvent consulter ces pages ou faire directement appel à leurs connaissances scolaires. Toutefois, il est indispensable qu'ils aient acquis certains savoirs en physique et en chimie pour tirer profit des informations rassemblées ici. Elles ne peuvent servir que de rappel, les élèves devant pouvoir les rapprocher des connaissances apprises en cours. Ces informations ne peuvent être utiles aux élèves que s'ils les comprennent et savent quoi en faire. Pour comprendre les informations, ils doivent disposer des connaissances suffisantes sur le sujet abordé (la réaction chimique, la transformation physique...), ils doivent donc avoir étudié ces notions en classe. Pour savoir quoi en faire, ils doivent être capable de les relier aux informations des autres sites.

Le site Science a évolué au fil des expérimentations. Il a été adapté au sujet traité et surtout aux élèves. Il prend en compte les savoirs enseignés. Par exemple, pour la dernière expérimentation, nous avons créé des pages relatives à la mise en évidence des ions dans les solutions. La consultation de cette page peut être utile aux élèves pour répondre à une question portant sur la détection d'ions fertilisants présents dans les engrais.

4.3 Le site Mercure

Pour construire le site Mercure, nous avons transposé des informations en rapport avec le mercure en les adaptant à des élèves de niveau seconde. Les informations du site concernent la production du mercure à partir de l'extraction du cinabre (forme sous laquelle le mercure est présent naturellement sur Terre) jusqu'à la fabrication des piles, des thermomètres ou des amalgames dentaires. Pour présenter ces informations, différents registres sémiotiques ont été utilisés.

4.3.1 Le contenu du site

Le site Mercure comporte des informations à propos :

- Des mines d'où provient le cinabre.

- Des produits manufacturés (piles, kits pour amalgames dentaires, thermomètres).

- Du fonctionnement des usines de fabrication des produits manufacturés (notamment concernant la pollution engendrée par la fabrication de ces produits).

Le site comporte ainsi sept parties distinctes, elles-mêmes découpées en sous-parties. Certaines d'entre elles sont traitées dans tous les cas (par exemple, les pollutions dues aux usines ou du sont explicitées à chaque fois) ; tandis que d'autres ne sont développées que pour certains cas (intérêts des amalgames dentaires, disposition géographique des mines de cinabre).

Le tableau ci-dessous donne les différentes parties du site :

Chapitre 1 Tableau 1 : les différentes parties du site Mercure

Mine de cinabre	Usine de transformation du cinabre	Usine de piles	Usine de thermomètres	Usine de kits pour amalgames
Fonctionnement d'une mine	Fonctionnement de l'usine		Fonctionnement des thermomètres	
Dispositions géographiques				Intérêts de l'amalgame dentaire
Economie liée à la production du cinabre		Historique de la découverte des piles	Historique de la découverte du thermomètre	Historique de la découverte des amalgames
Aspects chimiques de l'extraction	Aspects chimiques de la transformation	Aspects chimiques du fonctionnement des piles	Aspect physico-chimique du fonctionnement des thermomètres	Aspects chimiques de la fabrication des amalgames
Pollutions dues aux mines	Pollutions dues aux usines de transformation	Pollutions dues aux usines de piles	Pollutions dues aux usines des thermomètres	Pollutions dues aux usines et aux amalgames

Les différentes parties " Aspects chimiques " proposent des explications chimiques de la fabrication (pour l'amalgame dentaire), du fonctionnement des produits (pour les piles, le thermomètre), ou du fonctionnement des usines (mine de cinabre et usine de transformation du cinabre). Ces parties sont rédigées avec le souci que les élèves fassent le lien entre le monde théorie/modèle et objets/événements.

Cette partie comporte de nombreux liens hypertextes vers la partie " Science " du site.

Les parties " Pollutions " renvoient aux pages du site Environnement Novice concernant les pollutions de l'air, de l'eau et des sols dues au mercure.

Ces liens hypertextes entre le site Mercure et les sites Science et Environnement Novice permettent aux élèves de passer d'un site à l'autre, et le cas échéant de mettre en liens les informations des différents sites.

Nous avons amélioré la consultation des termes du glossaire. Les mots dont la définition peut être consultée peuvent être plus facilement distingués des autres : ils sont soulignés et en italique.

Exemple :

- Aspects chimiques de la transformation du cinabre :
- Après triage rapide du minerai puis broyage, le minerai est grillé vers 600°C.
- La transformation chimique du sulfure de mercure en mercure métallique s'écrit :
- $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$
-

La haute température (600°C) permet la décomposition des sulfates de mercure (Hg_2SO_4 et HgSO_4) qui pourraient se former lors de la réaction. Ces deux composés du mercure ne sont pas stables au dessus de 400°C.

On récupère un mélange contenant entre autres le mercure métallique qu'il faut purifier par distillation.

Les termes “ grillés ”, “ stables ” et “ distillation ” sont définis dans le glossaire. Leur définition apparaît dans une fenêtre (un pop-up) qui s'ouvre à coté du mot. Le terme “ mélange ” renvoie quant à lui à une autre partie du site Mercure, ce n'est pas un terme défini dans le glossaire.

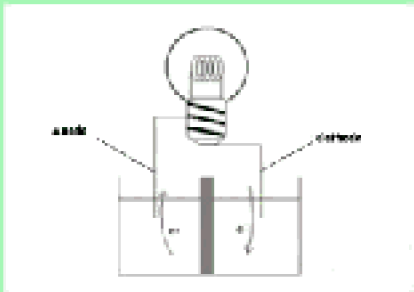
4.4.2 Les représentations sémiotiques utilisées

Pour illustrer l'utilisation des différentes représentations sémiotiques, nous donnons l'exemple d'une page du site Mercure concernant le fonctionnement des piles.

Usine de fabrication de piles

Aspects chimiques du fonctionnement des piles

Une pile est constituée de deux compartiments contenant chacun une électrode (l'électrode positive : la cathode et l'électrode négative : l'anode). Ces électrodes sont reliées à l'extérieur de la pile au circuit électrique qui utilise le courant. À l'intérieur de la pile s'effectue une réaction chimique qui produit des électrons à l'anode et consomme des électrons à la cathode. À l'anode des électrons sont produits chimiquement et à la cathode des électrons sont consommés chimiquement. Les électrons se déplacent donc le circuit électrique extérieur de la pile de l'anode en direction de la cathode. Cette circulation d'électrons produit le courant électrique.



Il existe différentes sortes de piles : les piles alcalines et les piles salines. La différence se fait dans la composition de l'électrolyte. L'électrolyte des piles alcalines est un gel de potasse ; l'électrolyte des piles salines est un sel : le chlorure de zinc. Quand il n'y a plus production ou consommation d'électrons, la pile ne fournit plus de courant électrique. Elle est à "plat". Il faut la jeter (fonctionnement du recyclage des piles).

Chapitre 1 Figure 6 : page du site Mercure : le fonctionnement général d'une pile

La figure ci-dessus, présente une page du site Mercure. La première partie des informations présentent le fonctionnement général d'une pile. Le registre sémiotique utilisé est le langage naturel.

Au centre de la page, se trouve un schéma représentant un circuit électrique avec une pile et une ampoule. Cette illustration relève du registre de l'icône. Nous illustrons par ce biais la première partie des informations.

La mise en lien de ces deux représentations devrait permettre aux élèves de mieux comprendre le fonctionnement des piles électriques.

chapitre 2 : Utilisation des sites Internet. Aspects Théoriques.

1. Introduction

Ce chapitre s'attache à présenter comment nous avons construit les situations d'utilisation des sites Internet dont la conception a été donnée précédemment (chapitre 1 : *Conception de sites. Aspects théoriques et réalisations*).

Ces situations d'utilisation des sites s'inscrivent dans le cadre plus général des recherches documentaires. Avant de préciser notre cadre théorique et nos critères de construction des situations, nous présentons les résultats des travaux, encore assez peu nombreux, sur les pratiques documentaires dans l'enseignement secondaire.

2. Les recherches documentaires dans l'enseignement secondaire en France

Nous présentons ci-dessous un état des lieux succinct des travaux menés sur les activités de documentation.

2.1 Comment se déroule une recherche documentaire en classe

Au secondaire, les pratiques de recherche documentaire prennent place dans les disciplines. Les professeurs proposent à leurs élèves un thème imposé ou négocié associé à des questions auxquelles ils doivent apporter une réponse en consultant des documents au CDI (Centre de Documentation et d'Information) de l'établissement ou ailleurs (bibliothèque, chez eux...). Il arrive également que les professeurs distribuent à leurs élèves les documents dont ils auront besoin pour mener à bien la tâche (Goffard, 1998 ; Goube, 1994).

Une fois que les élèves ont répondu aux questions posées, ou à la question qu'ils se sont posés², ils rédigent un devoir, un compte rendu ou réalisent un exposé oral. L'évaluation des productions se fait en général par le professeur et elle ne prend que peu en compte l'apprentissage des concepts ou l'utilisation des connaissances liées à la discipline (Alava, 1995 ; Chevalier et Colin, 1992).

2.2 Point de vue des élèves sur la recherche documentaire et le Centre de Documentation et d'Information (CDI)

La plupart du temps, le CDI est utilisé comme salle de permanence où les élèves peuvent trouver du calme, des bandes dessinées et des documents non scolaires (Duarte, 1997). Le CDI n'est pas perçu comme un lieu d'enseignement ou d'acquisition de connaissances en lien avec les différentes disciplines. Les élèves ne conçoivent pas forcément une recherche documentaire, se déroulant dans ce même lieu, comme pouvant leur faire apprendre de nouvelles connaissances. Selon leur point de vue, il n'y a pas de lien entre l'activité de documentation et la discipline dans laquelle elle prend place (Barre, 1995). Si le professeur est là pour faire apprendre, le documentaliste quant à lui est " fait " pour aider à la recherche des documents.

Les activités de recherche documentaire sont très appréciées des élèves (Goffard, 1998 ; Goude 1994). C'est l'occasion pour eux de sortir de la classe ou tout du moins d'avoir des activités autres dans le cadre de la discipline. Ils sont acteurs dans la mesure où ils doivent chercher eux-mêmes les informations pertinentes, ce qui est différent de la situation normale de classe où, souvent, ils écoutent et notent ce que dit leur professeur.

Nous allons maintenant nous intéresser de plus près aux travaux menés sur les recherches documentaires dans diverses disciplines et notamment en sciences physiques.

² Nous devons ici souligner les difficultés des élèves concernant la lecture et la compréhension des consignes, les menant souvent à se construire leur propre questionnement. Ce point est développé dans les ouvrages de Zakhartchouk (1987, 1999).

2.3 Lien entre travail de documentation et enseignement de la discipline

Selon les chercheurs (Alava, 1998 ; Alava et Etévé, 1999 ; Charbonnier, 1997), le travail de documentation au CDI doit se faire en collaboration entre l'enseignant de la discipline et le documentaliste. Les activités documentaires doivent être porteuses de sens pour les élèves, et donc porteuses de contenu. Elles ne doivent pas être simplement l'occasion pour les élèves d'apprendre les techniques de recherches d'informations : savoir chercher dans un fichier, se repérer dans le CDI, sélectionner l'information. Toutes ces compétences, les apprenants doivent les acquérir dans le cadre d'une recherche concernant une discipline précise enseignée en classe. De cette façon les élèves apprennent à se servir des outils de documentation tout en résolvant un problème particulier lié à un enseignement.

2.4 La place de la recherche d'informations dans diverses disciplines

Dans le secondaire, les activités de recherche documentaire sont inégalement représentées dans les différentes disciplines scolaires. Les enseignants en Lettres et Histoire-Géographie utilisent plus souvent les documents que d'autres (Blanchart, 1997). Ainsi, les professeurs de sciences semblent peu enclins à travailler avec leurs élèves au CDI (Carrier, 1994). Nous devons souligner que les programmes scolaires officiels de sciences physiques comportent des activités de recherche documentaire à peu près à tous les niveaux du secondaire (BOEN 30 juillet 1992 ; BOEN Hors série 24 septembre 1992 ; BOEN, 2 décembre 1993). La partie suivante donne les résultats de quelques travaux réalisés par les professeurs de sciences physiques dans leurs classes.

Nous pouvons également citer quelques résultats de recherches transdisciplinaires effectuées sur les activités de documentation. L'ouvrage de Chevalier et Colin (1992) rassemble quelques travaux sur les recherches documentaires réalisés par des professeurs et des documentalistes. La plupart de ces études s'intéressent aux aptitudes des élèves à sélectionner les " bonnes informations " : recopier les données pertinentes, ne prendre en compte que ce qui est compris. L'apprentissage des nouvelles et le réinvestissement des anciennes connaissances ne semblent pas prépondérant pour mener à bien une recherche d'informations.

2.5 Cas de la recherche documentaire en sciences physiques

Peu d'études ont donc été réalisées sur les pratiques des enseignants de sciences et les activités des élèves lors de recherches documentaires. On peut cependant mentionner l'ouvrage de Monique Goffard (1998) qui donne quelques exemples d'activités de documentation menées avec des élèves de lycées en sciences physiques. Ce livre met l'accent sur la façon dont des recherches documentaires peuvent être menées en classe : quelle organisation adoptée (travail en groupe, nombre de séances au CDI), le choix préalable des documents dont vont se servir les élèves, le choix de la production finale...

Le livre donne donc des idées pour construire des situations de recherche documentaire en classe. L'accent n'est pas mis sur l'apprentissage des concepts qui résulte de ces activités.

Il en va de même dans les résultats d'autres travaux menés par des professeures de sciences physiques et des documentalistes. Ainsi, les résultats évoqués par Carrier (1994), Amselle et Hurlin (1996) et Souriau (1996) concernant leurs propres expériences ne portent pas sur l'apprentissage ou l'utilisation de concepts scientifiques, mais davantage sur l'apprentissage de la conduite à tenir lors d'activités de documentation. Ainsi, les auteurs des articles s'intéressent-elles à la façon dont les élèves vont apprendre à utiliser l'index des encyclopédies, ou à la manière dont ils repèrent les mots clefs et les utilisent pour continuer la recherche.

L'étude de Goube (1994), présente une activité de recherche d'informations qui est ensuite utilisée comme base de la construction du concept " un gaz est de la matière ". Il s'agit pour les élèves de construire ce concept en plusieurs étapes donc la première consiste en l'étude d'une brochure distribuée par l'ASCOPARG (Association pour le Contrôle de la Pollution Atmosphérique dans la Région Grenobloise). Ensuite, ils mettent au point des expériences pour produire une pluie acide. Selon la professeure, il semble que cette façon d'opérer à partir d'un document soit favorable à l'acquisition du concept voulu. Nous devons souligner que cette étude est l'une des seules à s'intéresser à la façon d'intégrer l'apprentissage d'un concept et la recherche d'informations. Il semble que le travail qui suit celle-ci (discussions en classe et mises au point des protocoles expérimentaux) soit favorable à l'acquisition de nouvelles connaissances. A ce stade nous devons donc nous poser la question de savoir dans quelles conditions doivent être menées les recherches d'informations : un travail de fond très lié à la discipline paraissant indispensable si l'on veut obtenir un apprentissage.

2.6 Les activités des élèves lors des recherches documentaires et d'informations

Pour Alava (1995), lors d'une recherche d'informations, l'élève est soit orpailleur, orfèvre ou alchimiste.

La plupart du temps, dans ce genre d'activité, l'élève est un orpailleur, il doit chercher une solution directement accessible dans les documents à sa disposition. Il acquiert des compétences dans la recherche et la sélection des données ; compétences qu'il peut tout aussi bien utiliser en histoire, français, langues ou sciences. Cette étape fondamentale pour la construction des savoirs doit être étroitement liée au projet final de l'exploration. L'élève-chercheur d'or doit pouvoir ensuite utiliser ses précieuses pépites.

Un deuxième type de recherche d'informations propose à l'élève de devenir orfèvre. Dans ce cas les solutions ne sont plus directement accessibles dans les documents : l'élève doit pouvoir faire appel à ses connaissances antérieures et les mettre en relation avec les informations à sa disposition pour construire sa réponse. Les données sont transformées, reliées entre elles, mises en forme différemment. L'élève-orfèvre rassemble et transforme des pépites éparses pour en faire un bijou.

Dans un troisième type de recherche d'informations, l'élève devient alchimiste. Il est laissé seul face à un ensemble de documents et doit construire à partir de ces différentes informations un savoir personnel. Cette nouvelle connaissance n'est pas explicitement présente dans les documents, mais simplement évoquée. C'est à l'élève de sélectionner d'abord les informations pertinentes, pour ensuite les transformer, les relier entre elles avant de fabriquer une connaissance tout à fait nouvelle. L'élève-alchimiste, se sert de matériaux banals pour les transmuter en or.

Lorsque l'on se penche sur les activités de recherche d'informations habituelles données dans les classes, on se rend compte qu'elles se bornent souvent à donner à l'élève un travail de recueil de données ce, au détriment des activités cognitives plus complexes. Dans ce cadre, on peut se demander ce que l'élève apprend lors de la documentation. Il accumule des documents ayant trait au sujet abordé sans chercher à évaluer, trier, comparer les documents trouvés (Charbonnier, 1997).

Selon Alava (1997), la sélection des informations est une activité indispensable pour pouvoir mettre en lien des informations éparses et ainsi construire de nouvelles connaissances, mais elle n'est pas suffisante. Il faut forcer l'élève à aller au-delà de cette simple sélection d'informations. Il faut qu'il utilise ses notes pour construire de nouvelles connaissances (Charbonnier, 1997). Pour cela il faut se poser la question de l'approche didactique de la recherche documentaire.

2.7 L'utilisation des informations et la mise en lien avec les connaissances

Il ressort des résultats des différents travaux que nous avons évoqués dans la partie précédente (cf. partie 2.6), que les recherches documentaires sont peu tournées vers l'acquisition de nouvelles connaissances ou l'utilisation des connaissances de la discipline. Les activités de documentation sont conçues comme des " sorties " hors de la classe pour mettre les élèves en situation de recherche d'informations. Ils sont acteurs et non plus simples " auditeurs " de leur professeur dans la classe. Or, nous supposons qu'il faut aller plus loin, et ne pas considérer les recherches documentaires comme simples " intermèdes " entre deux séances d'enseignement. Pour intégrer les activités de documentation à la discipline, il faut que les élèves utilisent les connaissances de cette discipline pendant la recherche et ensuite, pour comprendre les informations recueillies.

Lefort (1990) évoque la recherche documentaire en traitant des niveaux de traitement de l'information. Elle cite les travaux de Mayer, qui donne trois conditions nécessaires pour que l'information lue devienne connaissance.

L'apprenant doit recevoir l'information.

Il doit disposer des connaissances nécessaires à l'accueil de cette information.

Il doit faire appel à ces connaissances pour y intégrer la nouvelle information.

Selon cette thèse, l'élève ne peut utiliser une nouvelle information qu'en la mettant en lien avec les connaissances qu'il possède déjà. Il utilise ses anciennes connaissances pour comprendre la nouvelle et celle-ci peut également servir à éclairer les anciennes. Si

on sait ces traitements nécessaires lors de l'apprentissage dans une situation de classe, comment faire pour que l'élève adopte le même type de comportement lors d'une activité de recherche documentaire ?

Il est plus facile de chercher une information au CDI que l'utiliser et la relier avec des connaissances antérieures. Cette seconde façon de pratiquer la recherche documentaire n'est pas triviale pour les élèves mais c'est la seule porteuse de sens. Par là nous rejoignons le point de vue d'Alava :

“ Pour apprendre avec des documents numériques, il faut savoir jeter l'ancre, ce qui signifie savoir s'arrêter et lire les documents mais aussi savoir ancrer les éléments lus dans des savoirs disciplinaires antérieurs. Cette opération est de loin la plus difficile. ” (1996, p.141).

De même, pour que les élèves arrivent à construire du sens à partir des documents qu'ils trouvent, il est judicieux de leur demander de concevoir une production finale dont la forme soit différente de celle des documents récoltés (Charbonnier, 1997). Il faut que les élèves fassent subir aux données un changement de registre sémiotique : par exemple, en exigeant l'obtention d'une carte, un dessin, un tableau à partir des données textuelles recueillies. Ce changement de registre oblige les élèves à construire du sens (Duval, 1995).

Ainsi, les pratiques actuelles de recherches documentaires ne semblent pas favoriser l'articulation entre l'apprentissage dans la discipline enseignée et la construction du sens des informations en jeu dans les activités documentaires grâce aux connaissances enseignées. Il nous apparaît cependant qu'il s'agit d'un enjeu majeur des activités de documentation. Le cadre théorique que nous présentons ci-dessous a pris cette orientation.

Comme les travaux exposés ci-dessus le soulignent, la recherche documentaire peut être menée de bout en bout en faisant uniquement appel à des actions (lire, écrire, sélectionner des informations). Rappelons que nous visons à ce que la recherche documentaire soit une occasion d'apprentissage. Or, nous partageons l'hypothèse largement admise à l'heure actuelle que les connaissances déjà acquises jouent un rôle primordial dans l'apprentissage. De ce fait, les situations que nous étudions, doivent favoriser la mise en lien entre les anciennes connaissances et les informations consultées, ceci afin de permettre une construction du sens.

Dans la suite de notre travail, nous regardons l'articulation qui peut exister entre actions et compréhension. Puis, nous faisons un point sur les différentes approches du transfert des connaissances. En effet, selon notre approche, la compréhension est liée à la mise en lien de connaissances provenant de diverses situations. Un autre point est dédié à l'étude succincte des interactions entre les élèves. Nous nous penchons finalement sur la théorie des situations qui permet de décrire les situations propices à la construction de nouvelles connaissances.

Ces quatre points nous permettent d'élaborer finalement des facteurs de caractérisation de la situation qui peuvent devenir des variables de la situation (Brousseau, 1986).

3. Actions et compréhension

Nous voulons étudier deux types de compréhension développées par les apprenants lors de la consultation des sites et la réalisation des tâches.

La première a trait avec les concepts et les notions sous-jacents aux informations consultées et aux connaissances des élèves. La seconde est directement en lien avec les termes des questions et des informations des sites.

La compréhension des notions et concepts, prend place dans le cadre de la recherche documentaire à laquelle l'utilisation des sites est toujours directement liée. Or les travaux présentés ci-dessus montrent que les activités liées aux actions semblent prioritaires lors de la recherche de documents. Il est alors intéressant de définir ce que nous appelons actions et compréhension afin de pouvoir mettre en évidence les différences inhérentes à ces " activités " et de montrer en quoi les situations influent sur celles-ci.

Nous nous appuyons sur Ohlsson (1995). Nous nous basons en effet sur la définition de la " compréhension " qu'elle propose. L'auteur met l'accent sur les difficultés rencontrées par les chercheurs dès qu'il s'agit de comprendre comment se déroule l'acquisition d'un concept. Alors qu'il existe de nombreux travaux concernant l'apprentissage des savoir-faire (" skills "), peu de recherches portent sur celui des concepts. Et pourtant :

" Almost any task can be performed well without understanding ". (p. 49)

La compréhension semble donc être difficile à mettre en oeuvre puisqu'il existe de nombreuses activités où les actions peuvent être privilégiées et mener à la réussite. Or dans le cas où la compréhension est nécessaire, il s'agit non plus de reproduire une série de procédures bien connues, mais d'avoir un regard critique et mener une analyse à chaque décision prise. Savoir pourquoi telle action est préférable à telle autre non en termes de réussite et échec mais en termes de compréhension de la réussite ou de l'échec est cognitivement coûteux. On comprend alors pourquoi les actions sont souvent privilégiées à la compréhension.

Dans cette perspective, l'auteur considère que les nombreux travaux menés sur l'apprentissage ont souvent porté sur l'apprentissage des procédures en particulier dans la résolution de problème plutôt que sur l'acquisition des concepts. Nous partageons cette analyse.

Ainsi notre question prend tout son sens :

Dans quelles conditions particulières est-il possible de mettre en oeuvre préférentiellement des connaissances mettant en jeu la compréhension ? Alors que la tâche pourrait être effectuée à un moindre coût cognitif, comment rendre nécessaire l'appel à des connaissances conceptuelles nécessaires à la compréhension, qui dans

notre cas sont relatives à l'environnement ?

Nous nous intéressons également à un autre aspect de la compréhension : celle des questions et des informations. Dans ce second cas, il s'agit pour les élèves, pendant une recherche d'informations de comprendre suffisamment bien les questions posées et/ou les informations consultées afin de faire le lien entre les deux. Pour cela ils doivent repérer des mots-clefs de la question et les repérer dans les documents fournis. Il ne s'agit pas de comprendre les concepts et notions sous-jacentes mais simplement d'être capable de repérer les termes essentiels pour la recherche documentaire.

4. Transfert

Nous définissons le transfert des connaissances, comme étant la capacité à utiliser dans une situation B des connaissances apprises dans une situation A ou de mettre en relation des connaissances apprises en A avec des connaissances utilisées dans B. Dans le cas qui nous intéresse, il s'agit d'étudier la façon dont un sujet utilise et relie des connaissances apprises à l'école ou hors de l'école pour comprendre les problèmes d'environnement lors de la consultation d'un site Internet.

Nous supposons que plus les situations sont différentes et plus le transfert est difficile, plus les situations sont proches et plus le transfert s'effectue facilement.

Dans un premier temps, nous nous basons sur les catégories établies par Bransford et Schwartz (1999) concernant les travaux sur le transfert pour présenter quelques résultats. Les premières études datent du début du siècle avec les travaux de Thorndike et le problème n'a cessé d'être étudié depuis. Les chercheurs se placent notamment du point de vue du transfert analogique. Ces études montrent l'extrême difficulté que les sujets ont à transférer leurs connaissances : il semble que cela soit très dépendant du contexte.

Dans un second temps, nous exposons les travaux de Bransford et Schwartz (1999) traitant du même problème mais avec un point de vue différent.

4.1 Le paradigme SPS (Sequestered Problem Solving)

Bransford et Schwartz (1999) émettent une hypothèse quant aux échecs qui ont émaillé l'histoire de la recherche sur le transfert des connaissances. En effet, la grande majorité des études menées sur le transfert des connaissances ont apporté des résultats négatifs. Le transfert semble difficile à obtenir sauf dans des situations très particulières. Pour donner des explications à ces échecs, les auteurs émettent une hypothèse selon laquelle la majeure partie des expérimentations menées sur le transfert sont faites sur le mode " SPS " (pour " Sequestered Problem Solving " : Résolution de problème en milieu isolé). Lors des expérimentations, les sujets sont " coupés du reste du monde ", ils n'ont pas l'opportunité de confronter leurs idées ailleurs qu'au sein de l'expérimentation. Ils doivent

appliquer directement leurs connaissances à une nouvelle série de problèmes.

De plus il apparaît que ces études sont basées sur une définition stricte du transfert des connaissances :

“ [the transfer is characterised by] the ability to directly apply one’s previous learning to a new setting or problem ” (p. 68)

Le transfert est alors une application directe des connaissances dans une nouvelle situation, s’il n’apparaît pas de cette façon, le test est un échec (vis-à-vis du transfert).

Selon Bransford et Schwartz (1999), il semble que cette théorie ait eu cours durant de longues années et qu’elle expliquerait pourquoi les travaux sur le transfert des connaissances apportent si peu de résultats concluants. Nous présentons ci-dessous les travaux utilisant en partie le paradigme SPS comme cadre pour l’étude du transfert des connaissances.

4.1.1 Thorndike

Au début du siècle, le transfert est perçu du point de vue de la discipline formelle (“doctrine of “ formal discipline ” ”). Selon cette théorie, l’esprit (la pensée) est composé d’une collection de facultés générales (observation, attention, raisonnement) que l’on doit entraîner comme des muscles. Après un enseignement où le sujet a appris à raisonner, il doit être capable d’appliquer ces nouvelles facultés de raisonnement dans un tout autre domaine. Par exemple, l’apprentissage de l’algèbre et du grec peut servir à la résolution d’un problème de physique ou lors d’une partie d’échecs. Ces domaines d’apprentissage et d’utilisation des aptitudes, même s’ils ne possèdent pas de points communs explicites, font appels à des capacités générales de raisonnement et de déduction. Selon ce courant de pensée, les connaissances, savoirs et savoir-faire peuvent être aisément décontextualisés pour ensuite être facilement réutilisés dans des situations différentes.

Associacioniste du début du siècle, Thorndike est en désaccord avec cette discipline prédominante à l’époque, et durant 30 ans, il cherche à montrer que le transfert a une portée plus étroite que ce que prétend cette théorie. Selon lui, l’esprit est composé d’associations et d’habitudes spécifiques qui fournissent à une personne des réponses associées à des stimuli bien déterminés. Selon la théorie de Thorndike (théorie des éléments identiques), un savoir associé à une activité peut se transférer à une autre, à condition que les deux activités partagent des éléments “stimulus-réponse” communs.

“Addition improves multiplication because multiplication is largely addition ” (Thorndike, cité par Singley et Anderson ; 1989, p.3).

Pour Thorndike, le transfert n’est possible que dans un cas bien déterminé : la présence de couples stimulus-réponse communs. Selon cette théorie behavioriste, lorsqu’un sujet repère un stimulus, il y associe la réponse correspondante déjà utilisée lors d’une activité précédente mettant en jeu le même stimulus. Le transfert devient alors l’aptitude à repérer des stimuli et à y associer les réponses correspondantes. Les stimuli sont les éléments identiques des deux situations, les couples stimulus-réponse sont toujours les mêmes.

Les expériences menées par Thorndike ne prouvent cependant pratiquement rien, de

plus, il est critiqué par des psychologues en éducation plus proches de la discipline formelle. La première objection porte sur le mécanisme de stimulus-réponse en désaccord avec la définition du transfert qui souligne l'adaptation et la flexibilité. Un autre problème est que, en l'absence d'une représentation langagière explicite pour les aptitudes cognitives, Thorndike reste vague à propos de la nature exacte de ces éléments identiques.

Le problème du transfert des connaissances semble donc être étudié depuis de nombreuses années. Nous allons nous pencher sur quelques unes des recherches menées au cours des vingt dernières années nous semblant importantes pour mieux comprendre les mécanismes du transfert des connaissances.

4.1.2 Des conditions au transfert des connaissances

Le transfert des connaissances n'est pas un processus spontané, et quand il se produit, c'est qu'il a été explicitement pris en compte par l'environnement d'apprentissage. Cette prise en compte porte, selon Mendelsohn (1994), sur différentes variables : variables liées au sujet, liées à la tâche, liées aux situations d'apprentissage. Mais elle porte également sur la nature de la connaissance qui doit être transférée.

4.1.2.1 Les trois variables dont dépendrait le transfert

En ce qui concerne les premières variables, il a été montré (Brown, 1989) que certains sujets transfèrent plus et mieux que d'autres. Les bons transféreurs passent plus de temps à planifier, analyser et classer les solutions qu'ils envisagent d'appliquer au problème à résoudre. Les mauvais transféreurs, donnent tout de suite des solutions et passent en revue " tout ce qu'ils savent " pour fournir une réponse.

Les secondes variables (de tâche) relèvent de la distance existant entre les situations où un transfert peut apparaître. On parle de transfert distant lorsque les deux domaines proposés sont distincts (algèbre et économie), et de transfert proche lorsque les deux domaines relèvent du même contexte thématique (chimie). Plus les domaines sont proches et plus il semble que les transferts s'effectuent facilement.

Mais il peut exister des transferts de A à B sans pour autant qu'il y en ait de B à A. Bassock et Holyoak (1989), ont montré qu'il pouvait exister des transferts de connaissances de l'algèbre vers la physique sans que l'inverse soit vérifié. Il semble de plus que la variable de tâche soit plus complexe, il ne s'agit pas simplement de différence de contextes, mais aussi de degré de complexité des tâches proposées. Des tâches pouvant être résolues de façon similaire, et présentées au sujet peuvent engendrer un transfert ou non. Selon, Cheng et Holyoak (1986) l'apparition d'un transfert entre deux tâches similaires dépend d'un " schéma de permission " qui autorise le sujet ou non à raisonner sur une situation mais ne permet aucun transfert vers une autre tâche équivalente.

Nous pouvons également donner ici les résultats obtenus par Lave (1988). Elle a montré que des enfants utilisant parfaitement des connaissances en mathématiques dans leur vie de tous les jours se trouvaient dans l'incapacité d'utiliser ces mêmes

connaissances en classe. Par contre ils étaient tout à fait à même de transférer ces mêmes connaissances à condition que les contextes d'apprentissage et d'utilisation soient les mêmes (classe ou vie de tous les jours).

En ce qui concerne la troisième variable, il apparaîtrait que le transfert doit s'enseigner en même temps que les connaissances à transférer. La façon dont l'enseignement est fait semble être directement en cause dans les possibilités de transfert des connaissances. Le fait de présenter un même concept dans plusieurs contextes peut ainsi le favoriser (Gick et Holyoak, 1983). Au contraire, présenter les informations dans un seul contexte peut être un obstacle pour l'utilisation du concept dans une situation différente (Gick et Holyoak, 1980).

4.1.2.2 Quelles sont les connaissances transférables ?

Il semble également que le transfert dépende de ce que l'on doit transférer. Selon le type de connaissances ou d'aptitude les conditions du transfert sont différentes.

Selon Mendelsohn (1990) le transfert, dans le cadre de la résolution de problème, ne s'effectue pas de la même façon selon que l'on considère les compétences de niveau élémentaire (le langage, les relations spatiales) ou les stratégies qui sont des connaissances stockées sous la forme de règles d'actions et se situent à un niveau supérieur. Entre ces deux niveaux se situe un " palier " intermédiaire rassemblant des réseaux associatifs d'informations qui forment les connaissances, régit par une autre forme de transfert.

Au niveau le plus élémentaire (compétences nécessaires pour traiter l'information), on ne peut pas parler de transfert d'apprentissage. À un autre niveau, on trouve les connaissances (réseaux associatifs d'informations). Elles sont très liées à notre expérience propre et on ne peut parler de transfert que d'une manière analogique ; ce qui suppose la mise en correspondance de deux situations indépendantes par reconnaissance de leurs singularités. À un troisième niveau, on trouve les stratégies (connaissances stockées sous la forme de règles d'action). Elles peuvent s'appliquer à tout type de situation possédant les mêmes caractéristiques, elles sont donc facilement transférables.

L'auteur prend l'exemple d'un chauffeur de taxi à Amsterdam qui part à Paris exercer sa profession. Ses connaissances concernant le plan de la capitale hollandaise ne lui sont que de peu d'utilité : il ne peut transférer ses savoirs sur la géographie de la ville et le nom des rues. Il doit donc apprendre en partant de zéro. Par contre ses connaissances à propos des règles de circulation dans les grandes villes sont transférables. Les deux types de connaissances ne sont pas de même niveau et ne sont pas réutilisables de la même façon.

Dans la suite nous nous penchons sur le transfert analogique. De nombreuses études ont été menées dans ce cadre.

4.1.3 Le transfert analogique

Le transfert analogique se manifeste lorsqu'un sujet utilise un raisonnement, des

procédures, qu'il a déjà utilisé pour résoudre un problème antérieur, afin de résoudre une nouvelle tâche similaire. Les deux problèmes sont alors définis comme analogiques.

Ces problèmes analogiques (et donc le transfert analogique) ont fait l'objet de nombreuses études (Gick et Holyoak, 1983 ; Holyoak et Koh, 1987 ; Gentner, 1983 ; Bassock et Holyoak, 1989 ; Cauzinille-Marmèche et al.1985).

Nous nous penchons sur le transfert analogique car c'est celui qui nous semble le plus pertinent pour notre étude en ce qui concerne l'application des connaissances anciennes directement dans une nouvelle situation. Selon Gentner :

“ It is widely accepted that similarity is a key determinant of transfer ” (1989, p.199).

Dans un premier temps nous définissons ce que nous appelons “ problèmes analogiques ”. Ensuite, nous nous proposons de distinguer deux types de similarités : les similarités de structure et les similarités de surface.

4.1.3.1 Qu'est ce que deux problèmes analogiques ?

Nous allons tout d'abord définir ce que nous entendons par analogie ; nous distinguons ensuite analogie de surface et analogie de structure.

Pour analogie, le petit Robert donne la définition suivante :

Analogie : n. f. – XVe ; lat. analogia. Ressemblance établie par l'imagination (souvent consacrée dans le langage par les diverses acceptations d'un même mot) entre deux ou plusieurs objets de pensée essentiellement différents.

Deux objets (situations) sont analogues lorsqu'il existe entre ces deux objets une relation analogique. Par exemple, dans “ La Terre est bleue comme une orange ”, le poète établit une analogie entre la planète et le fruit qui ont tous deux la même forme ronde. De ce point de vue la Terre et l'orange sont toutes deux analogues. Nous reprenons également la définition qu'en donne Aristote :

Si A et B sont deux entités du premier domaine (la source) et C et D deux entités du second domaine (la cible, analogue à la source), un raisonnement analogique considère que C est à D ce que A est à B.

4.1.3.2 Analogie de structure et analogie de surface

L'analogie peut se situer à deux niveaux :

• Au niveau de la structure même des problèmes : similarités dans les relations entre les entités des deux problèmes.

• Au niveau de la surface des problèmes : similarités dans les objets des situations évoquées.

Nous développons ces deux points ci-dessous et nous montrons en quoi les analogies engendrées sont différentes

4.1.3.2.1 Analogie de structure

L'analogie de structure se situe au niveau des relations entre les entités des deux problèmes analogiques. Elle n'est pas menée spontanément par le sujet (Bastien, 1991) : si l'on donne à résoudre à un adulte ou à un enfant deux problèmes ayant la même structure logique, il n'est pas montré que la résolution du premier aide à résoudre le second.

La reconnaissance de la structure logique demande au sujet un coût cognitif non négligeable : il doit être conscient de l'analyse qu'il mène pour rechercher la similitude. Une telle analyse ne se fait que dans des cas bien précis.

Tout d'abord la tâche source ne doit pas être résolue par les sujets eux mêmes, la réponse doit être apportée par l'expérimentateur qui ne donne ainsi que les caractéristiques pertinentes pour la résolution des problèmes analogues (il décontextualise la résolution). De plus il faut donner plusieurs exemples différents aux sujets avant de leur proposer de résoudre une nouvelle tâche. Enfin, en la proposant, il convient de souligner le fait que la connaissance des premiers problèmes peut être utilisée à la résolution du dernier (Gick et Holyak, 1983).

Richard (1990) avance l'hypothèse que l'analogie se fait plus facilement si on oriente l'attention du sujet vers le processus qui conduit à la solution plutôt que vers la situation elle même. Ceci est réalisé lorsque plusieurs problèmes sources sont proposés et que l'on demande au sujet de les comparer avec le problème cible. Il s'agit pour le sujet d'extraire la structure commune des différentes situations sources pour ensuite l'utiliser dans l'analyse de la situation cible étudiée.

4.1.3.2.2 Analogie de surface

Quant à la seconde analogie (analogie surface), elle se produit lorsque les deux problèmes (source et cible) mettent en jeu des objets similaires.

L'analogie apparaît alors plus facilement aux yeux du sujet (Brown, 1989 ; Catrambone & Holyoak, 1989) ; ceci est d'autant plus vrai s'il s'agit d'un enfant, ou d'un novice dans le domaine de l'utilisation de l'analogie (Gentner, 1989). Cependant, dans la reconnaissance des analogies, les novices et les enfants ne sont pas les seuls à baser leur attention davantage sur les similarités de surfaces des problèmes que sur leurs similarités de structure. Les traits de surface semblent être des aides très performantes pour recourir à l'analogie. Ceci, même si le recours à un problème analogue du point de vue de la structure mène à une plus grande réussite dans la résolution du nouveau problème proposé.

“ Although superficial reminders are more common (about twice as common in those experiments), structural reminders lead to higher performance. Thus the category of reminders is a useful predictor of performance ” (Ross, 1989, p. 452).

Chez les novices, l'impact des traits de surface est tel que si les problèmes source et cible comportent de telles similarités, le sujet pense pouvoir résoudre la seconde tâche de la même façon qu'il a résolu la première : il ne prend pas en compte la structure des

problèmes.

Gineste (1997) cite les travaux de Gentner et Landers portant sur l'étude du rôle des traits de surface dans différentes conditions expérimentales. Il semblerait que les traits de surface et de structure ne jouent pas le même rôle suivant la tâche à résoudre.

Dans un premier temps, les expérimentateurs présentent une histoire (histoire source) à un ensemble de sujets qui la lisent et doivent la retenir. A partir de ce premier exposé, trois autres histoires sont construites (histoires cibles). La première présente des analogies de structure avec la source, la seconde présente des analogies de surface et enfin la dernière ne présente aucune analogie. Une semaine plus tard, les sujets sont divisés en deux groupes. Au premier on propose les trois histoires cibles différentes (chaque sujet ne lisant qu'une seule histoire) en demandant de rappeler l'histoire source. Le second groupe, quant à lui, doit juger la solidité de l'analogie présentée dans les histoires cibles. Les résultats montrent que les sujets du premier groupe se fondent sur les informations présentant des traits de surface communs. Dans le second groupe, les sujets considèrent que l'analogie est forte et fondée dans le cas où les traits de structures sont communs. On s'aperçoit là qu'il y a une différence entre les deux résultats : les traits de surface et de structure n'ont pas les mêmes rôles pour le recours à l'analogie. Si les traits de surface sont utilisés pour se remémorer la source, ce sont les traits de structures qui sont considérés comme fondateurs de l'analogie.

Ceci peut peut-être expliquer pourquoi novices et experts ne se basent pas sur les mêmes points (similarités des objets ou similarités des relations entre les objets) pour faire appel à une analogie. Les premiers ne connaissent du domaine que ce qui est directement perceptible (les objets, les situations), alors que les seconds connaissent les relations " profondes " liant les objets et les phénomènes entre eux. Les novices se basent alors principalement sur les similarités apparentes, les experts quant à eux, utilisent plus facilement et plus spontanément les similarités de structure (Ross, 1989 ; Gentner et Toupin, 1986).

Une de recherche de Chi et al. (1981) illustre ce point. Des sujets non experts (élèves de lycée) et des sujets experts (étudiants en thèse) en sciences physiques doivent classer des problèmes de physique. Alors que les experts catégorisent les problèmes suivant les principes physiques utilisés pour mener à bien leur résolution ; les novices, eux, se basent sur les similarités de surface. Ils se fient notamment aux analogies présentes entre les diagrammes de chaque problème. Par exemple, ils classent ensemble les figures représentant un plan incliné sur lequel se trouve une charge. Tandis qu'ils placent les problèmes impliquant des poulies dans une autre catégorie. Les experts, eux s'intéressent aux concepts sous-jacents à la résolution des problèmes. Ils classent donc ensemble d'une part les diagrammes des problèmes dont la résolution relève de la conservation de l'énergie et d'autre part, ceux nécessitant l'utilisation de la seconde loi de Newton.

4.1.3.3 Quelle utilisation/utilité pour l'analogie ?

Le raisonnement analogique peut être utilisé dans l'enseignement pour introduire un nouveau concept en se basant sur un concept déjà connu par les élèves.

C'est le cas par exemple en sciences physiques. Ainsi le modèle planétaire de l'atome d'hydrogène peut-il être introduit en se basant sur le fonctionnement analogue du système solaire.

D'une part il existe des analogies entre les entités des deux domaines. Le noyau est comparé au soleil, les électrons aux planètes qui gravitent autour du soleil, etc.. D'autre part, il existe entre les entités du domaine cible, les mêmes types de relations qu'entre les entités du domaine source. Ainsi, la force d'attraction existant entre les électrons et le noyau peut être comparée à la force gravitationnelle exercée par le soleil sur les planètes.

On voit bien l'intérêt que l'on a à utiliser des problèmes analogiques. En effet, une fois que le domaine source est bien compris, il peut s'avérer aisé d'introduire un nouveau domaine analogue au précédent. Non seulement les nouvelles entités peuvent être comparées aux anciennes, mais c'est également le cas pour les relations existant entre ces entités. Si les relations entre objets de la source sont connues, celles existant entre les entités de la cible sont plus faciles à concevoir. La compréhension du nouveau domaine est plus aisée et la résolution des problèmes est facilitée.

4.1.3.4 Les dangers de l'utilisation des problèmes analogiques

Cependant, l'utilisation de l'enseignement par analogie peut entraîner des problèmes de compréhension. Une analogie n'étant pas vraie "à tous les coups" et dans toutes les conditions. S'il est sans doute plus aisé d'introduire un nouveau concept en utilisant une analogie bien connue des apprenants, il faut pouvoir s'en détacher et mettre en lumière les différences existant entre la source et la cible. Il est également important de savoir quelles sont les connaissances des sujets à propos du problème source. Si les concepts sous-tendant les relations entre entités du premier problème ne sont pas compris, les sujets ne peuvent qu'éprouver les plus grandes difficultés à résoudre le problème cible proposé.

Ainsi, Gentner et Gentner (1983) ont mené une étude sur l'utilisation de deux analogies différentes pour l'introduction du courant électrique et la résolution de problèmes autour des circuits électriques. L'une des analogies est basée sur les similarités existant avec la circulation de l'eau dans un tuyau, l'autre présente le courant électrique comme une foule se déplaçant dans un couloir. Dans le premier cas, une résistance est un rétrécissement de la section du tuyau, dans le second, c'est un tourniquet.

Selon que les sujets utilisent l'une ou l'autre des deux analogies, ils ne raisonnent pas de la même façon et leurs conclusions sont différentes. Ainsi, dans le cas où on place deux résistances en série ou en parallèle dans le circuit, les sujets obtiennent des résultats très différents quant à la valeur de l'intensité du courant électrique circulant dans les branches du circuit.

Dans le cas où ils utilisent l'analogie hydraulique, la résistance est représentée par un rétrécissement du tuyau, les sujets considèrent qu'avec deux résistances (en série ou en parallèle) le débit du liquide est moindre qu'avec une seule résistance. L'intensité du courant électrique est alors moins importante lorsque deux résistances sont placées en série ou en parallèle dans le circuit électrique.

Par contre, dans le cas de l'utilisation de l'analogie " foule circulant dans un couloir ", les sujets considèrent que deux tourniquets disposés en parallèle permettent de faire passer davantage de personnes qu'un seul tourniquet. De ce fait, l'intensité du courant dans le circuit est plus importante lorsque deux résistances sont placées en parallèle que lorsqu'il n'y a qu'une seule résistance.

L'utilisation de telle ou telle analogie mène à des raisonnements différents et il est alors important de prendre garde au problème source proposé afin de ne pas induire en erreur les utilisateurs de l'analogie.

4.2 Le paradigme PFL (Preparation for Future Learning)

Bransford et Schwartz (1999), proposent une alternative au paradigme SPS (Sequestred Problem Solving), qu'ils nomment " PFL " (Preparation for Future Learning : préparation pour un apprentissage futur).

Selon eux, pour qu'il y ait transfert des connaissances, le sujet doit pouvoir assimiler les nouvelles connaissances apprises, les mettre en relation avec ses anciens savoirs et reconstruire un " tout " cohérent avant de pouvoir le réutiliser dans une autre situation. Le transfert n'est plus l'aptitude à appliquer directement ce qui a été appris mais la capacité à pouvoir se servir des anciennes connaissances pour appréhender de nouvelles situations.

Les auteurs suggèrent que le fait d'acquérir certaines connaissances permet d'avoir un autre point de vue lorsqu'on aborde une situation nouvelle. Toutes les connaissances antérieures permettent d'aborder un nouveau problème d'une manière différente que si l'on ne possédait pas ces savoirs (il s'agit du knowing with).

" " Knowing with " refers to the fact that the educated person " thinks, perceives and judges with everything that he has studied in school, even though he cannot recall these learning on demand " " (Bransford et Schwartz, 1999, p.70).

On peut rapprocher ce point de vue de celui émis par Brown (1989) quant à l'utilisation du transfert des connaissances chez les jeunes enfants (4-6 ans) :

" The state of children's theories about the world must have a profound influence on their learning and transfer. " (Brown, 1989, p.379)

Les nouvelles situations d'apprentissage sont différentes à la lumière des connaissances acquises, et même si on ne peut appliquer directement celles-ci, on aborde le nouveau problème avec un regard différent.

La mise en relation de connaissances antérieures avec des connaissances nouvelles permet la construction du sens et la compréhension. C'est en mettant en relation différentes connaissances (qu'elles soient anciennes ou non) que l'élève apprend et construit du sens.

4.3 Notre approche

Dans les parties précédentes nous avons fait le point sur les théories tournant autour du transfert des connaissances. Nous allons maintenant exposer notre approche du

problème dans la présente étude.

Le transfert des connaissances :

Nous considérons, à la suite de Bransford et Schwartz (1999) que le transfert des connaissances entre deux situations A et B s'établit à deux niveaux. Le transfert se manifeste dans :

· L'utilisation dans la situation B de connaissances acquises dans la situation A.

· La mise en relation des connaissances apprises dans la situation A avec des connaissances relatives à la situation B.

Ces deux modes de transfert de connaissances permettent aux élèves de construire du sens dans la mesure où les connaissances de A permettent de comprendre des éléments de la situation B.

La place du transfert analogique :

Les études montrent que les traits de surface sont des éléments importants pour mettre en place un transfert analogique. En l'absence de ces repères superficiels, les élèves ne perçoivent que difficilement l'analogie entre deux problèmes présentés. A partir des travaux cités ci-dessous nous partons de l'hypothèse que les traits de surface permettent aux élèves de retrouver le domaine source ; cependant ce n'est que par la maîtrise des connaissances véhiculées par la source qu'ils parviennent à résoudre le problème cible. Cependant, l'analogie de surface n'est pas suffisante, le transfert des connaissances n'est applicable que lorsqu'il s'établit entre les éléments de structure des deux domaines. La compréhension n'est pas forcément au rendez-vous de l'utilisation de la similitude de surface.

C'est par la mise en liens des connaissances de la source et de la cible que les élèves parviendront à résoudre les problèmes exigeant de la compréhension. L'utilisation des analogies dans le cas de problèmes partageant des traits de structures communs montre une maîtrise de la part du sujet de connaissances approfondies dans les deux domaines. Malheureusement ce type de raisonnement n'est que peu utilisé d'emblée par les élèves.

5. Les interactions entre les élèves

Pour les chercheurs étudiant les interactions, il existe trois niveaux fonctionnels du contexte (Gilly et al., 2000 p. 15) :

“ Le contexte situationnel [:] renvoie aux conditions institutionnelles, temporelles et matérielles de la situation (...) Le contexte interactionnel [:] (...) concerne les interactions proprement dites, c'est-à-dire les influences réciproques que les comportements des partenaires ont les uns sur les autres. Le contexte discursif

[:] constitutif du contexte interactionnel mais concerne de façon spécifique le discours, c'est-à-dire les aspects langagiers des échanges par référence au contexte de la langue. ”

La dynamique de l'interaction dépend fortement du premier niveau de contexte, il “ détermine les échanges possibles et leur impose des spécificités ” (Gilly et al., 2000 ; p16).

De plus de son côté, Brousseau affirme que :

“ Les élèves coopèrent dans la mesure où ils arrivent à partager le même désir de vérité. ” (Brousseau, 1998, p. 112)

La théorie des situations de Brousseau (1986), étudie les situations du point de vue du savoir en jeu, tandis que les interactionnistes se placent du point de vue des interactions entre les sujets. Nous ne pouvons donc assimiler le milieu du chercheur en didactique à un ou plusieurs des contextes définis plus haut. Ces deux approches convergent, se recoupent parfois mais ne peuvent être identifiées l'une à l'autre.

Nous basons nos analyses sur l'interaction globale entre les élèves, nous n'étudions pas les interactions entre chaque sujet mais “ ce qui en ressort ” du point de vue de l'utilisation, de la mise en relation et de l'acquisition des connaissances.

Dans notre cas, les élèves doivent d'abord résoudre une tâche à deux et pour ce faire, rechercher des informations dans les sites. La phase d'interaction (où quatre élèves discutent) suit cette première étape. Elle est l'occasion pour les élèves de donner à leurs pairs la réponse qu'ils donnent à la question posée.

Nous considérons que cette étape est particulièrement propice à la mobilisation des connaissances. En effet, pour concevoir une réponse commune, les protagonistes de l'interaction sont amenés à mobiliser des connaissances et à en acquérir de nouvelles : l'interaction est propice à l'apprentissage (Brixhe, 2000 ; Gilly et al. 2000 ; Perret-Clermont, 1996 ; Sorsana, 2000 ; Vygotski, 1997).

Dans une situation d'interaction, du point de vue de Brousseau (1998), les élèves sont tour à tour informateurs et informés puis proposant et opposants.

Dans le premier cas (informateur-informé) l'un des élèves possède des informations que l'autre n'a pas. Par exemple lorsque l'un propose une justification et que l'autre, possédant des éléments de réponses, sait quels arguments il peut accepter et refuser. Le second cas (proposant-opposant) a lieu lors de discussions plus larges.

6. La théorie des situations

Nous empruntons à la didactique des mathématiques la théorie développée par Brousseau (1986) concernant les situations d'enseignement.

Selon Brousseau (1998 ; p. 301), “ L'enseignement consiste à provoquer chez l'élève les apprentissages projetés en le plaçant dans des situations appropriées auxquelles il va répondre “ spontanément ” par des adaptations. ”. L'interaction entre l'élève et le milieu

(l'enseignant, les autres élèves, ses propres connaissances, le contexte matériel) favorise l'apprentissage et la construction de nouvelles connaissances.

La théorie développée par le chercheur nous semble pertinente pour notre approche dans le sens où nous étudions la façon dont les élèves font appel à des connaissances diverses lorsqu'ils sont placés dans des situations de recherche documentaire. Il est alors important de considérer la fonction, la nature et les influences de la situation dans laquelle se situent les élèves lors de la résolution de la tâche. Nous nous attachons en premier lieu à définir les concepts de situation didactique, situation a-didactique et milieu. Ces trois concepts font partie des fondements de la théorie des situations de Brousseau. Nous verrons dans quelle mesure ils sont utiles pour comprendre comment les élèves peuvent ou non transférer leurs connaissances.

6.1 Le milieu

“ Le milieu est le système antagoniste du système enseigné, ou plutôt, précédemment enseigné ” (Brousseau, 1986, p. 89)

Pour nous, le système enseigné est l'élève ou les élèves, le milieu antagoniste à l'élève est représenté par : les sites Internet, les autres élèves, le texte de la tâche, le contexte matériel. Chaque élève ayant des connaissances spécifiques, va sélectionner des éléments de la situation parmi d'autres et donner un sens, qui lui est propre, à ces éléments. Chaque apprenant est confronté à un milieu différent, ceci, même si deux élèves sont placés dans la même situation. En effet, nous supposons qu'ils ne possèdent pas tous exactement les mêmes connaissances, ils ne sont pas interchangeables ; leur façon d'appréhender les informations proposées et les questions posées sont alors différentes.

Le milieu doit pouvoir être rétroactif dans le cas d'une situation adidactique (nous détaillons ce point plus bas). L'élève fournit une réponse et le milieu doit donner une indication quant à la véracité de la réponse. C'est donc un élément crucial pour l'élève qui l'utilise pour savoir si son raisonnement et sa réponse sont corrects. C'est donc le milieu qui est le plus apte à fournir à l'élève des indices de réussite de la tâche. En cas de rétroaction positive, l'apprenant considère que la tâche est réussie et il peut passer à l'étape suivante. Dans le cas contraire, il lui faut recommencer tout en tentant de découvrir les moyens matériels et/ou cognitifs qui lui manquent pour réaliser la tâche. Cependant une rétroaction négative du milieu (l'élève s'aperçoit que sa réponse est incorrecte) ne signifie pas forcément échec dans l'apprentissage (Astolfi, 1997). De même, une rétroaction positive du milieu n'implique pas une réussite de l'apprentissage.

Dans notre recherche nous étudions les éléments du milieu influant sur la compréhension et la mise en oeuvre des connaissances par les élèves. Il nous semble intéressant alors de définir la situation plus en détail. Quelles sont les caractéristiques des situations et de quelles façons les différents éléments du milieu influent sur les activités des élèves dans la situation.

6.2 La situation didactique

Dans le cadre de la situation d'enseignement définie par Brousseau (1986, 1998), l'enseignant propose des problèmes à l'élève pour que celui-ci construise des connaissances. C'est le but de cette situation de classe : le professeur fournit de quoi apprendre, l'élève utilise les outils mis à sa disposition pour construire une nouvelle connaissance. Plus largement, dans toute situation d'enseignement (et pas seulement dans celle définie par le didacticien des mathématiques), l'apprenant a conscience que la situation construite par le professeur a pour but de lui faire apprendre un nouveau savoir, et que pour y arriver il doit manipuler des connaissances en résolvant les problèmes proposés.

Le but du jeu pour les deux protagonistes (enseignant et élève) est l'acquisition d'une nouvelle connaissance. Or plus le professeur fournit d'informations et plus il guide l'élève sur la voie de la résolution du problème, moins celui-ci est autonome dans la construction de ses connaissances. De ce fait, le professeur ne peut plus " constater objectivement l'apprentissage qu'il doit viser en réalité " (Brousseau, 1998 ; p. 73).

On le voit, les situations didactiques supposent l'existence d'un lien entre l'enseignant et l'élève. Cette relation prend la forme du contrat didactique (Chevallard, 1991 ; Brousseau 1998). Il unit l'élève et le professeur dans l'apprentissage du savoir disciplinaire : chacun joue un rôle précis dans un jeu dont les règles sont implicites. Le professeur fournit à l'élève une situation adéquate pour l'acquisition de nouvelles connaissances. L'apprenant doit pouvoir résoudre les problèmes et apprendre en interagissant avec le milieu construit à cette intention. On voit combien le rôle de l'enseignant est difficile à tenir, il doit pouvoir agir avec mesure, donner assez d'informations sans en dévoiler trop afin que l'élève soit le principal acteur de la construction des connaissances.

6.3 La situation adidactique

Dans une situation adidactique, la résolution du problème est indépendante du désir de l'enseignant. Elle peut être rencontrée " en dehors de tout contexte d'enseignement et en l'absence de toute indication intentionnelle " (Brousseau, 1986, p. 49).

L'élève construit ou modifie son rapport à la connaissance en réponse aux exigences du milieu et non aux désirs de l'enseignant. Le milieu se doit d'être rétroactif. Toutes les actions de l'élève sont centrées sur le savoir indépendamment de toutes les " constructions " didactiques mises en place par l'enseignant dans la situation. Il y a alors dévolution du problème à l'élève dans le sens où il prend à sa charge la résolution du problème et la construction des connaissances résultant de cette résolution. Il devient responsable de la construction de son savoir. Trouver la solution du problème devient pour lui l'enjeu d'apprentissage d'un nouveau savoir.

" La dévolution est l'acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage (adidactique) ou d'un problème et accepte lui-même les conséquences de ce transfert " (Brousseau, 1998 ; p 303).

Brousseau (1988) donne plusieurs conditions pour qualifier une situation d'adidactique :

L'élève peut envisager une réponse qui n'est pas celle que l'on veut enseigner.

.
La procédure de base doit se révéler insuffisante pour que l'élève soit obligé de faire des accommodations de son système de connaissances.

.
La connaissance visée est *a priori* requise pour passer de la stratégie de base à la stratégie optimale.

Il existe un milieu pour la validation : le milieu permet des rétroactions.

Le " jeu " est répétable.

Chapitre 3 : critères de construction des situations et Questions de recherche

1. Introduction

A la lumière des aspects théoriques exposés dans les chapitres précédents, compréhension/actions, transfert des connaissances, apprentissage par l'interaction et théorie des situations, nous pouvons tenter de dégager les critères de construction des situations dans lesquelles les élèves mènent des activités documentaires. Le choix de ces critères a été fait en vue de déterminer les éléments des situations sur lesquels le concepteur peut agir en vue de favoriser chez les élèves un type d'activité. Il s'agit alors de variables de la situation.

Rappelons que notre objectif est de mettre au point des situations qui favorisent l'apprentissage de nouvelles connaissances par les élèves. Selon nous, celui-ci passe par la mobilisation, l'utilisation et la mise en liens de connaissances multiples. Ainsi, les apprenants, sont amenés à comprendre les informations consultées et développer de nouveaux savoirs.

Dans cette optique nous avons développé simultanément notre cadre théorique et les expérimentations. Ainsi, les résultats obtenus pour chacune d'entre elles nourrissent la

construction de la suivante. C'est-à-dire que chaque analyse nous permet d'affiner les critères des situations déjà définis, d'en trouver de nouveaux et ainsi de savoir plus précisément quels pourraient être ceux qui influent sur les activités des élèves.

C'est pourquoi tout d'abord, nous présentons succinctement les quatre expérimentations avant le cadre général dans lequel ces critères ont été élaborés.

Nous avons construit quatre situations différentes correspondant aux expérimentations.

La première (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire*) prend place dans le cadre de l'enseignement. Il s'agit d'une activité de recherche documentaire au CDI. Les élèves recherchent des informations sur le site Environnement Novice pendant 2 heures afin de produire une affiche qui sera notée par la professeure de sciences physiques et la documentaliste.

La seconde expérimentation (*Production d'un texte et débat via Internet à partir d'une recherche documentaire*) s'est déroulée dans l'enceinte de l'établissement des élèves mais elle ne prend pas place dans le cadre de l'enseignement. Elle s'est étendue sur deux jours :

Le premier jour, les élèves seuls devant leur ordinateur recherchent des informations sur différents sites conçus par nous, afin de mettre au point un classement et un texte argumentatif.

Le deuxième jour, ils discutent à deux via l'Internet pour refaire en commun le même type de classement que la veille. Pour ce faire, ils recherchent également des informations sur ces mêmes sites Internet.

La troisième (*Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire*) prend l'aspect d'un jeu de type Monopoly. Les élèves jouent par équipe de deux et doivent répondre à des questions nécessitant la consultation des mêmes sites Internet.

La quatrième expérimentation (*Débat à partir des résultats d'une recherche documentaire*), enfin, se déroule dans le cadre de l'enseignement. Les élèves (par deux) recherchent des informations sur les sites Internet afin de répondre à des questions. Par la suite, deux binômes sont confrontés et chacun doit exposer ses questions et les réponses trouvées.

Les résultats de la première expérimentation n'ont pas répondu à notre attente, du point de vue de la construction du sens par les élèves. Nous avons modifié la situation de manière significative pour concevoir la deuxième. Les résultats obtenus ont confirmé ce que nous avons pu observer la première fois, nous avons donc changé à nouveau les critères pour mettre au point une troisième expérimentation. Les conclusions de cette dernière tout à fait concluantes du point de vue de la construction du sens, nous ont amené à élaborer une quatrième et dernière situation. Ceci afin de savoir plus certainement quels étaient les facteurs ayant influé sur les activités liées à la compréhension construites par les élèves.

2. Cadre général de l'étude

Rappelons que la plupart des activités de recherche documentaire ne mettent pas la réutilisation de connaissances disciplinaires comme point important dans la “ réussite ” (Alava, 1995 ; Clerc, 1995 ; Goffard, 1998). Il s'agit plutôt pour l'évaluateur de constater que l'élève possède une stratégie performante de recherche des informations et qu'il peut répondre à la question posée en se servant des documents trouvés ou fournis.

On le voit, les pratiques actuelles dans le domaine des activités documentaires ne prennent que très peu en compte la construction du sens par les élèves. Selon nous, celle-ci passe par l'établissement de relations entre les connaissances (scolaires, quotidiennes) comme l'ont montré les travaux récents sur le transfert présentés dans le chapitre précédent (chapitre 2 : *Utilisation des sites Internet. Aspects théoriques*, partie, 4).

Le but de la présente partie est d'identifier les éléments du milieu qui peuvent influencer sur la construction des connaissances par l'élève. Pour Brousseau (1998) :

“ Il s'agit (...) d'étudier les conditions dans lesquelles [les] comportements ou [les] appropriations peuvent apparaître ainsi que les rapports qu'entretiennent les conceptions mathématiques – dont les comportements sont l'indice – avec certains caractères des situations qui les accompagnent. ” (p 167)

Selon le chercheur, il existe des rapports entre certains caractères de la situation et les connaissances et stratégies mises en oeuvre par les élèves. Il décrit ainsi une situation de classe au cours de laquelle l'élève est amené à résoudre des problèmes mettant en jeu la division. Lorsque le nombre à diviser est un entier, l'élève effectue une division sans difficulté. Lorsque le nombre à diviser n'est plus un entier, il remplace la division par une série de soustractions. On voit là que la question posée (qui est un critère de la situation) joue un rôle dans la stratégie et les connaissances utilisées pour répondre. Selon la variable “ type de nombre ” de la situation, l'élève a des activités différentes. Nous sommes en accord avec les résultats de Bécu-Robinault (1997a). Elle a travaillé sur la corrélation entre le type de question posée et les connaissances mobilisées par les élèves lors de la résolution de tâches en Travaux Pratiques.

Les critères présentés ci-dessous, nous le pensons, permettent de caractériser les situations mises en place du point de vue de leur influence sur les activités de l'élève. Cependant, nous n'avons pas la prétention de vouloir comparer ces situations, nous étudions chacune du point de vue de sa potentialité.

Dans la suite de l'exposé nous différencions la phase de recherche documentaire et la phase de confrontation des élèves si elle existe. En effet, nous considérons que ces deux étapes définissent des situations différentes possédant chacune leurs caractéristiques propres. Cependant, avant la présentation des critères, pour chacune de ces phases, nous abordons l'enjeu global de l'ensemble de la situation comprenant les deux étapes.

3. L'enjeu global de la situation

Nous considérons deux enjeux différents dépendant tous d'un enjeu global, le travail final demandé par le concepteur (chercheurs ou professeure) de la situation. La production ultime peut ainsi prendre la forme d'un poster, d'un dossier, d'un exposé oral, ...

Nous supposons que le but que se fixent les élèves a une influence sur leurs activités. Ce but peut revêtir plusieurs formes. Ainsi, nous distinguons les deux possibilités suivantes :

- Répondre à la question pour réaliser le travail.

- Répondre à la question pour pouvoir gagner un jeu.

Le dernier cas correspond à une des quatre situations étudiées : répondre à une question permet aux élèves de gagner dans une situation de jeu.

Nous prenons également en compte des enjeux locaux qui apparaissent à chaque étape de la résolution de la tâche.

Les trois enjeux locaux définis par les élèves eux-mêmes peuvent évoluer au cours de la tâche, nous distinguerons :

- L'enjeu lié à la recherche documentaire.
 - L'enjeu lié à la phase de confrontation.
 - L'enjeu lié à la mise en forme de la production finale.
- Ces enjeux sont traités dans les parties correspondantes.

3.1 Le travail demandé

Le travail fourni par les élèves est destiné au concepteur de la situation. Notons que plusieurs cas se présentent :

- Le concepteur est le professeur et le travail demandé est sanctionné par une note.
- Le concepteur est le professeur, le travail demandé n'est pas noté mais évalué suivant des critères liés à l'institution scolaire.

Le concepteur n'est pas le professeur, le travail est évalué mais pas suivant des critères liés à l'institution scolaire³.

Dans ces trois cas, l'enjeu n'est pas le même pour les élèves. Suivant que leur travail est visé par leur professeur et sanctionné par une note ou qu'ils participent à une expérimentation qui n'a pas d'incidence sur leur réussite scolaire. Nous supposons qu'ils n'auront pas les mêmes activités.

3.2 Gagner un jeu

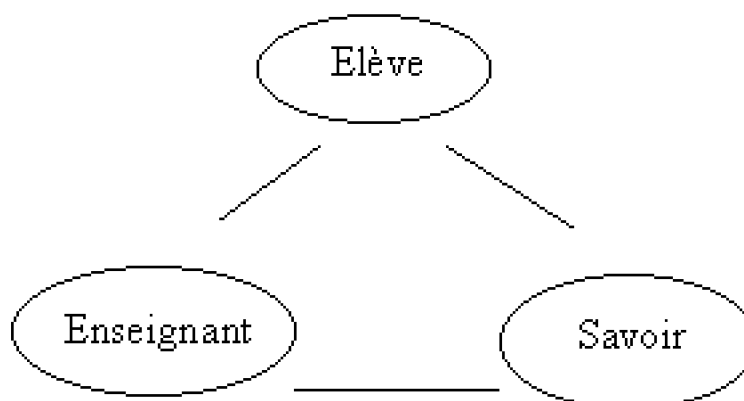
Le fait que l'enjeu de la situation soit le gain d'une partie engagée face à d'autres élèves peut également influencer sur les activités des élèves. En effet, lorsque l'évaluation est faite par des pairs dans un cadre de " compétition ", nous supposons que les élèves n'ont pas les mêmes activités mettant en jeu la compréhension. Dans le cas où ils veulent gagner, ils peuvent mettre toutes les chances de leur côté pour atteindre leur but ; sinon ils risquent de perdre la partie.

Mettre toutes les chances de leur côté peut signifier adopter une stratégie de recherche des informations performante et pouvoir élaborer une réponse rapidement. Pour cela, les élèves peuvent à la fois utiliser les informations recueillies lors de la recherche ainsi que leurs connaissances personnelles. Nous supposons que la construction du sens par la mise en lien des informations des sites avec des connaissances personnelles sera d'autant plus facilitée que les élèves sont " motivés " pour donner la réponse demandée. Nous considérons que s'ils peuvent trouver dans les sites une réponse de type copier-coller, alors ils préféreront donner directement cette réponse plutôt que de faire appel à leurs connaissances ; cette option est en effet cognitivement plus coûteuse.

4. Les critères pour la recherche documentaire

Pour définir des critères pour la partie " recherche documentaire ", nous nous basons sur le triangle didactique (Johsua et Dupin, 1993 ; Toussaint, 1996) mettant en relation l'enseignant, l'élève et le savoir à enseigner :

³ Dans la seconde expérimentation, le travail fourni est évalué par les chercheurs afin de constituer des dyades sur la base des points de vue émis par les élèves.



Chapitre 3 Figure 1 : le triangle didactique

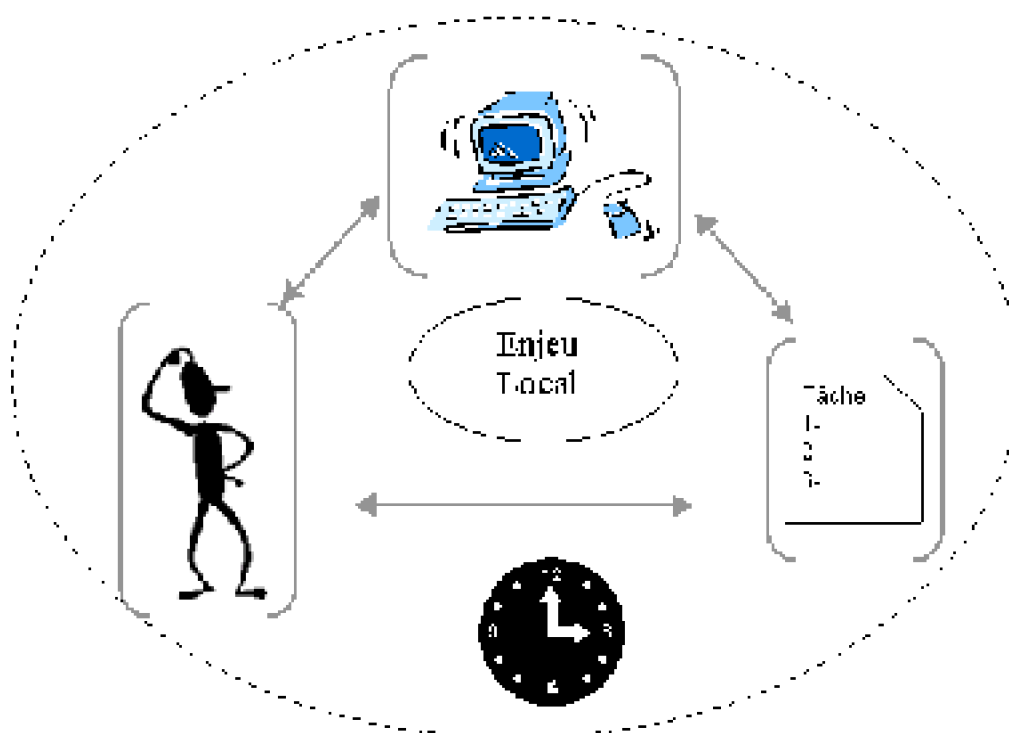
Nous adaptons ce schéma à notre situation de recherche documentaire. Nous ne nous plaçons pas dans un cadre mettant en présence directe l'élève et l'enseignant.

Nous considérons un nouveau triangle formé par les trois pôles suivants :

- . L'élève.
- . Les informations des sites correspondant au savoir à enseigner du triangle didactique.
- . Les questions posées dépendant de l'enseignant (c'est lui qui conçoit les questions).

De plus nous prenons en compte la durée de la recherche documentaire et l'enjeu de la situation de recherche qui peuvent également avoir une influence sur les activités des élèves. Selon que ceux-ci disposent de temps ou non et qu'ils ont à produire un dossier noté ou à répondre à une question pour gagner un jeu, ils n'auront pas les mêmes activités.

Nous obtenons la figure ci-dessous :



Chapitre 3 Figure 2 : la situation de recherche documentaire

Ce nouveau triangle nous permet de définir des critères de construction de la situation de recherche documentaire.

Nous pouvons les classer en deux grandes catégories distinctes qui peuvent elles-mêmes être plus finement définies :

- L'enjeu, défini par l'élève, lié à la recherche documentaire.
- La durée de la recherche documentaire.
- les critères dépendant :
 - de la question posée ;
 - des informations ;
 - des connaissances de l'élève ;
 - de la relation élève-question-informations .

Nous regroupons ces six catégories dans le tableau ci-dessous :

Chapitre 3 Tableau 1 : les critères de la construction des situations de recherche documentaires

Critères de la situation de recherche documentaire					
Enjeu	Durée	Question	Informations	Elève	Relation (Question-Informations-Elève)
Enjeu de la recherche : Trouver des informations	Durée de la recherche : 2 minutes, 20 minutes, 2 heures	Type de la production finale : Affiche, Dossier, Texte, Réponse orale...	<i>Voir la conception du site</i> <i>Environnement Novice</i>	Connaissances de l'élève : Chimie Physique Environnement	Stratégie de recherche des informations : Traits de surface + copier/coller Traits de surface Autre
		Existence et Type de la production intermédiaire : Brouillon Orale			Connaissances des élèves pour comprendre : Les questions : Oui/ Non Les informations : Oui/Non
		Délai entre la recherche et la production finale : Nul, 2 jours, 2 semaines			Traitement de la question : Oui/ Non Traitement des informations : Oui/ Non
		Type de question : Exige une réponse unique, Point de vue			

Les indications en gras précisent les critères spécifiques des situations que nous avons construites.

Nous explicitons ces paramètres dans ce qui suit.

4.1 L'enjeu lors de la recherche d'informations

L'enjeu est perçu du point de vue des élèves : quel est pour eux le but ultime à atteindre lors de la phase de recherche documentaire ?

Nous supposons qu'il revêt une grande importance dans la résolution du problème posé. Les élèves considèrent différemment une situation mettant en jeu une note donnée par leur professeur et une autre mettant en jeu le gain d'une partie de " Mercupoly " ⁴ entamée avec leurs camarades.

Nous distinguons deux types de raisons pour mener une recherche documentaire. Il

peut s'agir de fournir :

- Un document destiné au professeur ou au concepteur de la situation, destiné à être évalué.

- Une réponse à une question posée dans le cadre d'un jeu.

4.2 La durée de la recherche documentaire

Nous considérons que le temps dont disposent les élèves pour mener à bien leur recherche peut être un critère important et peut donc influencer sur leurs activités.

En effet, nous pensons que si les élèves n'ont pas assez de temps pour mener à bien leur recherche, ils peuvent ne pas trouver les informations dont ils ont besoin pour répondre. De plus, du temps est nécessaire pour qu'ils mobilisent leurs connaissances, quand les sites ne fournissent pas de réponse immédiate.

En même temps, nous considérons que les élèves pressés par le temps peuvent être amenés à mobiliser plus facilement leurs connaissances à condition qu'ils soient " motivés " pour le faire.

4.3 La question

La question posée, pour laquelle les élèves mènent la recherche documentaire, dépend du concepteur de la situation.

Celui-ci fixe :

- Le type de travail demandé. Il peut s'agir par exemple de la réalisation d'une affiche, d'un dossier (travail écrit), d'un exposé oral (travail oral). En corollaire du travail demandé (la production finale), apparaissent des points importants :

- La durée du travail. Combien de temps séparent la consultation des informations de la mise en forme de la production finale.

- La production intermédiaire. Les élèves peuvent être amenés à prendre des notes lors de la consultation des informations ; la production intermédiaire est alors écrite. Elle peut également être orale s'ils ne prennent pas de notes et qu'ils travaillent en groupe.

Le type de question posée et surtout le type de réponse attendue :

⁴ Le Mercuropoly est un jeu que nous avons conçu pour les besoins de la troisième expérimentation. Son principe et son appellation sont basés sur le jeu de société bien connu.

Le concepteur peut attendre une réponse précise, exacte (il n'existe qu'une bonne réponse).

Il peut également demander une réponse correspondant à un point de vue (il existe des réponses différentes associées à des arguments).

Nous reprenons ces différents points un à un.

4.3.1 Le travail demandé

Nous pensons que le type de travail final demandé par le professeur (ou le concepteur de la situation) a une incidence sur les activités des élèves. En effet, nous supposons qu'elles sont différentes selon qu'ils doivent ou non fournir un document à la fin de la consultation des documents.

Dans ce cadre nous nous intéressons tout d'abord aux différentes productions intermédiaire et finale qu'ils ont à réaliser puis au délai existant entre la recherche documentaire et la conception de la production finale.

4.3.1.1 Le type de la production finale

Parmi les productions finales demandées, nous distinguons celles écrites et orales.

Si on demande aux élèves une production finale écrite, alors il leur faut prendre des notes pendant la consultation des documents ce qui implique une production intermédiaire ou définitive. De plus dans le cas d'un travail demandé par le professeur, la production finale est le plus souvent évaluée. La note prenant non seulement en compte l'utilisation des connaissances, mais aussi l'aspect général du travail fourni. Ainsi, si le professeur juge les informations présentées en fonction de leur justesse et de leur intérêt disciplinaire, il va également évaluer la présentation du travail final (affiche, exposé, dossier) en tant que telle. Il faut que l'affiche (l'exposé, le dossier,...) réponde aux critères d'évaluation précis liés à son statut : lisibilité, présence d'illustrations, attrait général, sont autant de points à considérer. Les élèves doivent donc également prendre en compte ces critères, puisqu'ils sont évalués par le professeur.

Lors de la mise en forme de la production finale, les élèves consultent leurs notes et leur brouillon devient source d'informations. Il leur faut parfois réaliser une seconde sélection des informations afin de retenir seules celles qui sont pertinentes pour répondre à la question. Le degré de pertinence pouvant être mesuré par rapport à la question, la place dont ils disposent pour exposer les informations sur le support, et/ou enfin en fonction du temps imparti.

Si on demande aux apprenants une production orale, il n'est pas exclu qu'ils prennent également des notes afin de structurer leur discours, comme par exemple s'ils doivent faire un exposé devant leurs camarades (Goffard, 1998). Dans la mesure où cet exposé est de plus soumis à une évaluation (qu'elle vienne des pairs ou du professeur), il faut que les élèves répondent à la question posée. Ceci implique de "faire le tour" de la question

et donc de prendre des notes précises pendant la consultation des documents. De plus lorsqu'il s'agit de faire un exposé oral, ils ne sont pas uniquement évalués sur le fond (la pertinence de la réponse) mais également sur la forme (la façon de présenter). Là non plus, il ne s'agit plus de traiter de savoirs disciplinaires mais de savoirs plus généraux : comment parler en public, comment présenter des informations, comment utiliser un rétroprojecteur, etc. Les élèves ont ici aussi un double objectif : répondre à la question posée, et faire en sorte que leur prestation soit conforme aux canons du genre. Un de ces deux objectifs peut prendre le pas sur l'autre.

Lorsque les élèves doivent fournir une réponse orale immédiate, comme nous l'avons écrit plus haut, la prise de notes n'est plus indispensable. Ils construisent la réponse en consultant le site et ils mettent les informations en relation directement, sans passer par la copie.

4.3.1.2 La production intermédiaire

La production intermédiaire est nécessaire lorsqu'il s'agit de répondre à plusieurs questions successives ou si une production finale est exigée à plus ou moins long terme ; cette dernière pouvant ou non être évaluée. La production intermédiaire peut prendre différentes formes : prises de notes (production écrite) ou échanges oraux avec leurs camarade/s s'ils sont plusieurs à chercher des informations (cas d'une production intermédiaire orale). Les élèves peuvent donc prendre des notes pendant la consultation des informations dans le but de concevoir un document final (lui aussi, écrit ou oral).

Prendre des notes est une activité très coûteuse en temps mais peu coûteuse cognitivement. Elle peut, ou ne pas être, source de compréhension des informations. Durant la prise de notes les élèves peuvent mettre les informations en relation et parvenir à la compréhension ; ou au contraire, la sélection des informations et leur copie sur le brouillon peut être une activité à part entière ne laissant pas de place pour la compréhension.

L'activité principale se résume à la prise des " bonnes " informations tout en étant le plus efficace possible afin d'avoir assez de temps pour réaliser toute la tâche. Mais ils peuvent également être moins économes en temps et préférer la quantité à la qualité : prendre beaucoup de notes même si toutes ne répondent pas exactement à la question, quitte à faire un tri lors de la mise au point de la production finale. Par la suite, ils mettent en forme la réponse ou recopient les informations qu'ils jugent intéressantes. Pour cela ils doivent sans cesse faire des allers-retours entre la question, les informations et les notes prises.

Nous considérons en outre que tous les élèves n'ont pas besoin de concevoir de production intermédiaire. En effet, elle n'est pas nécessaire si les élèves connaissent la réponse à la question posée, même si elle est peut également être donnée dans les informations des sites.

4.3.1.3 Le délai entre production intermédiaire et production finale

Le délai existant entre la consultation des informations et la mise au point de la production

finale demandée est également un critère non négligeable. En effet, plus la consultation et la production finale sont éloignées dans le temps, plus la prise de notes devient un acte important.

Important car c'est une activité décisive lors de la consultation : prendre des notes devient primordial pour pouvoir par la suite avoir de la matière pour concevoir le poster, l'exposé oral ou le dossier.

Mais c'est également important dans le sens où, plus les élèves prennent de notes (en quantité), plus ils sont sûrs que parmi toutes ces informations, certaines pourront leur servir pour la mise en forme de la production finale. En effet, s'ils ne peuvent plus consulter les documents lors de la conception de l'affiche, ils ne devront s'en remettre qu'aux notes prises au brouillon et à leurs souvenirs.

On voit bien là l'importance que le " brouillon " peut prendre aux yeux des élèves.

Si consultation et production finale sont immédiates, ils peuvent passer de la consultation à la formulation de la réponse sans production intermédiaire.

4.3.2 Les caractéristiques des questions

Nous nous intéressons au type de questions posées aux élèves. Nous distinguons deux cas, la question peut demander :

· Une réponse qui existe et est la seule acceptable.

· Un point de vue argumenté et dépendant des idées propres des élèves.

Dans le premier cas, la réponse à trouver doit être correcte et la justification doit être fondée sur des connaissances valides. Quel que soit l'élève, il n'existe qu'une bonne réponse. Dans le second cas, il n'existe pas de réponse unique c'est aux élèves de construire leur propre justification en utilisant des arguments qu'ils peuvent trouver dans les informations fournies ou dans leurs propres connaissances. Nous supposons qu'à chaque élève correspond une réponse et une justification.

Les questions posées sont de type " ouvert ", nous nous basons sur la classification suivante distinguant trois catégories de questions ouvertes : (Leclercq, cité par de Landsheere, 1988 ; p.66) :

" - Les questions à réponses longues et libres (rédaction, rapport d'expérience, projet de recherche, exposé oral, etc.). Les questions où l'étudiant doit proposer un intervalle (estimation de grandeurs de durées, etc.). Les questions à réponses courtes et de forme imposée (un mot, une seule phrase, un nombre, une date, un verbe, un nom de personne, une formule de mathématique, un alexandrin, etc.) "

Dans notre cas, les réponses uniques relèvent de la troisième catégorie définie ci-dessus, tandis que les réponses argumentées relèvent de la première.

4.3.2.1 Il n'existe qu'une seule réponse acceptable

La réponse demandée est unique, c'est-à-dire qu'il n'existe qu'une réponse acceptable et unique.

Exemple : *Le fonctionnement des piles au mercure met-il en jeu une transformation chimique ? Justifiez.*

Cette question suppose qu'il existe une réponse simple (il s'agit oui ou non d'une réaction chimique) ainsi qu'une justification correcte faisant appel à la fois à des informations trouvées dans les documents ainsi qu'aux connaissances propres des élèves. La réponse ne peut donner lieu qu'à l'accord ou au désaccord de l'évaluateur qui se base sur ses propres connaissances et les informations consultées.

4.3.2.2 La réponse est un point de vue

Ce type de question, quant à lui, laisse davantage de champ libre aux élèves. Ils donnent leur point de vue personnel et ne peuvent prétendre à donner une réponse juste ou incorrecte. Chaque point de vue est " acceptable " dans la mesure où l'argumentaire mis en place tient debout (il n'y a pas de contradiction, d'arguties).

Exemple : *Selon vous, est-il intéressant d'utiliser un véhicule consommant du gazoil ? Justifiez votre point de vue.*

Cette question laisse libre court aux apprenants de donner leur point de vue personnel tout en utilisant des arguments pour justifier leur choix. Il n'existe alors pas de réponse exacte dans la mesure où les élèves défendent un avis personnel. Dans l'exemple donné, les arguments peuvent porter sur des critères scientifiques, écologiques mais également sur des critères sociologiques et personnels sur lesquels l'évaluateur n'a pas le contrôle. Il ne peut décider si tel ou tel argument est valable dans la mesure où les élèves font appel à leurs propres valeurs.

Dans le cas où les élèves peuvent " piocher " des arguments dans une base de données, nous supposons qu'ils vont utiliser en priorité les informations fournies et cela au dépend de leurs propres arguments et connaissances.

4.4 Les informations

Nous supposons que le concepteur de la situation n'a pas de prise sur les informations à moins qu'il ne les ait conçues. C'est notre cas ici, puisque les informations consultées lors de la recherche documentaire sont celles des sites que nous avons mis au point.

La conception des sites est développée dans le chapitre 1 (*Conceptions de sites. Aspects théoriques et réalisations*).

4.5 Les connaissances des élèves

Nous nous penchons sur les connaissances des élèves. Pour mener à bien les tâches, ceux-ci doivent pouvoir comprendre les questions posées et les informations des sites, quitte à manipuler les unes ou les autres. Ce point (manipulation des questions et ou des informations) est développé dans la partie suivante. S'ils ne possèdent pas les savoirs

suffisants pour comprendre la tâche, ils éprouveront de grandes difficultés à construire du sens en utilisant et élaborant des connaissances.

Nous nous intéressons aux connaissances scolaires, aux connaissances de la vie de tous les jours des élèves en abordant également leurs conceptions.

Les connaissances possédées par les élèves doivent être suffisantes pour comprendre les informations proposées. Dans notre cas particulier, les informations consultées sont *a priori* en adéquation avec les connaissances des apprenants (cf. chapitre 1 : *Conception de sites. Aspects théoriques et réalisations*). Dans le cas d'une recherche documentaire " banale ", le concepteur de la situation peut, ou non, sélectionner les documents consultés par les élèves. Il les choisit en fonction de leur niveau mais également (bien évidemment) en fonction du sujet abordé.

4.5.1 Les connaissances scolaires

Nous nous intéressons aux connaissances scolaires que les élèves possèdent dans le domaine des sciences physiques. Pour faire le point sur ces savoirs, nous nous penchons sur les programmes disciplinaires. Il est important de connaître ce que les élèves savent (ou plutôt sont supposés savoir), dans la mesure où c'est ce qu'ils pourraient utiliser lors de la résolution des tâches.

Dans notre cas, nous nous intéressons aux programmes scolaires de sciences physiques des classes de troisième et seconde. Nous nous penchons plus particulièrement sur l'enseignement de chimie dans la mesure où les tâches proposées relèvent de ce domaine.

Nous prenons également en compte les conceptions que peuvent posséder les élèves. Par exemple, avant enseignement sur la combustion, ils ont déjà des connaissances propres sur ce phénomène. Ils pensent que lorsqu'on brûle une bougie, la cire ne se consume pas mais fond, que seule la mèche brûle (Méheut et al., 1984). Ces conceptions perdurent dans le temps et demeurent opératoires pour les élèves souvent même après l'enseignement de la théorie scientifique.

4.5.2 Les connaissances de la vie de tous les jours

Contrairement aux connaissances scolaires, les connaissances de la vie de tous les jours ne sont pas enseignées en classe, il n'y a pas de programme officiel et nous ne pouvons donc pas savoir exactement ce que les élèves savent ou ne savent pas. Cependant, nous pouvons prendre en compte leurs conceptions concernant les problèmes environnementaux, en considérant qu'elles constituent une partie des connaissances de la vie de tous les jours.

Le point relatif aux conceptions des élèves est abordé au sein des chapitres relatifs aux expérimentations. Ainsi, nous y exposons leurs connaissances relatives aux concepts chimiques, physiques et environnementaux rencontrés dans chaque situation mise en place.

4.6 La relation entre question, informations et connaissances des élèves

Cette catégorie concerne les relations existant entre les questions posées aux élèves, les informations dont ils disposent pour y répondre dans les documents à leur disposition et les connaissances qu'ils possèdent pour comprendre la question et les informations.

Le point sur les connaissances des élèves a été fait dans la partie précédente (cf. 4.5).

Nous considérons que l'adéquation existant entre la question posée et les informations du site peut influencer directement sur la stratégie de recherche des informations des élèves.

Plusieurs cas peuvent se produire :

Les informations disponibles répondent directement à la question posée et sont identifiables par les élèves, la réponse peut se faire par un simple copier/coller.

Les informations ne répondent pas exactement à la question mais apportent une contribution pouvant mener à la réponse.

Les informations ne répondent absolument pas à la question.

Nous considérons en outre le traitement de la question et/ou de l'information disponible.

Il s'agit pour les élèves d'adapter (en trouvant une formulation différente par exemple) soit la question posée, soit les informations dont ils disposent. Cela dépend bien évidemment de leurs connaissances, puisqu'elles peuvent leur permettre ou non de trouver des nouvelles façons de poser la question ou de présenter les informations.

Dans le premier cas, cela leur permet de chercher de nouvelles données en relation avec la nouvelle formulation de la question.

Dans le second cas, ils peuvent établir un lien entre les informations lues et la question posée même si celui-ci n'était pas évident pour eux au départ. Nous notons que le traitement dépend fortement de la relation existant entre la question et les informations. A savoir que la question ne peut-être reformulée qu'en fonction des informations disponibles. De même, les informations ne sont traitées qu'en lien avec la question.

Nous développons ces différents points dans ce qui suit.

4.6.1 La stratégie de recherche des informations

Nous distinguons plusieurs types de relations existant entre la question et les informations disponibles.

4.6.1.1 Il existe une réponse directe à la question dans les informations.

Les élèves peuvent la trouver et sélectionner les données par copier/coller. Ce cas est idéal pour ceux qui recherchent puisqu'ils n'ont aucun " effort " à fournir pour trouver la réponse.

Nous donnons ci-dessous l'exemple d'une question trouvant une réponse directe dans les informations des sites

Exemple : *Quels sont les organismes pathogènes qui polluent les sols ?*

La réponse est facilement accessible dans le site Environnement Novice. En effet, les termes sont contenus tels quels dans les informations consultées. Il suffit, pour les élèves de les repérer pour trouver assez directement la réponse. La tâche est en totale adéquation avec les informations du site. Même si les élèves ne comprennent pas le sens de la question (par exemple le mot " *pathogène* " est inconnu), ils peuvent facilement y répondre en se cherchant des mots-clefs tels que " *sols* ", " *pollution* " et " *pathogène* " dans les informations des sites.

4.6.1.2 Il n'existe pas de réponse directe, mais seulement des éléments de cette réponse.

Les élèves peuvent se servir des informations collectées mais doivent également faire appel à leurs propres connaissances pour résoudre la question. Ce cas est intéressant dans la mesure où les élèves sont forcés d'utiliser leurs savoirs pour répondre, ceci tout en s'appuyant sur des informations tangibles (présentes dans les documents).

Exemple : *Les thermomètres au mercure peuvent-ils être utilisés en Sibérie ? (la température y atteint parfois -50°C)*

Il n'existe pas dans les informations des sites de réponse directe. Les élèves peuvent cependant trouver des éléments de réponses (température de fusion de mercure, mode de fonctionnement d'un thermomètre) qui leur permettent de construire une réponse.

4.6.1.3 Il n'existe pas de réponse directe dans les informations.

Les élèves doivent entièrement faire appel à leurs propres connaissances pour résoudre le problème. Dans l'absolu, la recherche des informations est inutile. Cependant, dans le cadre d'une activité de documentation, on suppose que les élèves recherchent de toute façon une solution dans les documents. Le fait de ne trouver aucune information peut les décourager, de plus ils risquent de perdre beaucoup de temps à mener de vaines recherches.

Exemple : *Le superphosphate " triple " est constitué de dihydrogénophosphate de calcium $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Quelle est sa teneur en phosphore ?*

Les élèves ne peuvent trouver dans les sites des informations pour élaborer la réponse, ils doivent faire appel à leurs connaissances scolaires.

4.6.2 Traitement de la question/ des informations

Nous nous intéressons au traitement ou à la manipulation de la question et des informations. Nous considérons qu'il s'agit là aussi d'une possible variable de la situation. L'existence de questions et d'informations nécessitant une manipulation pouvant avoir une influence sur les activités des élèves.

Ils peuvent en effet transformer la question et/ou les informations, ceci afin de rapprocher la question des informations trouvées (et inversement). La nouvelle question obtenue peut permettre aux élèves de débiter une autre recherche documentaire pouvant aboutir facilement ou non. Nous retombons dans la stratégie de recherche développée plus haut (cf. partie 4.6.1). Il en va de même avec les nouvelles informations qui peuvent ou non correspondre exactement à la question posée.

La redéfinition des termes de la question (ou des informations) exige des élèves un travail supplémentaire, une sorte de traduction avant de pouvoir appliquer sa stratégie de recherche. Il leur faut alors faire appel à certaines de leurs connaissances scolaires ou non scolaires acquises dans une autre situation. Ils manipulent du savoir et la résolution de la tâche est complexifiée.

Notons que la manipulation des questions et des informations fait directement appel aux connaissances des élèves. Cette variable dépend donc de leur niveau scolaire, une même question pouvant être traitée par un apprenant possédant les connaissances nécessaires et pas par un autre qui ne possède pas ces mêmes aptitudes.

4.6.2.1 Traitement de la question

Par manipulation de la question, nous entendons donc la façon dont les élèves vont utiliser et peut-être transformer la question pour pouvoir y répondre. Pour pouvoir répondre et mettre en oeuvre leur stratégie de recherche, ils doivent tout d'abord comprendre la question. Nous nous intéressons à la façon dont les élèves vont partir de la question pour rechercher la réponse dans les informations à sa disposition. Transforment-ils la question donnée et si oui de quelle façon ?

Les activités et les stratégies de résolution ne seront pas les mêmes si la question trouve une réponse directe et immédiate dans les informations fournies ou si les élèves doivent chercher à redéfinir (traiter) certains termes de la question avant de pouvoir y répondre. Ce traitement peut se faire en interagissant avec le milieu : en se servant des documents (pour le cas du site en utilisant le glossaire par exemple) ou en interrogeant les autres élèves ou le professeur.

Exemple : *Quelles sont les pollutions engendrées par la turbulence ?*

Dans cette question, si les élèves ne connaissent pas le sens du terme " turbulence ", ils peuvent éprouver des difficultés pour débiter sa recherche. Comme aucun autre indice ni aucun autre mot de la question ne peut les aider à se diriger vers la bonne partie du site, ils vont devoir trouver un synonyme au terme inconnu (agitation par exemple).

4.6.2.2 Manipulation des informations

Dans ce cas, les élèves trouvent des informations dans les documents et les transforment afin de pouvoir les relier à la question qu'ils se posent.

Exemple : *Si on incinère du cinabre, que se passe-t-il ?*

Le terme “ cinabre ” permet de se diriger dans le site de façon assez certaine vers une partie des documents où peuvent se situer les “ bonnes ” informations (partie “ mine de cinabre ” du site Mercure). Par la suite, les élèves doivent trouver la réponse à la question et donc s’intéresser au terme “ incinération ”. Or celui-ci n’est pas présent dans les informations consultées. Cependant, les apprenants peuvent établir un lien entre “ griller ”, présent dans le site (et défini dans le glossaire) et “ incinérer ”. Dans les deux cas il y a combustion. Une fois que “ incinérer ” est transformé en “ griller ”, il est simple de trouver la réponse demandée.

4.7 Bilan

Nous faisons l’hypothèse que ces facteurs sont des variables possibles de la situation sur lesquelles le concepteur ou le professeur peut agir. Il peut ainsi construire des situations diverses qui engendrent des activités différentes chez les élèves lors de la recherche documentaire.

Nous nous intéressons de la même manière aux facteurs de construction des situations de confrontation entre les élèves.

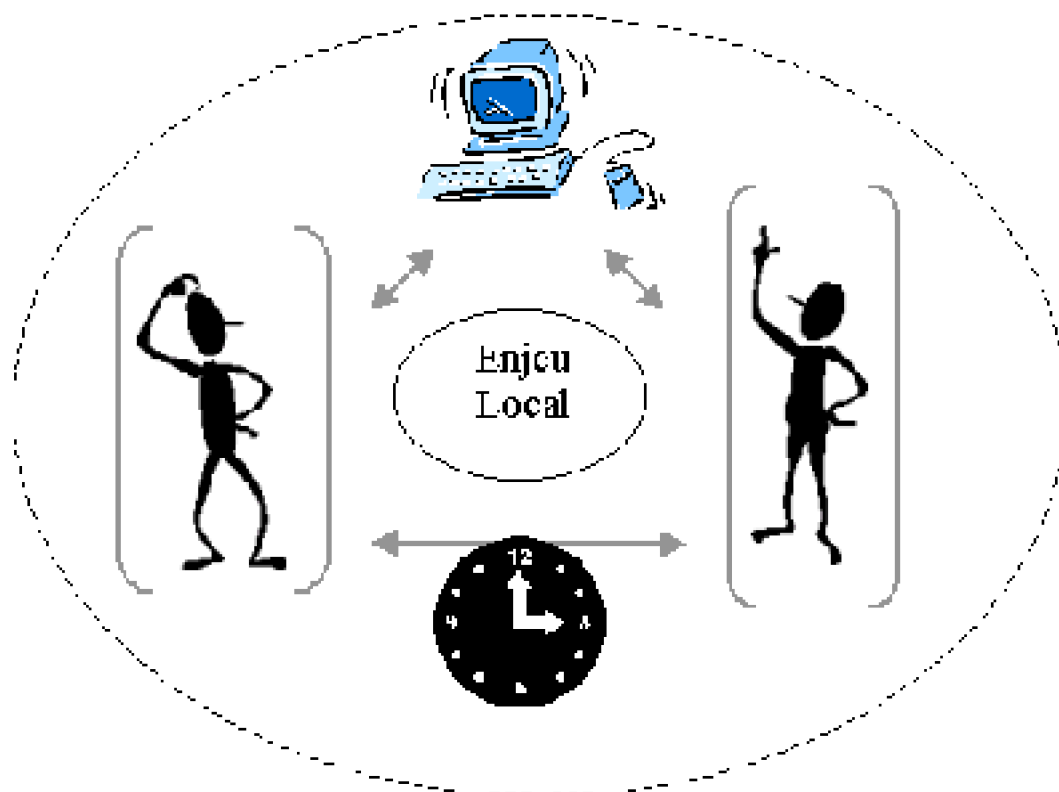
5. Les catégories des critères pour la confrontation

Nous dégageons trois critères principaux : l’enjeu de la situation, les conditions matérielles de la situation de confrontation et les connaissances des élèves.

La première catégorie (l’enjeu de la situation) prend en compte la représentation du but par les élèves : que doivent-ils faire dans la situation, pour eux, qu’est ce que : mener à bien la situation, remplir leur part du contrat ?

La seconde catégorie (conditions matérielles) prend en compte tout le contexte matériel dans lequel ils sont plongés. Nous considérons ici les documents pouvant être consultés et notamment ceux utilisés pour faire la recherche documentaire. Nous prenons également en compte le fait que les élèves ont accès ou non à la bonne réponse écrite.

La troisième catégorie (connaissances des élèves) s’intéresse aux connaissances des élèves en particulier celles dont ils ont besoin pour répondre à la question et participer au débat. Nous considérons en particulier le niveau des élèves ainsi que l’existence de connaissances partagées.



Chapitre 3 Figure 3 : les élèves dans la situation d'interaction

Nous regroupons ces trois catégories dans le tableau ci-dessous :

Chapitre 3 Tableau 2 : critères de la situation de confrontation

Situation d'interactions entre les élèves		
L'enjeu pour les élèves	Conditions matérielles	Connaissances des élèves
Répondre à la question	Documents disponibles	Les connaissances partagées
	La durée	Le niveau des élèves

5.1 L'enjeu

Ici, l'enjeu pour les élèves est d'exposer la réponse et de la faire accepter par leurs camarades. Nous pouvons en effet compter sur l'envie des élèves les poussant à montrer à leurs camarades qu'ils ont trouvé la bonne solution. Finalement l'enjeu global qui est lié à la production d'un document final disparaît au profit de l'enjeu local lié à la production de la bonne réponse. Ceci peut ainsi amener les apprenants, aussi bien ceux qui cherchent, que ceux qui évaluent, à vouloir ensemble construire du sens pour élaborer la réponse. Ainsi, ils peuvent mettre autant d'importance dans la résolution de leurs propres tâches que dans celles de leurs camarades. Cela peut bien évidemment influencer sur les activités des élèves dans la mesure où ils sont amenés à mobiliser des connaissances à la fois pour eux-mêmes et pour aider les autres dans leur résolution.

5.2 Le contexte matériel

Nous prenons en compte les informations “ matérielles ” (les documents écrits) utilisées par les élèves, dont nous distinguons deux niveaux :

- Les documents utilisés lors de la recherche documentaire.

- Des informations donnant explicitement la réponse attendue.

En outre, nous considérons le temps alloué aux élèves pour débattre.

5.2.1 Les documents disponibles

Les informations matérielles sont celles des sites. Si les élèves peuvent consulter les documents à tout moment lors du débat, nous supposons que leurs activités sont modifiées. En effet, ils peuvent recommencer une recherche documentaire et utiliser des informations lues directement comme arguments dans leurs explications. Ils n'ont pas de transformation à faire. Les informations des sites ne peuvent être mises en doute par leurs camarades, ce qui n'est pas le cas des connaissances autres qu'ils peuvent mobiliser. Celles-ci sont soumises à caution.

En particulier nous nous penchons sur le cas où les élèves qui évaluent leurs camarades possèdent la bonne réponse attendue, agrémentée des justifications acceptables et non acceptables (dans une partie “ Justifications ” du site).

Dans ce cas, le groupe “ évaluateur ” peut facilement accepter ou refuser les explications données par l'autre groupe (le groupe “ chercheur ”). Nous supposons en effet que les informations concernant les justifications à accepter et à refuser sont prises comme étant les seules pouvant exister. Elles ne peuvent être mises en doute car elles font partie du site et sont donc considérées comme vraies par les élèves.

Considérons que le groupe “ chercheur ” donne une réponse acceptable sans toutefois utiliser **exactement** les justifications données dans la partie “ Justifications ”. Le groupe “ évaluateur ” peut accepter la réponse mais, se référant aux données du site, il peut réclamer les bonnes justifications. Il fait alors en sorte que le groupe “ chercheur ” lui donne **exactement** les bonnes justifications. Nous nous retrouvons là un effet didactique connu : l'effet Topaze (Brousseau, 1986). Le groupe “ évaluateur ” fait alors preuve d'imagination pour faire dire à ses camarades **ce** qu'il veut entendre.

5.2.2 La durée de la confrontation

Nous considérons que c'est également un paramètre important de la situation de confrontation. Les élèves doivent avoir assez de temps pour débattre et faire le tour des informations et connaissances dont ils disposent pour répondre à la question. Cependant, poussés par le peu de temps qu'ils ont, les élèves peuvent également être amenés à mobiliser rapidement leurs connaissances. Ce à condition qu'ils soient motivés pour le

faire.

5.3 Les connaissances des élèves.

Nous prenons en compte les connaissances dont les élèves ont besoin pour résoudre la tâche et participer au débat.

Dans ce cadre nous considérons :

- . Les connaissances scolaires et quotidiennes.
- . Les connaissances partagées.
- . Le niveau des élèves.

5.3.1 Les connaissances scolaires et quotidiennes des élèves

Nous prenons en compte les connaissances des élèves. Il faut qu'ils possèdent des savoirs suffisants pour répondre aux questions et participer au débat. Ce point est développé plus haut dans la partie 4.5).

5.3.2 Les connaissances partagées

Les élèves, du même âge et de plus suivant les enseignements dans une même classe, possèdent des connaissances communes, dites " partagées ". Elles peuvent être utilisées par chacun des apprenants qui, pour se justifier, peut puiser dans ces savoirs communs.

Dans le cas où les élèves utilisent des connaissances partagées, les arguments et les propositions avancés par l'un sont supposées connues de l'autre. Ils poursuivent un but commun et donc utilisent des connaissances que tous peuvent comprendre et accepter

" Les arguments sont toujours ceux que l'opposant peut recevoir. " (Brousseau, 1998 ; p. 111).

5.3.3 Le niveau des élèves

Par niveau des élèves, nous entendons la maîtrise de leurs connaissances propres : s'ils sont capables d'utiliser leurs savoirs dans des contextes variés. Nous supposons ainsi qu'un débat n'est fructueux que si les élèves possèdent peu ou prou les mêmes connaissances (notamment les connaissances partagées) et s'ils les manipulent d'une façon équivalente.

Selon Perret-Clermont (1996), le niveau des élèves entre en jeu dans l'apprentissage coopérant. Il semble que deux élèves de niveaux à peu près similaires puissent plus facilement résoudre une même tâche que deux élèves de niveaux très différents.

Les recherches de Perret-Clermont (1996) portent sur l'étude de la façon dont de jeunes enfants résolvent une tâche relative à la conservation des liquides. Les élèves doivent verser dans des récipients divers la même quantité de boisson. Les participants à l'expérimentation ont des niveaux différents.

Certains sont " conservants " :

Dans le cas de la conservation des liquides, ils peuvent évaluer la quantité de liquide à verser dans deux récipients différents pour obtenir un même volume.

D'autres élèves sont " non-conservants " :

Toujours dans le cas de la conservation des liquides, ils versent le liquide en gardant le même niveau dans les récipients. Perret-Clermont distingue ensuite quatre niveaux différents de non conservation.

D'autres encore ont un raisonnement intermédiaire qui est tantôt " conservant ", tantôt " non-conservant ".

Selon les résultats de la chercheuse, il semble qu'un élève " conservant " et un élève " intermédiaire " peuvent résoudre un problème pour aboutir à une solution commune, tandis qu'un élève " conservant " et un élève " non-conservant " du premier ou second niveau ne peuvent parvenir à une réponse. Dans le second cas, l'élève moins " avancé " ne perçoit pas le problème qui l'oppose à son camarade. Les deux enfants ne rentrent pas dans le jeu dans la mesure où ils ne voient pas de conflit entre leurs deux propositions.

" il apparaît que pour pouvoir participer à une interaction sociale donnée - et donc en tirer profit - il faut que les sujets aient déjà acquis un certain nombre de conduites auxquelles l'interaction fait appel. " (Perret-Clermont, 1996 ; p. 167).

Ces résultats sont confirmés par les travaux de Brixhe (2000).

Nous pouvons appliquer ces résultats à notre étude. Nous considérons que, lors de la confrontation, si un élève est d'un niveau supérieur aux autres, alors la confrontation ne pourra pas mener à une mobilisation équivalente des connaissances de la part de tous. L'apprenant dont le niveau est supérieur aux autres est amené à résoudre seul le problème posé. Ses camarades, peuvent en effet considérer que si le " bon " élève donne une réponse c'est qu'elle est acceptable directement et ne porte pas à discussion. Le conflit n'est pas révélé car les élèves acceptent la réponse donnée par leur camarade le plus " fort " comme étant la seule réponse possible.

A partir des différents aspects théoriques proposés dans les chapitres précédents concernant les outils de conceptions des sites Internet (chapitre 1 : *Conception de sites. Aspects théoriques et réalisations*) d'une part, l'utilisation de ces sites (chapitre 2 : *Utilisation de sites Internet. Aspects théoriques*) d'autre part, et le présent chapitre, nous pouvons maintenant donner notre problématique de recherche.

6. Questions de recherche

Notre problématique s'articule autour de deux pôles : la conception des sites et l'étude de leur utilisation dans différentes situations liées aux activités de recherche documentaire.

Nous avons pris soin, dans la conception des sites, de tenir compte les difficultés des élèves à :

- . établir des relations entre champ théorique et champ pratique ;
- . manipuler des représentations sémiotiques différentes ;
- . mettre en oeuvre un raisonnement basé sur la systémique.

Pour l'élaboration des informations mises sur les sites, chacun de ces points est pris en compte afin de faciliter la compréhension des élèves et leur apprentissage de connaissances nouvelles. La question relative à ce premier pôle est la suivante :

Les informations telles qu'elles sont présentées, sont-elles comprises par les élèves ?

Le second pôle tourne autour de l'étude des activités des élèves dans les différentes situations étudiées. Nous avons pris soin de décrire finement les situations d'utilisation des sites de façon à pouvoir les différencier, et ainsi percevoir en chacune, les caractéristiques propres, ce qui les distinguent des autres. Nos questions portent sur les caractéristiques des situations de recherche documentaire pouvant influencer sur les activités des élèves.

En effet, les situations conçues et étudiées au cours de ce travail présentent des caractères différents dont nous pourrions voir l'impact sur les activités des élèves.

En lien avec ces activités, les élèves utilisent-ils une stratégie de recherche des informations et si oui quelle est-elle ?

Quelles sont les activités liées à la compréhension et aux actions des élèves lors d'une situation de recherche d'informations ?

Quelles sont les influences des facteurs de la situation sur ces activités ? Quels sont ceux qui n'ont peu ou pas d'influence, lesquels en ont ? Pouvons-nous définir les variables de la situation ?

Une telle étude devrait permettre d'aboutir à l'identification d'un certain nombre de critères contribuant à enrichir ou à appauvrir les situations et partant à favoriser l'émergence d'activités de compréhension chez les élèves.

Il nous semble que de tels résultats peuvent être importants pour mettre en place des

activités de documentation riches permettant aux élèves, de mobiliser, d'utiliser des connaissances et d'acquérir de nouveaux savoirs.

Chapitre 4 : Présentation des expérimentations et Première Expérimentation conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire.

1. Introduction

Nous présentons ici le plan commun aux quatre chapitres suivants, concernant les quatre expérimentations conçues et analysées. Il s'agit dans les quatre cas de recherches documentaires au sens large prenant place ou non au sein de l'enseignement.

Le plan s'articule en cinq parties.

2. Cadre de l'expérimentation

Tout d'abord nous donnons le cadre général dans lequel s'inscrit l'expérimentation. Nous précisons par exemple si les données ont été recueillies lors d'une recherche

documentaire directement liée à l'enseignement.

2 Critères de la situation

Ensuite, dans une seconde étape présente les critères propres à chacune des situations (ceux-ci ont été développés dans le chapitre 3 : *Les critères des situations*).

3 Analyse a priori

Une Troisième partie aborde l'analyse *a priori* des tâches proposées aux élèves. Nous traitons chacune des questions séparément et voyons comment elles peuvent être résolues dans la situation construite.

4 Méthodologie

Dans une quatrième étape nous exposons la méthodologie de recueil et d'analyses des données.

5 Résultats

La cinquième partie présente les résultats obtenus lors de l'analyse des données. Nous développons en particulier tout ce qui tourne autour des activités des élèves dans la situation (phase de recherche documentaire et phase de confrontation si elle existe). Nous détaillons également la stratégie établie par les élèves lors de la phase de recherche des informations.

6 Conclusion et perspectives

Cette dernière étape nous permet de donner quelques éléments de conclusion et le cas échéant d'en tirer des enseignements pour nourrir la mise au point de l'expérimentation suivante.

2. Cadre de l'expérimentation

Les programmes prévoient la mise en place d'activités documentaires en sciences physiques au collège et au lycée (BO n°41, 1993). En troisième, les élèves doivent en particulier réaliser des recherches documentaires concernant " les propriétés, les utilisations et les possibilités de recyclage des matériaux ". Ces activités doivent ensuite être exploitées en classe tout au long de l'année.

Nous pensions que l'insertion de l'activité de documentation au sein d'un travail de classe pourrait nous être utile. D'une part nous profitons de la pratique de professeurs (de sciences physiques et documentaliste) ; d'autre part, le contexte dans lequel se trouvait les élèves étant fortement connoté " sciences physiques " il nous semblait plus facile alors d'observer des transferts de connaissances.

Nous avons donc choisi de travailler avec deux professeurs (l'enseignante de sciences physiques et la documentaliste) ayant l'habitude de mettre au point ce type d'activités avec des élèves.

2.1 Une recherche documentaire “ habituelle ”

Ces deux enseignantes ont l'habitude de travailler ensemble sur ce genre d'activités qu'elles ont mis en place au collège depuis quelques années. Elles proposent des activités de recherche documentaires à des élèves de quatrième et de troisième sur des sujets ayant trait à leur programme scolaire de sciences physiques (les métaux, les matières plastiques en troisième ; la pollution atmosphérique en quatrième).

En quatrième les élèves (seuls) recherchent des documents au CDI (Centre de Documentation et d'Information), prennent des notes avant de rédiger les informations recueillies sous forme d'une fiche (deux ou trois pages).

En troisième les élèves (par binôme) recherchent des documents au CDI, prennent des notes puis doivent mettre en forme les informations sous forme d'une affiche (1m par 60 cm environ). Les meilleurs posters (les mieux notés) sont ensuite affichés dans les salles de sciences physiques et ainsi présentés aux autres élèves.

Lors de leur travail de recherche au CDI, les élèves tirent au sort un sujet (en lien avec leur cours de physique), ensuite ils recherchent les documents qui leur serviront de ressources. Les livres, périodiques, mallettes distribuées par différents organismes (EDF...), sont rangés dans les rayonnages, c'est aux élèves de les trouver. L'application et l'apprentissage des stratégies de recherche de documents est un des buts avoués de cette activité documentaire. Les élèves utilisent ce qu'ils ont appris lors d'activités de documentation menées dans d'autres disciplines.

Les élèves disposent de deux heures consécutives pour mener à bien leur recherche d'informations. Une fois les deux heures écoulées, ils ont entre deux et trois semaines pour remettre leur production (fiche ou affiche) aux professeurs. La mise en forme des productions finales se fait le plus souvent au CDI. Ainsi les élèves peuvent retrouver les documents utilisés lors de la recherche et rechercher des illustrations.

Pour les guider dans leurs recherches, les professeurs leur distribuent des documents d'accompagnement :

.
Fiche Recherche : Comment faire une recherche sur un sujet.

.
Fiche Réalisation : Comment réaliser un panneau ou une affiche.

.
Fiche Evaluation : Evaluation d'un panneau ou d'une affiche.

Arrêtons-nous sur cette dernière : elle est, nous semble-t-il, importante pour les élèves puisqu'elle donne les éléments soumis à évaluation. Sachant quels sont les critères sur lesquels ils vont être évalués, les élèves y portent une attention particulière. Quels sont les facteurs que vont prendre en compte les élèves pour la conception de leur panneau ?

Chapitre 3 Fiche d'évaluation de la recherche documentaire

- Aspect général de l'affiche : est-elle soignée ?	/1
l'équilibre texte/image est-il suffisant ?	/2
les illustrations sont-elles bien réparties ?	/1
- L'écriture : est-elle soignée ?	/1
est-elle de taille suffisante ?	/1
permet-elle la mise en valeur de certains mots ?	/1
- Les illustrations choisies correspondent-elles au sujet ?	/1
- Les légendes des cartes, des schémas et illustrations sont-elles suffisantes ?	/2
- Tout est-il traité par rapport au sujet posé ?	/2
- Les informations sont-elles exactes ?	/2
- Les exemples et les documents sont-ils variés ?	/2
- Le texte : les textes sont-ils formulés par les élèves ou copiés ?	/1
l'orthographe et les phrases sont-elles correctes ?	/1
le texte est-il organisé ?	/1
- Les principales références bibliographiques (titre, année, éventuellement auteur...) sont-elles notées ?	/1

On peut noter qu'aucune allusion n'est faite aux connaissances de chimie ou de physique. Tout s'articule sur la forme des informations présentées, quant au fond (aux informations données par l'affiche) rien n'est véritablement stipulé. Les élèves savent simplement que s'ils rédigent leur propre texte ou recopient directement des phrases provenant des documents (" les textes sont-ils formulés ou copiés "), leur note pourra changer d'un point (sur vingt au total).

Cette fiche d'évaluation est distribuée au début de l'activité de documentation et elle accompagne les élèves tout au long de la recherche et de la conception du panneau.

2.2 Exemples de sujets proposés :

Nous donnons quelques exemples de sujets initialement donnés aux élèves.

- Panneau 3 : Les matières plastiques (1)
- Fabrication : à quand remonte la fabrication des premières matières plastiques ? Quelles sont les matières premières nécessaires à la fabrication des matières plastiques ?

- Utilisation : comment les utilise-t-on en fonction de leurs propriétés ?
- Panneau 4 : Les matières plastiques (2)
- Quelles sont leurs propriétés physiques (mécaniques, optiques, électriques...)
- Expliquer les risques de pollution par les déchets plastiques.
- En quoi consiste leur recyclage (intérêt, principe, exemple)

Le thème de tous les panneaux est à rapprocher du contenu du cours de sciences physiques :

- les matières plastiques (panneaux 3 et 4) ;
- les métaux (panneaux 9, 10, 11, 12) ;
- les alliages (panneau 13) ;
- les aciers (panneau 14).

Cependant dans aucun cas il n'est demandé explicitement aux élèves d'utiliser leurs connaissances scolaires pour résoudre la tâche demandée. Cela n'apparaît ni dans la fiche d'évaluation distribuée ni dans le discours des professeures avant ou pendant l'activité de documentation. Pour les élèves, cette recherche documentaire pourrait s'assimiler à une simple quête de documents pertinents au CDI, puis à une mise en forme des informations recueillies tout en tenant compte des critères d'évaluation.

2.3 L'adaptation des sujets proposés aux élèves

2.3.1 Une adaptation nécessaire

Nous avons adapté les sujets initiaux proposés par l'enseignante et la documentaliste. En effet, nous n'avons pas trouvé de question qui coïncide avec le cadre de notre recherche.

Il nous fallait répondre à une double contrainte : les questions devaient trouver des réponses dans le site " Environnement Novice " et elles devaient avoir un lien direct avec l'enseignement de sciences physiques. Nous avons choisi tout d'abord de choisir un sujet en lien avec l'enseignement de sciences physiques et d'adapter des pages du site (créer de nouvelles pages, modifier celles existantes) pour que les questions puissent être résolues en utilisant le site.

A priori tous les sujets proposés par les professeures possèdent déjà un lien avec les enseignements de sciences physiques, il nous faut donc choisir, parmi ceux qui sont proposés, les thèmes pouvant trouver une corrélation avec des informations du site

“ Environnement Novice ”. Celui-ci traitant des problèmes de pollution de l’environnement, nous avons décidé de nous intéresser aux panneaux prenant en compte les pollutions. Notre choix s’est donc arrêté sur les questions traitant des matières plastiques. En effet, les matières plastiques rentrent tout à fait dans le cadre d’une page “ polluant ” (qui plus est pour l’eau, l’air et les sols) et nous pouvions facilement la rapprocher à un concept chimique enseigné en cours : la réaction chimique et en particulier la combustion.

Une fois le sujet trouvé (les pollutions de l’environnement par les matières plastiques), il nous restait à mettre en forme son texte du sujet et les informations du cours de sciences physiques qui devaient servir d’aide au transfert. Nous avons appelé ces informations “ pont conceptuel ”, dans ce cas, il rassemble des informations relatives à la combustion. Il doit permettre aux élèves de faire le lien entre les informations du site et leurs connaissances scolaires. Nous reviendrons plus loin sur la conception de ce pont conceptuel.

2.3.2 Comment adapter ?

La tâche proposée aux élèves doit répondre à trois contraintes principales. D’une part, les questions doivent être compréhensibles par les élèves. D’autre part, elles doivent amener les élèves à transférer leurs connaissances. Enfin, elles doivent engendrer la dévolution du problème aux élèves.

2.3.2.1 Des questions compréhensibles

Les termes employés doivent être compris par les élèves, il faut donc préférer les formulations simples et directes en reprenant le même niveau de langage déjà utilisé dans le site. Les questions doivent être porteuses de sens pour eux. Il faut qu’ils comprennent les termes employés afin que ceux-ci n’entravent pas leur stratégie de recherche. Un mot compliqué ou inconnu pourrait les bloquer ou les inciter à rechercher ce mot là en particulier dans le site et perdre de vue la question dans son ensemble.

2.3.2.2 Des questions “ à transfert ”

On désire que les élèves utilisent leurs connaissances scolaires pour répondre aux questions. Or il est très rare qu’ils transfèrent d’eux-mêmes. Pour qu’il y ait transfert on sait qu’il faut réduire la distance entre la tâche (les questions) et les tâches déjà réalisées, utilisant les mêmes connaissances, en particulier scolaires (Mendelshon, 1994). Pour faciliter ce transfert, nous construisons un pont conceptuel qui établit un lien explicite entre leur enseignement (chimie, physique) et la tâche à résoudre.

Nous voulons que les élèves utilisent leurs connaissances scolaires pour comprendre les problèmes d’environnement. Nous devons faire en sorte que la réponse complète à la question n’apparaisse pas de façon immédiate dans le texte. Pour répondre, les élèves doivent utiliser les informations du site Environnement Novice et celles du pont conceptuel. Pour relier ces informations et ainsi transférer leurs savoirs, les élèves peuvent consulter les informations du pont par l’intermédiaire de liens hypertextes.

2.3.2.3 Des questions qui impliquent les élèves

Il s'agit pour les élèves de prendre les questions à leur compte et de voir dans la réponse à la tâche un enjeu d'apprentissage. Il faut qu'ils aient “ envie ” de répondre à la question pour eux-mêmes et non pas pour répondre à l'attente des professeurs. Il y a alors dévolution de la question aux élèves.

Pour cela, il faut réussir à les impliquer dans la tâche en essayant de leur proposer peut-être une tâche moins scolaire qui leur permette d'apprendre tout en les intéressant à la fois d'un point de vue scolaire et d'un point de vue environnemental.

La dévolution passe par la construction d'une situation didactique (Brousseau, 1986). Les élèves doivent appréhender la tâche en la débarrassant de tous ses apprêts didactiques ; ils doivent la résoudre en vue de la construction de nouvelles connaissances pour eux. Il faut que la résolution de la tâche devienne un enjeu d'apprentissage.

2.3.3 Les nouvelles questions obtenues

Nous avons choisi un des thèmes proposés par les professeurs qui nous semblait pouvoir s'adapter assez aisément compte tenu des contraintes citées plus haut (adéquation au programme scolaire et au contenu des pages du site Environnement Novice).

- Panneau 4 : Les matières plastiques (2)
- Quelles sont leurs propriétés physiques (mécaniques, optiques, électriques...)
- Expliquer les risques de pollution par les déchets plastiques.
- En quoi consiste leur recyclage (intérêt, principe, exemple)

En effet, le panneau aborde des concepts et des points spécifiques enseignés en sciences physiques (la combustion, les matières organiques, les matières plastiques). De plus, nous pouvons assez facilement trouver des liens entre le site et les problèmes de pollution dus aux matières plastiques. Nous avons donc adapté les questions initiales du panneau pour que les informations du site soient facilement utilisables comme ressources documentaires. De ce panneau, nous avons obtenu deux sujets dont les formulations tiennent compte des contraintes de compréhension, de transfert et de dévolution.

Nous avons mis au point deux tâches. Chacune reprend une idée du sujet initial (pollution et solution).

Les pollutions par les matières plastiques

Les matières plastiques sont très présentes partout dans votre environnement. Vous utilisez du sac en plastique au supermarché, vous buvez de l'eau minérale dans des bouteilles en plastique. Ces objets peuvent polluer votre environnement.

1. Par quel mécanisme les matières plastiques polluent-elles l'environnement ?
2. Expliquez ce mécanisme en détail.
3. Quelles sont les différentes pollutions causées par les chips en polystyrène et les bouteilles en PVC ?

Chapitre 4 Panneau 4 a : les pollutions dues aux matières plastiques

La lutte contre les pollutions par les matières plastiques

Les matières plastiques sont très présentes partout dans votre environnement. Vous utilisez des sacs en plastique au supermarché, vous buvez de l'eau minérale dans des bouteilles en plastique. Une fois utilisés, ces objets deviennent des déchets. Ces déchets plastiques qui sont non biodégradables peuvent polluer votre environnement.

1. Pour éviter ces pollutions on dispose de différents moyens. Quels sont ces moyens ?
2. A Villefranche, il existe une usine d'incinération des ordures ménagères avec récupération d'énergie (il s'agit d'un recyclage énergétique). Cette usine filtre les fumées produites.

2.1. S'agit-il d'une action chimique lors du traitement des déchets dans l'usine ?

2.2. Quels sont les avantages et les inconvénients de cette usine ?

Dans votre région il existe d'autres moyens de lutte contre cette pollution (cf. question n°1).

Quel est selon vous le moyen le plus adapté contre les pollutions par les matières plastiques ?

Chapitre 4 Panneau 4b : les solutions envisageables face aux pollutions dues aux matières plastiques

2.4 Le pont conceptuel

Pour concevoir le pont conceptuel, nous avons décidé de nous inspirer de l'enseignement de chimie dispensé en cours par l'enseignante. En effet, nous pensons que les élèves pourront facilement reconnaître l'enseignement qu'ils ont eu et ainsi établir un lien entre leurs connaissances scolaires et les connaissances du site.

Le niveau de modélisation du pont conceptuel appartient en majorité au monde théorie/modèle. Nous avons également rajouté des photographies qui font partie du monde des objets et événements. Ces illustrations sont en lien direct avec le cours de chimie dispensé en classe car la professeure a effectué les deux expériences illustrées par des photos.

Par exemple :

La combustion du papier (expérience faite en TP) :



Chapitre 4 La combustion d'une feuille de papier

Chapitre 4 Extrait du pont conceptuel “ combustion ”

Disparition	Apparition
Dioxygène : O_2	Substances minérales (cendres)
Papier (C, H, O)	Eau : H_2O (de la buée se forme sur le pot de verre)
	Dioxyde de carbone : CO_2 (l'eau de chaux se trouble)

La formation de dioxyde de carbone (CO_2) et d'eau (H_2O) indique que le papier contient des atomes de carbone et d'hydrogène ; il contient aussi des atomes d'oxygène.

Dans cette partie du pont conceptuel, nous reprenons le cours de chimie dispensé par la professeure tel qu'elle le propose aux élèves (elle l'écrit au tableau, les élèves prennent des notes).

La combustion de la feuille de papier est présentée d'abord en se plaçant dans le monde des événements (photographie d'une feuille de papier qui brûle). Ensuite on se place dans le monde de la théorie avec le tableau disparition/apparition.

Nous avons gardé la présentation utilisée en cours. Le tableau disparition/apparition (d'un côté les réactifs “ disparaissent ”, de l'autre les produits “ apparaissent ”) est caractéristique pour les élèves. Il est typique de leur enseignement et nous supposons qu'ils peuvent l'utiliser pour modéliser et interpréter différentes réactions chimiques. Ils y associent le cours de chimie.

3. Critères de la situation

Nous pouvons donner les critères spécifiques à cette situation à partir de ceux définis pour toute situation utilisant le site lors d'une recherche d'informations. Nous utilisons les critères définis dans le chapitre 3 (*Les critères des situations*). Nous tenons tout d'abord compte de l'enjeu global de la situation. Par la suite, nous définissons les autres critères de la situation.

3.1 L'enjeu global

Nous rappelons que l'enjeu global de la situation est celui défini par les élèves. Nous précisons plus loin un enjeu local relatif à la recherche documentaire, il existe encore un autre enjeu lié à la réalisation de la production finale (l'affiche). Nous ne prendrons pas en compte la façon dont les élèves mettent en forme l'affiche.

Dans notre cas, l'enjeu global que les élèves visent est l'obtention d'une note attribuée par leurs professeurs.

Nous considérons que cet enjeu est prépondérant pour les élèves : il s'agit de concevoir une " belle " affiche afin d'obtenir la meilleure note possible. En effet, la recherche documentaire a lieu au CDI de l'établissement et durant les heures de sciences physiques, c'est un travail purement scolaire. La classe est divisée en deux groupes dont un suit un TP de sciences physiques tandis que l'autre est au CDI pour réaliser la recherche documentaire sous la direction de la documentaliste. Les élèves demeurent dans le contexte scolaire et disciplinaire. De plus, ils sont soumis à une évaluation dont le résultat (la note) aura autant de poids, dans leur moyenne, qu'un devoir " normal " de sciences physiques. En outre, une fiche d'évaluation leur est distribuée en début de recherche et ils savent ce que leurs professeurs (de sciences physiques et documentaliste) attendent d'eux, et donc ce qu'ils " doivent " leur fournir. Nous supposons que le critère institutionnel pèse beaucoup chez les élèves. On verra en quoi il joue sur la dévolution du problème.

Le tableau ci-dessous résume les différents critères que nous prenons en compte.

Chapitre 4 Tableau 1 : les critères de construction de la situation de recherche documentaire

Critères de la situation de recherche documentaire					
Enjeu	Durée	Question	Informations	Elèves	Relation (Questions-Informations-Elève)
Trouver des informations	2 heures	Type de la production finale : affiche	<i>Voir la conception du site</i> <i>Environnement</i> <i>Novice</i>	Connaissances des élèves : Chimie Environnement	Stratégie de recherche des informations : Traits de surface + copier/coller
		Type de la production intermédiaire : notes au brouillon			Connaissances des élèves pour comprendre : Les questions : Non Les informations : Non
		Délai entre la recherche documentaire et la production finale : 2 à 3 semaines			Traitement de la question : Non Traitement des informations : Non
		Type de question : Exige une réponse unique (sauf une question pour A-D)			

3.2 L'enjeu pour les élèves ou la raison de la recherche documentaire

Ici, l'enjeu global pour les élèves est de rendre à leurs professeurs une affiche (1m par 60 cm environ) présentant les réponses aux questions posées.

Lors de la recherche documentaire, leur but est donc de collecter les informations nécessaires pour pouvoir concevoir l'affiche par la suite. Les élèves sont donc dans une logique qui fait du site une ressource d'informations utiles pour la réalisation de la production finale. Leur brouillon (la production intermédiaire) devient la seconde source d'informations, et donc celles qu'ils vont consulter lors de la mise en forme de l'affiche. Il faut donc que les données récoltées soient nombreuses et exactes. Or pour remplir ces deux conditions, il faut et il suffit de recopier des informations en nombre.

3.3 La durée de la recherche documentaire

La durée de la recherche documentaire est longue : 2 heures consécutives. Les élèves disposent de suffisamment de temps pour rechercher les informations dont ils ont besoin et le cas échéant de mobiliser leurs connaissances.

3.4 La question

Cette recherche documentaire s'est faite en étroite collaboration avec les professeures, elle s'inscrit dans une séquence " normale " d'enseignement. A ce titre, les productions que les élèves fournissent ne diffèrent pas de celles qu'ils donnent habituellement. Dans ce cas, les élèves ont à rendre un poster quelques semaines après l'activité de recherche au CDI.

3.4.1 Type de la production finale

La mise au point de la production finale, comme on l'a dit, est un exercice mal maîtrisé par les élèves : ils n'ont pas l'habitude de réaliser des posters ou des affiches, même si on peut supposer qu'ils savent à quoi peut ou doit ressembler une affiche. Afin de les aider dans leur mise au point de production, les professeures leur distribuent des fiches qui vont les guider sur la façon de mettre en forme le poster : " Comment réaliser un panneau ou une affiche ", et surtout : " Evaluation d'un panneau, d'une affiche ".

Ces fiches vont aider les élèves lors de la conception de l'affiche à partir des informations recueillies lors de la recherche documentaire. Comme nous l'avons dit, les données recueillies doivent être les plus nombreuses possibles. Il leur faut posséder une grande quantité d'informations différentes afin de pouvoir réaliser un panneau le plus exhaustif et précis tout en répondant aux critères d'évaluation. Les notes prises au brouillon prennent alors une importance cruciale ; ceci d'autant plus que le site, n'est disponible que durant le temps de la recherche au CDI.

3.4.2 Type de la production intermédiaire

Les élèves doivent rassembler les informations afin de posséder un fond de données nécessaires pour répondre à la question qui se situe à deux niveaux : la mise en forme de l'affiche et la mise en fond (les informations doivent répondre à la question). On considère alors que la prise de notes est nécessaire, et ce pour deux raisons principales.

D'une part, il s'agit pour les élèves de fournir un panneau. Ce type de production n'est pas habituel pour eux, on suppose qu'ils ne sont pas aptes à fournir un poster en fin de phase de recherche d'informations (d'ailleurs cela ne leur est pas demandé). Il leur faut pouvoir réfléchir à ce que va contenir leur affiche et surtout comment la présenter. Les deux fiches (citées ci-dessus) données aux élèves les confortent dans l'idée qu'un grand soin doit être apporté à la présentation des informations : la conception du panneau est donc une activité à part entière.

D'autre part, la production finale doit être rendue aux professeures quelques semaines (2 ou 3) après les recherches au CDI. Entre le moment de la recherche documentaire et l'instant où les élèves rendent leur travail, il s'écoule un laps de temps non négligeable durant lequel ils n'ont plus accès aux informations du site. Il leur faut donc pouvoir prendre des notes et " thésauriser " l'information afin de pouvoir répondre aux questions en n'en omettant aucune.

3.4.3 Délai entre la production intermédiaire et la production finale

Le délai qui existe entre production intermédiaire (la prise de notes lors de la consultation du site) et la production finale (la mise au point du poster) n'est pas négligeable. En effet, il s'écoule entre 2 et 3 semaines suivant les groupes. On peut souligner que ces deux semaines de délai sont en fait des vacances scolaires durant lesquelles les élèves ne vont pas consacrer de temps à la recherche de documents supplémentaires pour pouvoir répondre aux questions. On suppose alors qu'ils ne pourront utiliser dans la conception de leur panneau que les informations sélectionnées (écrites) lors de la consultation du site, le reste ayant été oublié.

3.4.4 Question : type de réponse attendue

Les questions posées sont un peu différentes d'un groupe à l'autre, nous allons les étudier séparément.

3.4.4.1 Question 1 : Les pollutions par les matières plastiques (panneau 4a)

Les matières plastiques sont présentes partout dans votre environnement : vous utilisez des sacs en plastique au supermarché, vous buvez de l'eau minérale dans des bouteilles en plastique. Ces objets peuvent polluer votre environnement.

1.
Par quels mécanismes les matières plastiques polluent-elles l'environnement ?
2.
Expliquez ces mécanismes en détail
3.
Quelles sont les différentes pollutions causées par les chips en polyuréthane et les bouteilles en PVC ?

Les questions successives sont ouvertes " guidées " : il existe une réponse correcte et acceptable. La stratégie de recherche va donc être de trouver parmi les informations du site, celles qui peuvent correspondre à la réponse.

3.4.4.2 Question 2 : La lutte contre les pollutions par les matières plastiques (panneau 4 b)

Les matières plastiques sont présentes partout dans votre environnement : vous utilisez des sacs en plastique au supermarché, vous buvez de l'eau minérale dans des bouteilles

en plastique. Une fois utilisés, ces objets deviennent des déchets. Ces déchets plastiques qui sont non biodégradables peuvent polluer votre environnement.

1. Pour éviter ces pollutions on dispose de différents moyens. Quels sont ces moyens ?

2. A Villefranche, il existe une usine d'incinération des ordures ménagères avec récupération d'énergie (il s'agit d'un recyclage énergétique). Cette usine filtre les fumées produites.

i. Y a-t-il réaction chimique lors du traitement des déchets dans l'usine ?

ii. Quels sont les avantages et les inconvénients de cette usine ?

3. Dans votre région il existe d'autres moyens de lutte contre cette pollution (cf. question n°1).

Quel est selon vous le moyen le plus adapté contre les pollutions par les matières plastiques ?

Les premières questions sont ouvertes “ guidées ” : il existe une réponse correcte et acceptable. La stratégie de recherche va donc être de trouver dans les informations du site, celles qui peuvent correspondre à la réponse. La dernière question : Quel est selon vous le moyen le plus adapté contre les pollutions par les matières plastiques ? est plus libre. On demande aux élèves de donner leur point de vue et de faire un choix parmi les différentes solutions évoquées dans le site pour lutter contre les pollutions par les matières plastiques (les différents recyclages, la mise au point de matières plastiques biodégradables, etc.).

La formulation de la question ne guide pas les élèves vers telle ou telle réponse. En effet qu'entend on par “ moyen adapté ” ? S'agit-il de s'intéresser à une adaptation économique, écologique ? C'est donc aux élèves de se faire leur propre idée du terme “ adapté ” et de savoir faire un tri d'une part entre les différents points de vue qu'ils peuvent adopter (financier, écologiste) et d'autre part entre avantages et inconvénients de chaque solution proposée.

3.5 Les Informations

Les informations consultées par les élèves sont celles du site Environnement. Rappelons que nous avons conçu le site avec le souci permanent que les données soient adaptées au niveau des élèves (cf. Chapitre 1 *Conception de sites Internet. Aspects théoriques et réalisations*).

3.6 Les connaissances des élèves

Nous prenons en compte les connaissances des élèves. Il est en effet nécessaire que les élèves comprennent les questions et les informations pour mener à bien la tâche demandée.

Nous nous intéressons d'une part aux connaissances en chimie des élèves et d'autre part à leurs connaissances quotidiennes.

Pour faire le bilan des connaissances en chimie des élèves nous nous intéressons aux programmes scolaires ainsi qu'aux cours dispensés par la professeure de sciences physiques auxquels nous avons assisté. Nous faisons également le point sur les conceptions des élèves concernant la combustion, thème abordé dans les deux tâches soumises.

Par connaissances quotidiennes, nous entendons toutes les connaissances que les élèves possèdent et qui ne sont pas issues d'un enseignement en classe. Les connaissances concernant l'environnement relèvent typiquement de cette classification. N'ayant pas accès aux connaissances quotidiennes des élèves, nous assimilerons ces dernières aux conceptions concernant l'environnement que nous donne la littérature.

3.6.1 *La chimie en classe de troisième*

Nous considérons les connaissances qui doivent être enseignées (et auxquelles nous n'avons pas forcément eu accès), ainsi que l'enseignement effectué par la professeure en cours (nous avons en effet assisté à plusieurs heures de cours).

3.6.1.1 Ce que dit le programme

Le programme de chimie de la classe de troisième comporte trois parties : propriétés et utilisation des matériaux qui nous entourent, comportement des matériaux dans notre environnement et le choix d'un matériaux pour un usage donné. A la lecture de ces trois têtes de chapitres une constatation s'impose : il s'agit de montrer que l'enseignement de chimie peut être pertinent pour la compréhension du comportement de certains matériaux dans l'environnement. Le programme semble avoir pour vocation de s'inscrire explicitement dans la vie quotidienne.

Au delà de cette considération générale, attachons-nous à regarder les parties plus spécifiques du programme qui nous intéressent dans l'analyse de la situation. En compulsant plus avant les textes, nous nous rendons compte qu'une partie du programme est pertinente pour notre recherche. Il s'agit d'un point précis de la seconde partie du programme (comportement chimique des matériaux dans notre environnement) : les réactions des matériaux avec le dioxygène ; et notamment " Réactions de matériaux organiques avec le dioxygène ; mise en évidence des produits de combustion, composition des matériaux organiques " (B.O., 1993 ; p.3734). Les compétences exigibles liées au contenu de l'enseignement sont les suivantes : " Savoir que les papiers, les cartons, les matières plastiques sont des matériaux organiques. Savoir que les molécules

constituant les matériaux organiques sont formées principalement d'atomes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote. Prendre conscience du danger pour l'homme et l'environnement de la combustion de certaines matières plastiques. " (B.O., 1993 ; p. 3734). Les connaissances et compétences exigibles décrites par le programme semblent tout à fait adaptées aux tâches que nous pouvons proposer aux élèves car nous pouvons facilement établir des liens entre les problèmes de pollution de l'environnement et le contenu du cours de chimie.

3.6.1.2 Ce que dit la professeure en cours

Nous avons pu assister aux cours de chimie sur la combustion et les matériaux organiques donnés par la professeure. En ce qui concerne la combustion des matériaux organiques les élèves savent en particulier que les produits de la combustion contiennent de l'eau et du dioxyde de carbone. Les élèves ont en particulier étudié la combustion de certaines matières plastiques (comme le polystyrène). Pour illustrer la combustion des matières plastiques, la professeure brûle un morceau de PVC et montre que les produits de la combustion sont de l'eau (elle récupère de la buée sur un bécher) et du chlorure d'hydrogène (le papier pH change de couleur quand il est placé au dessus de la flamme). Elle insiste sur le fait que le chlorure d'hydrogène est dangereux à la fois pour l'homme (en étant inhalé) et pour l'environnement (formation des pluies acides).

Les élèves, pendant leur cours peuvent assister à la combustion d'un morceau de matière plastique et ils sont sensibilisés au fait que cette combustion engendre des produits dangereux.

3.6.1.3 Les conceptions sur la combustion

Nous nous appuyons sur les travaux de Méheut et al. (1984, 1985) et Méheut (1989) concernant les conceptions des élèves à propos de la combustion. Selon les résultats de ces recherches, les apprenants n'interprètent pas le phénomène de la combustion comme une réaction chimique à part entière.

Les deux réactifs impliqués dans la réaction chimique n'ont pas de rôles symétriques. L'oxygène de l'air obligatoirement présent dans la combustion n'est pas considéré comme un réactif au même titre que le combustible. Même si les élèves sont conscients que sans oxygène, la réaction de combustion ne peut avoir lieu, il semble que pour eux, il n'y ait pas d'interactions entre combustible et comburant.

Les élèves centrent leur explication sur l'existence d'une flamme. Elle est dotée de propriétés spécifiques qui peuvent entraver la compréhension du phénomène. Pour eux, la flamme produit de la chaleur et peut " transformer les objets placés à son voisinage que ce soit le combustible ou l'air " (Méheut, 1989 ; p. 999).

De plus la combustion détruit, fait disparaître une partie des objets, qui se transforment en restes de combustion : les cendres qui ne peuvent pas brûler.

Nous devons considérer que les conceptions liées à la combustion peuvent encore être présentes chez les élèves. Nous pouvons alors nous questionner sur la possible mise en relation entre la combustion comme réaction chimique étudiée en classe porteuse de

nombreuses idées fausses, et la combustion de la vie de tous les jours. D'une part nous avons affaire à un problème au niveau de la compréhension de la réaction chimique et d'autre part, nous savons que les élèves connaissent les phénomènes de combustion hors de l'école. C'est à ce second point de vue que nous faisons appel dans les informations du site Environnement Novice. Ces deux facettes (scolaire et quotidienne) de la combustion peuvent-elles être mis en correspondance ?

3.6.2 Les connaissances concernant l'environnement

Nous considérons que les conceptions des élèves en environnement. Nous pouvons faire état de quelques conceptions sur l'environnement concernant la pollution de l'environnement en relation avec le problème qui nous intéresse.

Dans les questions que nous posons aux élèves nous essayons de les mettre en situation de " pollueur " en leur demandant de se situer face à la combustion des matières plastiques. Considérant que, selon Gomez-Granell et Cervera-March (1993) et Robinson et Kaleta (1999), les élèves pensent que les industries chimiques ont plus d'impact sur l'environnement que les actions personnelles, nous pouvons nous questionner sur l'impact de la question posée. Les élèves considèrent-ils qu'ils peuvent devenir des pollueurs " individuels " ?

Les résultats de nombreuses recherches (Batterman et al., 1996 ; Boyes et Stanisstreet, 1993 ; Francis et al., 1993 ; Leach et al. 1996 ; Rye, 1997) convergent vers le même point de vue concernant une autre conception possédée par des élèves de tout âge et de tout niveau. Ces derniers ont tendance à sur-généraliser les problèmes environnementaux. Ils confondent les causes et les conséquences des pollutions mondiales comme la destruction de la couche d'ozone et l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre. Cette tendance est due en grande partie au fait que les médias constituent le seul relais des apprenants vis à vis des problèmes environnementaux. Or, il se peut que les médias n'abordent pas les problèmes séparément et les associent. Ceci dit, nous devons préciser que la différenciation des deux pollutions est ardue dans le sens où elles se situent toutes deux dans l'atmosphère et que certains " acteurs " jouent des rôles importants dans les deux situations. C'est par exemple le cas pour la molécule d'ozone qui compose la couche d'ozone stratosphérique et qui est également impliquée dans l'augmentation des gaz à effet de serre (dans ce cas il s'agit de l'ozone troposphérique).

3.7 Relation Questions-Informations-Elève

Nous nous intéressons d'une part à l'adéquation entre les questions et les informations du site et d'autre part au traitement que les élèves peuvent faire subir aux questions ou aux informations.

3.7.1 La stratégie de recherche des informations

Nous nous intéressons à la possibilité qu'ont les élèves de trouver facilement ou non les réponses aux questions posées dans les informations dont ils disposent.

Trouver les réponses aux différentes questions des deux panneaux n'est pas une tâche compliquée. En effet, une fois que les élèves consultent la page " matières plastiques " de la partie " Air " du site, ils sont assurés de trouver les réponses successives aux questions posées.

Ainsi, les termes utilisés dans les questions et dans le site sont les mêmes (" mécanismes ", " chips en polyuréthane ", " bouteilles en PVC "). Les élèves, en lisant la page peuvent facilement retrouver ces termes. De plus, les réponses aux questions sont elles-mêmes directement visibles dans le site. Il suffit aux élèves de recopier les informations pour avoir une réponse correcte.

On peut en déduire que si les élèves utilisent les mots clefs " mécanismes ", " chips ", etc... présents dans les questions posées, pour orienter leurs recherches, ils auront toutes les chances d'aboutir aux informations demandées. La sélection s'effectue alors par copier/coller.

3.7.2 Connaissances des élèves et compréhension des questions et des informations

Comme nous l'avons déjà dit, les élèves doivent posséder certaines connaissances pour comprendre les questions posées et les informations du site. Sans ces connaissances, ils ne peuvent répondre à la question en construisant du sens et donc de nouvelles connaissances. Par contre, il est possible de répondre à la question sans utiliser de connaissances scolaires ou quotidiennes, mais en utilisant des savoir-faire utiles pour mener à bien une " recherche documentaire ".

Ainsi, même si le terme mécanisme (présent dans les questions) n'est pas connu des élèves, ils peuvent le sélectionner comme mot important. Si lors de la consultation des informations, ce terme apparaît, il peut être facilement associé à la question et les données s'y rapportant peuvent être vues comme " réponses potentielles ".

Notons également que les connaissances sont importantes pour comprendre les informations et construire du sens. Mais il est toutefois possible de répondre à la question sans construire du sens, en se basant uniquement sur les termes pour repérer ce qui peut ou pas être un élément de réponse. Nous retombons dans le cas précédent.

3.7.2.1 Traitement de la première question

La pollution par les matières plastiques.

Les termes des différentes questions ne demandent pas de redéfinition. En effet, les mots que l'on peut considérer comme importants (mots clefs) existent dans le site tels quels. Ainsi, " mécanismes ", " matières plastiques " puis " chips en polyuréthane " et " bouteilles en PVC " apparaissent dans le site. On suppose que les élèves ne savent pas ce que désignent " chips en polyuréthane " et " bouteilles en PVC ". En effet, ces termes sont techniques, et même s'ils ont été vus en cours de sciences physiques (TP de caractérisation des matières plastiques), on pense que les élèves ne font pas forcément le lien entre leurs cours de sciences et les informations ponctuelles du site à ce moment. Ces termes étant présents tels, ils ne vont pas nécessiter une redéfinition. De plus, au

moment où elles rencontrent les mots supposés inconnus, les élèves se situent déjà dans la partie du site qui contient les réponses aux différentes questions et également les termes inconnus. Il leur suffit de lire les informations de la page pour pouvoir répondre à la question en sélectionnant ce qui leur semble pertinent pour répondre à la question.

3.7.2.2 Traitement de la seconde question

La lutte contre les pollutions par les matières plastiques.

Là encore, les termes des différentes questions ne demandent pas de réelle redéfinition, et ce, même si, dans le site on ne présente pas les différents moyens de lutte contre les pollutions, mais les différentes solutions pour lutter contre les pollutions. Si moyens et solutions ne sont évidemment pas les mêmes termes, ils peuvent être appariés. En effet, dans la page “ matières plastiques ” que les élèves consultent pour répondre aux questions, sont présentées les différentes pollutions puis les différentes solutions.

3.7.2.3 Traitement des informations

Les informations nécessaires pour répondre à la question sont directement accessibles pour les élèves. Il leur suffit de lire la bonne “ page ” et de reconnaître les traits de surface. La sélection des informations n'est pas une activité demandant beaucoup de connaissances scolaires ni de mises en relation entre différentes connaissances.

4. Analyse a priori

La recherche documentaire s'est déroulée le 12 février 1999 au CDI du collège Faubert. Nous avons observé deux binômes d'élèves (Aymet et Dominique, Aïcha et Hakima) auxquels nous avons donné les deux sujets sur les matières plastiques (pollution : panneau 4a et solution : panneau 4b). La recherche documentaire a duré deux heures. Elle ne s'est pas déroulée dans les conditions habituelles. En effet, nous avons fourni les ressources documentaires (le site Environnement Novice) aux élèves, qui n'ont pas eu à chercher eux-mêmes les documents au sein du CDI. Les élèves ont mis en forme leurs panneaux deux semaines plus tard, toujours au CDI du collège. Entre la séance de recherche et la séance de conception, les élèves n'ont eu accès ni au site, ni à leurs notes prises lors de l'activité de documentation.

4.1 Panneau 4 a : les pollutions par les matières plastiques

4.1.1 Présentation

Cette première question a été donnée au binôme Aïcha et Hakima (A-H). Le sujet traite des pollutions par les matières plastiques. Il s'agit pour les élèves d'identifier les pollutions

par les matières plastiques. Ceci doit se faire en trois temps : tout d'abord la distinction des mécanismes impliqués dans les pollutions, ensuite la compréhension de ces mécanismes (utilisation des connaissances scolaires). Enfin, viennent les descriptions des pollutions impliquées.

Les matières plastiques sont présentes partout dans votre environnement : vous utilisez des sacs en plastique au supermarché, vous buvez de l'eau minérale dans des bouteilles en plastique. Ces objets peuvent polluer votre environnement.

Par quels mécanismes les matières plastiques polluent-elles l'environnement ?

Expliquez ces mécanismes en détail.

Quelles sont les différentes pollutions causées par les chips en polyuréthane et les bouteilles en PVC ?

4.1.2 Analyse a priori

1.

Par quels mécanismes les matières plastiques polluent-elles l'environnement? Dans cette première question, on aborde le problème des mécanismes qui mènent à la pollution. Le terme “ mécanisme ” est explicitement donné afin d'aider les élèves à chercher dans la bonne direction, à trouver les mécanismes dans le site. En outre, cette question permet aux élèves de prendre conscience de la structure causale du plan utilisé. Cela leur permettra de se repérer entre “ origines ”, “ mécanismes ”, “ pollutions ” et “ solutions ” et de mettre derrière ces termes les différentes étapes qui mènent aux problèmes de pollution et aux solutions que l'on peut y apporter. La “ bonne ” réponse à cette question n'implique pas forcément pour les élèves l'utilisation de leurs connaissances scolaires. Ils peuvent en revanche utiliser leurs connaissances communes : les matières plastiques polluent parce qu'elles ne se dégradent pas dans la nature. La lecture et la compréhension des informations de la page devraient leur permettre de répondre assez facilement à la question. Cette question peut appeler deux réponses différentes ou deux niveaux de réponses différents : un niveau général et un autre niveau plus spécifique : - Niveau général (moindre effort) : les élèves se contentent de répondre que les deux mécanismes sont : “ le mécanisme direct et le mécanisme secondaire ” ; - Niveau spécifique (contrat) : les élèves expliquent ces deux mécanismes. Dans le cadre de la tâche, on suppose que les élèves vont décrire les mécanismes. En effet, leur principal but durant ces deux heures de recherche documentaire est de collecter des informations. Plus ils rassemblent d'informations, plus ils auront rempli leur contrat vis-à-vis des professeurs. Le mécanisme direct n'en est pas un, il s'agit des conséquences de certaines caractéristiques des matières plastiques : elles ne sont pas biodégradables. Les élèves peuvent faire appel à leur cours sur les matières plastiques : “ Elles sont imperméables, légères (...) abandonnées dans la nature elles ne se dégradent pas facilement ” (Bordas, Sciences Physiques 3^{ème} ; 1994). Il s'agit alors pour eux de faire appel directement à leurs connaissances scolaires, cependant, ces mobilisations s'effectuant rarement, nous pensons qu'ils ne feront pas appel ici, à leurs cours sur les matières plastiques. Pour expliquer le mécanisme direct, les informations du site invoquent les termes “ biodégradables ” et

“ altérables ”. Au moins un de ces termes a été vu en cours : il s’agit d’altérable, l’autre terme étant à rapprocher de “ dégradable ” également noté par les élèves sur leurs cahiers lors d’un de leurs cours sur les métaux (oxydation des métaux). Là encore, on peut penser qu’ils ne feront pas appel à ces connaissances s’ils n’y sont pas “ poussés ”. Cependant ces deux termes (biodégradables et altérables) sont renvoyés au glossaire où ils sont définis de façon succincte. Nous pensons que les élèves iront consulter les définitions du glossaire concernant ces deux termes. Le mécanisme secondaire est celui qui nous intéresse plus particulièrement : celui qui fait appel à un pont conceptuel, il s’agit du phénomène de la combustion. Etant donné que dans le texte, le mot “ combustion ” renvoie à un pont conceptuel, nous pouvons supposer que les élèves vont cliquer sur le lien hypertexte “ combustion ” pour savoir ce qu’il en est. A ce niveau, ils peuvent donc consulter les informations du pont et établir un lien entre connaissances scolaires et informations du site. Cependant, nous n’attendons pas à ce niveau de transfert des connaissances. Les élèves cherchent pour l’instant à savoir ce que sont ces différents mécanismes invoqués dans la question. Ils ne sont pas incités à les définir davantage. Ceci est l’objet de la seconde question.

2.

Expliquez ces mécanismes en détail Pour cette seconde question nous attendons des élèves un transfert des connaissances scolaires. Dans un premier temps il s’agit pour les élèves d’expliquer les mécanismes. Le mécanisme direct n’en est pas un (cf. analyse de la question précédente) ; et une fois qu’ils auront noté les définitions de biodégradable et d’altérables, il ne leur restera plus grand chose à lire sur ce premier mécanisme de la pollution. Le mécanisme secondaire met en jeu des phénomènes chimiques (combustion). C’est lors de l’explication de ce phénomène que nous attendons un transfert des connaissances. Lorsqu’on leur demande d’expliquer les mécanismes en détail, les élèves, s’ils désirent répondre au terme du contrat sous-tendant la recherche documentaire, doivent sélectionner le plus d’informations possibles. Etant donné le peu d’informations disponibles pour répondre à la question (surtout en ce qui concerne le mécanisme secondaire), les élèves sont donc “ obligés ” de cliquer sur le lien hypertexte “ combustion ” qui leur fait visionner le pont conceptuel. Nous espérons que la consultation des informations du pont les aidera à faire un transfert entre leurs connaissances scolaires et la question posée. Nous attendons d’eux qu’ils reconnaissent dans la combustion des plastiques un exemple de combustion telle qu’elle a été étudiée en cours. Le pont conceptuel est un cours sur la réaction chimique tel qu’il est présenté aux élèves dans leur cours magistral ; les connaissances théoriques et le site représente le monde des objets et des événements. Si les élèves arrivent à mettre en relation ces deux mondes, alors ils relient des connaissances relevant du domaine de l’environnement et relevant de la chimie. Nous avons défini cette mise en relation comme relevant du transfert des connaissances. Nous supposons que la simple juxtaposition des connaissances scolaires et des informations du site permettront aux élèves d’établir un lien. Il faut éviter que les élèves considèrent les informations du pont comme étant des informations de la même nature que les informations contenues dans le corps du site. Les élèves doivent pouvoir reconnaître dans les différents documents ceux qui relèvent du champ des savoirs scolaires et ceux qui appartiennent au domaine des connaissances environnementales.

En effet, cette analyse portant sur la nature des informations permet de reconnaître celles qui peuvent apporter un éclairage différent pour comprendre les autres. Dans le cas où la différenciation n'est pas faite, les élèves peuvent considérer que toutes les informations sont du même ordre et les compiler sans les confronter. Ce faisant, ils peuvent recopier les informations du pont telles quelles, en considérant que cela fait un paragraphe ou deux de plus à ajouter à ceux déjà recopiés. Il leur faut réaliser que le contenu du pont n'est pas la réponse à la question (nous évoquons également dans le pont la combustion du papier et nous donnons la définition des matériaux organiques), mais que ce contenu peut éclairer les informations du site et permettre de construire une réponse riche et en lien avec des connaissances scolaires. La réponse attendue des élèves peut se traduire sous forme d'un tableau " disparition/apparition ". Ce tableau vu en cours, est pour eux très attaché aux phénomènes de réactions chimiques puisque chaque réaction observée en TP est " traduite " et représentée dans ces tableaux.

3.

Quelles sont les différentes pollutions causées par les chips en polyuréthane et les bouteilles en PVC ? Pour répondre à cette question, les élèves ont à lire les informations concernant les pollutions secondaires dues aux matières plastiques. Ils doivent faire le lien entre combustion et mécanisme secondaire d'une part et combustion et pollution secondaire d'autre part. On peut noter que ces objets peuvent également être considérés comme polluants primaires. S'ils sont laissés dans la nature, ils vont polluer au même titre que les autres déchets en plastique. Les élèves ont abordé ce type de pollution dans la première question (par quels mécanismes les matières plastiques polluent-elles l'environnement ?). On peut donc attendre d'eux qu'ils évoquent également le cas de la pollution visuelle. En ce qui concerne la pollution secondaire, il s'agit donc de faire allusion à la combustion et aux produits obtenus à la fin de cette combustion. Les élèves ont à faire le lien entre le contenu du pont conceptuel (où l'on décrit et explique la combustion du PVC) et le contenu de la page où l'on décrit les problèmes dus à la combustion du PVC. Dans un cas on se situe dans la " sphère " des connaissances scolaires et dans l'autre cas dans la " sphère " des connaissances quotidiennes. Les élèves ont donc à faire le lien entre connaissances scolaires et non scolaires. Dans la mesure où ils ont pu établir ce lien dans la question précédente, on peut penser qu'ils vont pouvoir l'établir à nouveau pour cette question même s'ils n'ont pas activé le pont conceptuel. Dans cette question ils peuvent également faire la différence entre pollutions secondaire et primaire (comme ils ont pu faire la différence entre mécanismes secondaire et primaire dans la première question). En effet, les matières plastiques peuvent être polluantes directement pour l'environnement sans pour cela avoir à subir de transformation, mais elles peuvent également devenir une sorte de matière première qui, en étant transformée (ici chimiquement transformée) devient polluante pour l'environnement. La réaction chimique impliquée dans la transformation, engendre, à partir des réactifs de départ (matières plastiques et dioxygène de l'air), des polluants nocifs.

4.2 Panneau 4 b : les solutions envisageables face aux pollutions par

les matières plastiques

4.2.1 Présentation

Cette seconde question a été donnée au binôme Aymet et Dominique (A-D). Le sujet traite des alternatives existant pour lutter contre les pollutions par les matières plastiques. Il s'agit pour les élèves d'identifier rapidement les pollutions et de faire le tour des solutions proposées afin de choisir la plus adaptée selon leurs critères de choix. Ceci doit se faire en trois temps. Tout d'abord, les élèves identifient les différents moyens de lutte contre la pollution, ensuite, on leur propose d'analyser un des moyens (l'incinération des déchets) en terme de réaction chimique (utilisation des connaissances scolaires) et de donner les avantages et les inconvénients de la solution proposée. Enfin, il s'agit pour les élèves de choisir parmi les solutions proposées celle qui leur semble la plus adaptée ; leur choix étant basé sur leurs propres points de vue.

La lutte contre les pollutions par les matières plastiques.

Les matières plastiques sont présentes partout dans votre environnement : vous utilisez des sacs en plastique au supermarché, vous buvez de l'eau minérale dans des bouteilles en plastique. Une fois utilisés, ces objets deviennent des déchets. Ces déchets plastiques qui sont non biodégradables peuvent polluer votre environnement.

1.
Pour éviter ces pollutions on dispose de différents moyens. Quels sont ces moyens ?

2.
A Villefranche, il existe une usine d'incinération des ordures ménagères avec récupération d'énergie (il s'agit d'un recyclage énergétique). Cette usine filtre les fumées produites.

i.
Y a-t-il réaction chimique lors du traitement des déchets dans l'usine ?

ii.
Quels sont les avantages et les inconvénients de cette usine ?⁵

3011 Dans votre région il existe d'autres moyens de lutte contre cette pollution (cf. question n°1).

Quel est selon vous le moyen le plus adapté contre les pollutions par les matières plastiques ?

4.2.2 Analyse a priori

⁵ A notre demande, cette question a été traitée après les autres par les élèves. Nous irons tout de même au-devant de leur manque de temps pour répondre à leur accord de répondre à cette question lorsqu'ils auront traité toutes les autres. De cette façon, nous leur laissons du temps pour répondre à la question 2.1 sur la réaction chimique qui devait être le siège de transfert des connaissances. Finalement, les élèves ont eu assez de temps et ont pu répondre à toutes les questions.

Les matières plastiques sont présentes partout dans votre environnement : vous utilisez des sacs en plastique au supermarché, vous buvez de l'eau minérale dans des bouteilles en plastique. Une fois utilisés, ces objets deviennent des déchets. Ces déchets plastiques qui sont non biodégradables peuvent polluer votre environnement.

1.

Quels sont les moyens envisagés pour lutter contre ces pollutions? Pour répondre à cette question les élèves doivent lire les informations du serveur pour y trouver les trois manières de faire pour éviter les pollutions par les plastiques. Cependant, on peut attendre d'eux qu'ils s'intéressent également aux pollutions causées par les matières plastiques : comment les matières plastiques polluent-elles l'environnement ? Dans ce cas, ils devront lire les informations contenues dans la première partie de la page. On attend simplement des élèves qu'ils lisent les informations et les comprennent, ensuite ils pourront recopier sur leur brouillon les informations concernant les différents moyens de lutte envisagés pour lutter contre les pollutions. Cette première question est donc là pour introduire le problème de la pollution due aux matières plastiques d'une part et les différents moyens dont on dispose pour lutter contre cette pollution d'autre part. Cela permet également aux élèves de prendre contact avec le site, lire les informations, se repérer dans la navigation. Pour trouver la page qui leur donnera les informations demandées, ils doivent tout d'abord se demander de quelles façons les matières plastiques peuvent être recyclées. Nous supposons que les élèves ne possèdent pas cette connaissance, ils vont alors chercher au hasard dans les différentes parties du site des termes qui leur semblent importants et qui vont pouvoir les guider dans leur recherche (des mots clefs). "Matières plastiques" est alors un excellent candidat pour servir de mot clef à la recherche. Dans le site, "matières plastiques" n'apparaît que dans la partie "pollution de l'air", une fois que les élèves auront trouvé cette partie, il leur suffit de se diriger vers les pages "matières plastiques" puis de chercher dans ces pages les solutions envisagées pour lutter contre la pollution.

2.

A Villefranche, il existe une usine d'incinération des ordures ménagères avec récupération d'énergie (il s'agit d'un recyclage énergétique). Cette usine filtre les fumées produites.

i.

Y a-t-il réaction chimique lors de ce recyclage ? Dans cette deuxième question, on évoque le recyclage énergétique des matières plastiques. Il s'agit en fait de brûler les matières plastiques dans des usines d'incinération des ordures ménagères avec récupération d'énergie. Les déchets sont brûlés dans un four, la chaleur produite est utilisée pour produire de l'électricité et/ou pour alimenter un réseau de chaleur qui fournit eau chaude et chauffage à des habitations et des entreprises. Les élèves ont accès à la description de l'usine d'incinération de Villefranche (dessin + description textuelle). Dans cette question, on désire que les élèves comparent les phénomènes qui peuvent se dérouler lors d'un recyclage énergétique à la réaction chimique. Nous savons qu'il est problématique pour eux de faire le lien entre incinération des déchets et réaction chimique (Le Diouris, 1997). Nous attendons qu'ils établissent ce lien en leur

proposant de visionner un pont conceptuel présentant la réaction chimique, et plus particulièrement la combustion, telle qu'elle leur a été enseignée en cours de sciences physiques. Ce pont conceptuel est le même pour ce sujet (*La lutte contre les pollutions par les matières plastiques*) et le sujet précédent (*Les pollution par les matières plastiques*). Pour visionner ce pont conceptuel, les élèves doivent cliquer sur le lien hypertexte " combustion ". Nous avons préféré utiliser la même entrée de lien hypertexte (combustion) pour visionner le pont. Nous aurions pu choisir d'utiliser différents termes (incinération pour cette question), mais il nous semble plus facile pour les élèves de se repérer et de faire le lien entre connaissances scolaires et informations du site si nous utilisons les mêmes mots. De plus, le terme combustion est plus familier pour les élèves, et contrairement à " incinération ", le mot combustion est utilisé en cours de sciences. On évoque là le mécanisme de la combustion. Il existe un lien hypertexte et on attend là encore que les élèves relient leurs connaissances scolaires et les informations du site. On leur apporte une aide en écrivant " réaction chimique ", ce trait de surface doit déclencher chez eux un réflexe les aidant à aller chercher dans leur cours la réponse à la question. De plus ils peuvent soit revenir sur le pont conceptuel qu'ils ont déjà vu un peu plus avant dans la consultation ou bien directement regarder leur cours.

ii.

Quels sont les avantages et les inconvénients de cette usine? On leur demande de peser le pour ou le contre en ce qui concerne l'usine de Villefranche. Pour comprendre le fonctionnement d'une telle usine, on leur donne son principe de fonctionnement (combustion des déchets dans un four) et les intérêts d'un tel recyclage (diminution du volume des déchets, utilisation des mâchefers, et transformation de l'énergie). Ils ont également accès à un schéma de présentation de l'usine avec les différentes machines (pince, grue, fours, tapis roulant) nécessaires à son bon fonctionnement. Les avantages d'un tel recyclage sont donc ceux de n'importe quelle usine d'incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie. Si les élèves parviennent à faire le lien entre fumées issues de la combustion et pollution de l'air par les produits de combustion, ils auront fait la moitié du chemin vers la bonne réponse. Ils ne peuvent faire ce lien qu'en lisant les informations du serveur et en comprenant le mécanisme de la combustion. Ils doivent faire l'autre moitié du chemin en interprétant la question.

3.

Dans votre région, il existe d'autres moyens de lutte contre la pollution : les recyclages, les matières plastiques biodégradables, utiliser d'autres matériaux que les matières plastiques. Quel est, selon vous, le moyen de lutte le plus adapté contre les pollutions causées par les matières plastiques?

Dans cette dernière question on cherche à savoir si les élèves ont compris la majeure partie des informations et s'ils sont capables en quelque sorte d'en faire une synthèse. Il n'y a pas en fait de bonne réponse pour cette question. Chaque " solution " apportée comporte des avantages mais aussi des inconvénients mais à différents niveaux. Le choix d'un mode de recyclage ou d'un autre n'est pas du ressort du citoyen. C'est une question de choix politique, économique ou autre. La gestion des déchets ne peut pas se faire au

niveau individuel et les citoyens sont tributaires des choix de leurs élus. Cependant, on n'attend pas que les élèves prennent conscience d'un si vaste problème.

La bonne réponse à la question sera donc celle qui sera donnée par les élèves à condition qu'elle comporte un minimum d'arguments.

5. Méthodologie

Nous détaillons ici la méthodologie utilisée pour recueillir les données ainsi que la méthode utilisée pour les analyser.

5.1 Méthode d'analyse des données

5.1.1 Transcriptions des interactions verbales

Nous avons dans un premier temps transcrit l'intégralité des dialogues entre élèves pendant la durée de la recherche documentaire (2 heures). A chaque tour de parole, nous avons associé un numéro qui correspond au numéro d'intervention. Dans ces transcriptions, le discours des intervenants (documentaliste, professeure, chercheurs) est intégré. Les interventions des autres élèves sont également prises en compte.

5.1.2 Analyse des dialogues

A partir des transcriptions des dialogues, nous avons analysé les activités des élèves lorsqu'ils résolvent la tâche prescrite. Nous avons établi une catégorisation basée notamment sur le type d'activités des élèves (actions ou compréhension, voir le chapitre 2 : *Utilisation des sites. Aspects théoriques*). Nous nous sommes intéressé aux productions du binôme et non de chaque élève en particulier. Les élèves résolvant la tâche en collaboration, il est parfois difficile d'attribuer une activité à un élève en particulier. La majorité de ces activités est une résultante de l'interaction entre élèves.

5.1.3 Analyse des notes écrites

Nous avons également recueilli les notes prises au brouillon par les élèves lors de la recherche. Ces notes ont été analysées de la façon suivante : nous considérons chaque phrase ou groupe de phrases noté par les élèves. Nous nous intéressons à l'origine des informations ainsi qu'à la manière dont elles ont été sélectionnées et reproduites sur le brouillon par les élèves.

5.2 Repérage des transcriptions

Nous repérons les transcriptions de façon à différencier les dialogues des deux binômes (Aïcha et Hakima) et (Aymet et Dominique). Le premier binôme (A-H) est noté B1 dans la

suite, le second binôme (A-D) est noté B2. Nous notons ensuite le numéro de l'intervention entre parenthèses afin de pouvoir la repérer dans les transcriptions :

B2 A (187)	Comme tu veux, hein !
B2 A (187)	Comme tu veux, hein !

6. Résultats

Nous allons présenter plusieurs résultats obtenus lors de cette expérimentation. Tout d'abord nous nous intéressons à la compréhension des informations par les élèves. Ensuite nous abordons l'étude des activités des élèves dans cette situation de recherche documentaire. Enfin nous prenons en compte la stratégie de résolution que les élèves ont adoptée pour mener à bien leur recherche documentaire. Nous étudions chacun des deux binômes séparément.

6.1 Compréhension des informations

Tout d'abord, nous regardons si les élèves ont compris les informations du site : au niveau du plan causal linéaire que nous avons utilisé pour construire les pages du site mais également au niveau de la formulation des données.

Pour mener à bien cette analyse, nous prenons en compte les transcriptions des échanges entre les élèves et les notes prises au brouillon lors de la recherche documentaire.

6.1.1 Compréhension du plan

Nous avons construit toutes les pages selon le même plan en adoptant une structure causale linéaire (ceci est développé dans le chapitre 1 : *Conception de sites. Aspects théoriques et réalisation*).

Polluant X

·
Classe

·
Origine(s)

·
Mécanisme(s)

·
Pollution(s)

Solution(s) (s'il y a lieu)

Nous pensons qu'une telle structure est facilement comprise par des élèves non scientifiques (Viennot, 1993). Lors de cette première expérimentation, qu'ont pensé les élèves ? Ont ils effectivement " compris " la structure des pages ?

6.1.1.1 Aicha-Hakima :

Le sujet de ce binôme porte sur les différentes pollutions causées par les matières plastiques. On remarque que les élèves font référence aux parties du plan lorsqu'elles répondent à une question précise sur ces parties.

Par exemple lorsqu'il s'agit de donner les mécanismes par lesquels les matières plastiques polluent l'environnement, les élèves se réfèrent à la partie mécanisme.

NB : Les termes en italique sont ceux qui sont lus dans le site par les élèves du premier binôme Aicha et Hakima.

B1 A (119)	Mais en fait ça c'est matières / par quels mécanismes [A lit la question] / oui mais mécanismes
B1 H (120)	(...?)(rires)
B1 A (121)	Tu vas où (?)
B1 H (122)	J'vais là
B1 A (123)	<i>Origines</i>
B1 H (124)	Non <i>mécanisme</i> + voilà

En fait, les élèves ne regardent pas la page dans son ensemble. Elles ne s'intéressent qu'à la partie pertinente pour répondre à la question. Il est donc difficile de savoir si elles ont explicitement compris la structure dans son entier. Mais, même si elles n'ont pas donné des signes de totale compréhension du plan, elles n'ont pas non plus donné des signes d'incompréhension. Elles semblent cependant éprouver quelques problèmes pour comprendre la signification de " mécanisme ".

6.1.1.2 Dominique-Aymet :

Le sujet de ce groupe porte sur les solutions existant pour éviter les pollutions par les matières plastiques : la valorisation des déchets plastiques (valorisation matière première, énergétique, etc.).

On leur conseille de lire la première partie de la page (mécanismes et pollutions mettant en cause les matières plastiques), afin de mieux comprendre les informations de la seconde partie. Ceci peut s'avérer important dans la mesure où ils vont avoir une lecture moins séquentielle de la première partie. Ils lisent le texte dans son ensemble pour en voir la cohérence. On s'aperçoit que dans ce cas, Dominique et Aymet n'ont pas de problème pour comprendre la structure du texte. En fait, ils lisent les différentes parties du

site les unes après les autres sans éprouver de difficultés particulières.

B2 A (179)	Attends, viens, on va lire tout ça qu'il faut faire
B2 D (180)	<i>Ouais / origines (...?) on ne trouve pas de matières organiques à l'état naturel les matières plastiques sont toutes fabriquées</i>
B2 A (181)	<i>Les matières plastiques qui polluent / là ici (...?)</i>
B2 D (182)	<i>Ouais, attends / une fois / une fois ces déchets qui ne sont non biodégradables peuvent polluer</i>
B2 A (183)	<i>On marque les déchets plastiques non dégradables</i>
B2 D (184)	<i>Y a polymères c'est ça (?)</i>
B2 A (185)	<i>On va marquer déchets plastiques non biodégradables déjà et voilà</i>
B2 D (186)	<i>Ouais, d'accord /</i>
B2 A (187)	<i>Comme tu veux, hein !</i>
B2 D (188)	<i>Oui / c'est ça, c'est ça / on ne trouve pas de matières plastiques naturelles elles sont toutes fabriquées par l'homme / par contre il existe des polymères naturels la cellulose, l'amidon, les protéines / la majorité des polymères artificiels sont fabriqués à partir de produits pétroliers / ouh la ! la ! la ! déjà une demie-heure pour arriver là +</i>

6.1.2 Compréhension des informations

Afin que le site soit utilisable par tous, les informations doivent être comprises par le plus grand nombre, nous avons fait en sorte d'utiliser des termes simples lorsque cela était possible, les termes compliqués (techniques ou supposés inconnus des élèves), sont définis dans un glossaire. Celui-ci est accessible grâce à des liens hypertextes.

6.1.2.1 Aïcha - Hakima :

Elles n'éprouvent pas de difficultés particulières pour comprendre les informations. Elles en recopient une bonne partie telles quelles sur leur brouillon. Les phrases ainsi recopiées ne sont pas toutes pertinentes pour répondre à la question : elles se basent principalement sur les traits de surface pour la sélection des informations. Le pont conceptuel semble avoir pour elles un statut particulier. En effet, elles recopient l'intégralité du texte concernant la combustion du papier, alors qu'on leur demandait de réfléchir sur la combustion du PVC.

6.1.2.1.1 Utilisation du glossaire

Les termes du glossaire semblent exercer une attirance toute particulière sur ces élèves. Elles utilisent le glossaire à chaque fois qu'elles en éprouvent le besoin (elles consultent huit fois le glossaire). Elles consultent les définitions de cinq termes différents et en recopient systématiquement la définition sur leur brouillon. On peut rappeler ici que, la plupart du temps, les élèves ne consultent qu'une seule page du site (la page " matières plastiques "). Cette page contient sept entrées de glossaire et neuf liens hypertextes.

6.1.2.1.2 Réalisation du panneau

La réalisation du panneau se fait 3 semaines après la recherche documentaire. Ne se souvenant que partiellement des informations du site, les élèves ne peuvent se fier qu'aux notes prises au brouillon pour retrouver les données pertinentes.

Lors de la mise en forme de l'affiche, elles relisent leurs notes, les remettent en forme, font leurs propres phrases, avant d'écrire sur le panneau. Il faut donc qu'elles comprennent ce qu'elles ont écrit sur leur brouillon pour obtenir une rédaction cohérente dans l'ensemble. Or, la réalisation du panneau ne leur posant pas de problème majeur, on peut en conclure qu'elles comprennent les notes prises au brouillon et donc les informations du site constituant la majeure partie de leurs notes.

6.1.2.2 Dominique - Aymet :

Dans un premier temps (consultation de la première partie du site), ils recopient mot à mot une partie des informations du site ou, après une première lecture, ils résument directement les phrases, en utilisant leur propre formulation.

B2 D (214)	Ouais, ouais / euh ! pollution directe, ouais / <i>les matières plastiques mises en décharges favorisent la formation de poches de gaz / le méthane</i>
B2 A (215)	On marque le méthane qui
B2 D (216)	Méthane, ouais. Mets méthane. / <i>du fait de leur imperméabilité les matières plastiques mises en décharges</i> / euh ! méthane fabriqué en décharge je sais pas +
B2 A (217)	Méthane
B2 D (218)	Méthane. Ouais, méthane
B2 A (219)	Le méthane fabrique des poches de gaz.
B2 D (220)	Ouais, mets méthane / mets : méthane fabriqué en décharges.

6.1.2.2.1 Utilisation du glossaire

Ils utilisent très peu le glossaire (2 consultations seulement) même si nous supposons qu'ils ne comprennent pas tous les termes. Peut-être en saisissent-ils le sens en lisant l'ensemble de la phrase.

6.1.2.2 Réalisation du panneau

Lors de la réalisation du panneau, ils reprennent leurs notes. Ils n'éprouvent pas de difficultés à comprendre les informations recopiées au brouillon et les transformer pour mettre en forme le panneau.

6.1.3 La Navigation

La navigation a posé des problèmes aux deux binômes.

Lorsque les élèves cliquent sur un lien hypertexte (par exemple pluies acides) qui les mène vers une autre page, ils sont perdus, et ne savent pas comment retourner d'où ils viennent. L'utilisation des flèches " page suivante " et " page précédente " en bas de chaque page ne s'avère pas banale. En effet les élèves des deux groupes pensent qu'en cliquant sur " page précédente " ils vont revenir sur la page précédemment affichée. Ce n'est pas le cas : les élèves se retrouvent sur la page du polluant précédent dans l'ordre du plan (ordre alphabétique).

A la fin de la séance, les élèves des deux binômes ont mis au point une stratégie afin de retrouver la " bonne page ". Ils utilisent la flèche " plan " située en bas de chaque page afin de revenir au menu principal qui leur permet de revenir à leur point de départ en choisissant la bonne fiche polluant. Des résultats similaires concernant l'utilisation du sommaire général lors d'une navigation utilisant des liens hypertextes ont été trouvés par Beaufiles (1998).

On peut également supposer qu'ils peuvent éprouver des difficultés à comprendre pourquoi en cliquant sur un lien hypertexte appartenant à une page A, ils se retrouvent dans une page B différente de la première. Pour eux il n'existe souvent pas de lien évident entre les sujets des deux pages. Les élèves tentent alors de revenir à la page précédemment consultée. C'est ce que nous observons notamment lors de la sélection du lien hypertexte " pluies acides " dans " matières plastiques " par les élèves. Ils se retrouvent subitement dans la page " produits soufrés " qui ne présente pour eux aucun lien évident avec la précédente. Dans la suite, nous nous intéressons aux premiers pas des élèves dans leur recherche sur le site. En effet, dans la suite de la consultation des informations, les élèves consultent pratiquement toujours la même page du site et ne naviguent donc pratiquement plus.

6.1.3.1 Aïcha - Hakima

Tout d'abord elles cherchent la présence d'une fiche " matières plastiques " dans les parties " sols " et " eau " du site. Cela leur semble logique dans la mesure où elles ont certainement déjà observé des sachets et des bouteilles plastiques polluant le sol ou les cours d'eau. Les matières plastiques ne se dégradant pas, elles restent de longues années dans le milieu avant de disparaître. Or il n'existe aucune information concernant

les matières plastiques dans ces deux parties : la fiche “ matières plastiques ” se situant dans la partie “ air ” du site. Les élèves parviennent finalement à trouver les informations désirées grâce à des liens hypertextes existant dans les fiches “ Matières Organiques ” des parties “ eau ” et “ sols ”. Cependant, dans un premier temps, elles ne se rendent pas compte qu'elles passent de la partie “ eau ” à la partie “ sols ” du site changeant de milieu pollué en passant de eau à sols. L'utilisation des liens hypertextes ainsi que la topographie du site semble leur poser problème.

6.1.3.2 Aymet- Dominique :

Au tout début de la recherche documentaire, les deux élèves avouent ne pas savoir où ni comment chercher les informations. Après quelques minutes passées à explorer le site ils appellent la documentaliste. Suite à son intervention ils parviennent à trouver les informations concernant les matières plastiques dans la partie “ air ” du site. Il semble en fait “ évident ” pour D que les matières plastiques polluent l'air suite à leur combustion :

B2 Doc (127) A quel moment c'est l'air qui va être pollué (?)

B2 D (128) C'est quand euh! on brûle / oui (...)

Contrairement au binôme 1, ils ne se dirigent pas vers les parties “ eau ” et “ sols ”, ce qui leur évite de chercher vainement des informations. Ils parviennent donc immédiatement dans la bonne partie du site et peuvent commencer leur recherche d'informations.

6.1.4 Conclusion

En ce qui concerne la compréhension du plan causal linéaire

Les données que nous avons ne nous permettent pas de conclure sur la compréhension ou non de la structure de la page.

En ce qui concerne le contenu des pages (l'information).

Même si les élèves éprouvent des difficultés à saisir le sens de certaines informations (nous pensons en particulier au terme “ mécanisme ” qui semble leur poser quelques problèmes), nous remarquons qu'ils reformulent des phrases des sites. Ils font alors preuve de compréhension.

Le site gagnerait en clarté si chaque pollution due aux matières plastiques était traitée dans la partie correspondante.

En ce qui concerne la navigation.

De toute évidence, les élèves ne voient pas comment les pages se situent les unes par rapport aux autres (structure arborescente). Il peut alors s'avérer normal qu'ils ne comprennent pas comment passer d'une page à la suivante en utilisant les flèches de bas de page (“ page suivante ” et “ page précédente ”).

6.2 Les activités des élèves dans la situation

Nous nous intéressons aux activités des élèves lors de la recherche documentaire. Nous regardons si celle-ci influence la façon dont les élèves mènent à bien leur travail.

Nous distinguons deux sortes d'activités : celles qui relèvent des actions et celles qui relèvent de la compréhension des informations. Cette séparation des activités a été développée dans le chapitre 2 (*Utilisation des sites. Aspects théoriques*) .

Dans la catégorie “ actions ”, nous classons tout ce qui relève de la lecture, de la recherche, de la sélection, de l'écriture et de la dictée des informations (texte de la tâche, la fiche d'évaluation ou information du site). Nous y classons également ce qui dépend de la stratégie des élèves pour la conception de l'affiche.

Dans la catégorie “ compréhension ”, nous classons tout ce qui relève de “ tâches épistémiques ” (tâches fortement reliées au discours) (Ohlsson, 1995). Nous regardons en particulier si les élèves utilisent les connaissances des sites d'une façon personnelle : par exemple si les élèves reprennent l'information avec leur propres termes, en la reformulant dans “ leurs mots ”. Notre attention se porte également sur les connaissances autres que celles du site auxquelles les élèves font appel pour résoudre la tâche. Ces connaissances peuvent avoir été acquises en classe (en sciences physiques en particulier) ou hors de la classe, dans la vie de tous les jours. Enfin, nous regardons quels liens les élèves établissent d'une part entre les connaissances du site elles-mêmes ; d'autre part entre ces dernières et les connaissances autres (scolaires et/ou quotidiennes) ; et enfin entre ces connaissances elles-mêmes.

Cette analyse nous permet de mieux connaître les activités des élèves durant la recherche documentaire.

6.2.1 Description de la grille d'analyse

Nous décrivons ci-dessous le code d'analyse utilisé pour catégoriser les tours de paroles des élèves. Nous détaillons tout d'abord ce qui relève des actions puis ce qui appartient à la compréhension.

6.2.1.1 Les actions

Comme nous l'avons écrit plus haut les actions se situent au niveau de la lecture, de l'écriture, de la recherche et de la sélection des informations.

Elles sont notées de la façon suivante :

Action “ écrire ” : Ae

Action “ dicter ” : Ad

Actions “ lire ”: Al

.

Als : lire le site (ce qui comprend la lecture des définitions du glossaire)

.

Ala : lire les documents d’accompagnement (fiche d’évaluation)

.

Alb : lire le brouillon

.

Alq : lire la question

.

Aqt : faire référence à la question (ou revenir à la question)

.

Action “ rechercher ” : Ar

La recherche s’effectue lorsque les élèves recherchent une information précise.

.

Ars : rechercher en se basant sur les traits de surface

.

Ara : rechercher en ne se basant pas sur les traits de surface

.

Ara(h) : rechercher en se basant sur les liens hypertextes

.

Action “ sélectionner ” : As

La sélection a lieu lorsque les élèves décident d’écrire les informations ou sélectionnent sur l’écran de l’ordinateur (en cliquant sur les termes).

.

Ass : sélectionner en se basant sur les traits de surface

.

Asa : sélectionner en ne se basant pas sur les traits de surface

.

Asa(h) : sélectionner en se basant sur les liens hypertextes

Nous analysons également les actions se rapportant à la non sélection des informations :

.

\neg As : ne pas sélectionner des informations.

.

Stratégie liée à l’affiche : S

La stratégie liée à l'affiche est une catégorie activée lorsque les élèves font allusion au panneau et à sa conception.

6.2.1.2 La compréhension

Comme nous l'avons écrit plus haut les activités de compréhension se situent au niveau de la mobilisation des connaissances qu'elles appartiennent au site ou non (connaissances scolaires et quotidiennes).

Elles sont notées de la façon suivante :

Connaissances du site :

—

Cr : nous n'analysons que les connaissances du site reformulées par les élèves

Connaissances autres ou personnelles :

—

Cc : Connaissances en chimie

—

Cq : Connaissances quotidiennes

Mise en relation des connaissances :

—

Cs-Cc : Lien entre une connaissance du site et une connaissance en chimie

—

Cs-Cq : Lien entre une connaissance du site et une connaissance quotidienne

—

Cs-Cs : Lien entre différentes connaissances du site

6.2.2 Les activités des élèves : résultats

Nous appliquons la grille d'analyse ci-dessus aux transcriptions des dialogues des élèves obtenues lors de la recherche documentaire. Nous donnons les résultats pour chacun des binômes avant de faire une analyse comparée. Nous verrons que les résultats sont tout à fait comparables et nous proposerons des pistes pour expliquer pourquoi les activités des élèves sont tournées vers les actions au détriment de la compréhension.

6.2.2.1 La répartition des tours de paroles

Nous débutons en donnant la répartition du nombre de tours de paroles des dialogues

des élèves (tableau n°2).

Chapitre 4 Tableau 2: répartition des tours de paroles dans les deux groupes

	Binôme 1 (A-H)		Binôme 2 (A-D)	
Nombre total de tours de paroles	1139	100%	967	100%
Nombre de tours de paroles se rapportant à la tâche (T)	798	70%	581	60%
Nombre de tours de paroles des intervenants extérieurs ⁶ se rapportant à la tâche (Iext)	96	8%	90	9%
Nombre de tours de paroles se référant à l'utilisation de l'ordinateur (O)	170	15%	100	10%
Nombre de tours de paroles analysés en actions/compréhension (T')	536	47%	393	41%

Les tours de paroles se référant à la tâche et n'ayant pas été analysés concernent directement des activités en lien avec l'utilisation de l'ordinateur (O) et les interventions des différents intervenants (Iext : professeure, chercheurs, documentaliste).

Nous pouvons remarquer que moins de la moitié des tours de paroles des transcriptions des deux binômes (T') a pu être analysée en utilisant la grille décrite plus haut. Les élèves passent entre 15 et 10% de leur temps à utiliser l'ordinateur (O). Il semble que l'outil informatique ne soit pas pour eux facile à manipuler. Nous remarquons également l'importance relative des interventions des différents intervenants (Iext). Les élèves interagissent assez souvent avec les chercheurs ou la documentaliste en leur posant des questions et demandant des explications sur les tâches et sur les réponses qu'ils proposent.

6.2.2.2 Répartitions des tours de paroles en actions et compréhension

Nous analysons maintenant la répartition des tours de paroles entre les activités d'actions

⁶ Par intervenants extérieurs, nous entendons les chercheurs, les professeures, les autres élèves.

et de compréhension telles que nous les avons définies plus haut (cf. partie 6.2.1). Nous commençons par quelques remarques générales avant de faire une analyse plus poussée des résultats obtenus.

Le tableau suivant rassemble les résultats des analyses obtenus pour les deux binôme (A-H et A-D).

Chapitre 4 Tableau 3 : répartition actions/compréhension pour les deux binômes

	Binôme 1 A-H		Binôme 2 A-D	
	N	% /T	N	% /T
Actions				
<i>Dicter (Ad)</i>	34	6,4%	35	8,9%
<i>Ecrire (Ae)</i>	42	7,9%	34	8,7%
Lire				
Lire le site (Als)	164	30,7%	98	24,9%
Lire les doc d'accompagnement (Ala)	9	1,7%	5	1,3%
Lire le brouillon (Alb)	23	4,3%	2	0,5%
Lire les questions (Alq)	27	5,1%	12	3,1%
Faire référence aux questions (Aqt)	18	3,4%	21	5,3%
<i>Total lire (Al)</i>	241	45,1%	138	35,1%
Rechercher				
Rechercher / Traits de surface (Ars)	21	3,9%	8	2,0%
Rechercher / autre critère (Ara)	14	2,6%	7	1,8%
Rechercher/ liens hypertextes (Ara(h))	15	2,8%	10	2,5%
<i>Total rechercher (Ar)</i>	50	9,4%	25	6,4%
Sélectionner				
Sélectionner/Traits de surface (Ass)	16	3,0%	28	7,1%
Sélectionner/ autre critère (Asa)	1	0,2%	9	2,3%
Sélectionner/ liens hypertextes (Asa(h))	1	0,2%	4	1,0%
<i>Total sélectionner (As)</i>	18	3,4%	41	10,4%
Ne pas sélectionner				
Ne pas sélectionner / Traits de surface (¬Ass)	12	2,2%	3	0,8%

	Binôme 1 A-H		Binôme 2 A-D	
Ne pas sélectionner/ Autre critère (¬Asa)	1	0,2%	2	0,5%
<i>Total Ne pas sélectionner (¬As)</i>	13	2,4%	5	1,3%
<i>Stratégie liée à l'affiche (S)</i>	73	13,7%	73	18,6%
Total Actions (TA) (Ae+Ad+Al+Ar+As+¬As+S)	471	88,2%	351	89,3%
Compréhension				
Reformulation de K du site (Cr)	27	5,1%	26	6,6%
Utilisation de K scolaires (Cc)	26	4,9%	7	1,8%
Utilisation des K quotidiennes (Cq)	7	1,3%	5	1,3%
Relations K site - K site (Cs-Cs)	2	0,4%	0	
Relations K site- K scolaires (Cs-Cc)	1	0,2%	2	0,5%
Relations K site – K quotidiennes (Cs-Cq)	0	0,0%	2	0,5%
Total Compréhension (TC)	63	11,8%	42	10,7%
Total (T*) Actions + Compréhension	534	100,0%	393	100,0%
(*T = Tours de parole se rapportant à la tâche)				

La première colonne du tableau donne les activités et les catégories actions/compréhension. Les seconde et troisième colonnes du tableau donnent les résultats des analyses des transcriptions pour le binôme 1 (Aïcha-Hakima). Tout d'abord en nombre de tours de paroles puis en pourcentage de ces tours. Les quatrième et cinquième colonnes du tableau correspondent aux résultats de l'analyse de la transcription des dialogues du binôme 2 (Aymet-Dominique).

6.2.2.3 Remarques générales

Tout d'abord il est intéressant de noter la répartition entre actions et compréhension. 12%

et 11% des interventions du binôme 1 et 2 sont dédiées à la compréhension. La très grande majorité des activités (88% et 89%) des deux binômes est dédiée aux différentes actions : lire, écrire, sélectionner les informations. Parmi celles-ci c'est l'activité de lecture qui prend le plus de temps pour les deux dyades (45% et 35% des interventions).

Nous notons de plus la relative importance prise par la question. Les élèves la lisent ou y font allusion de nombreuses fois tout au long de la recherche documentaire. Il semble donc que la question ait une grande importance, et au delà de la question dans une prochaine analyse, nous pourrions nous intéresser aux termes mêmes de la question et aux traits de surface que les élèves repèrent.

Les activités de compréhension ne sont pas réparties de la même façon chez les deux groupes, cependant il semble que l'utilisation et la reformulation des connaissances issues du site soient prépondérantes : 5 et 7% des activités sur un total de 12 et 11% respectivement. Les élèves semblent plus facilement utiliser les informations du site et les reformuler que faire appel à leurs connaissances scolaires. Nous verrons dans une prochaine partie quelles sont ces connaissances et comment les élèves sont amenés à les utiliser.

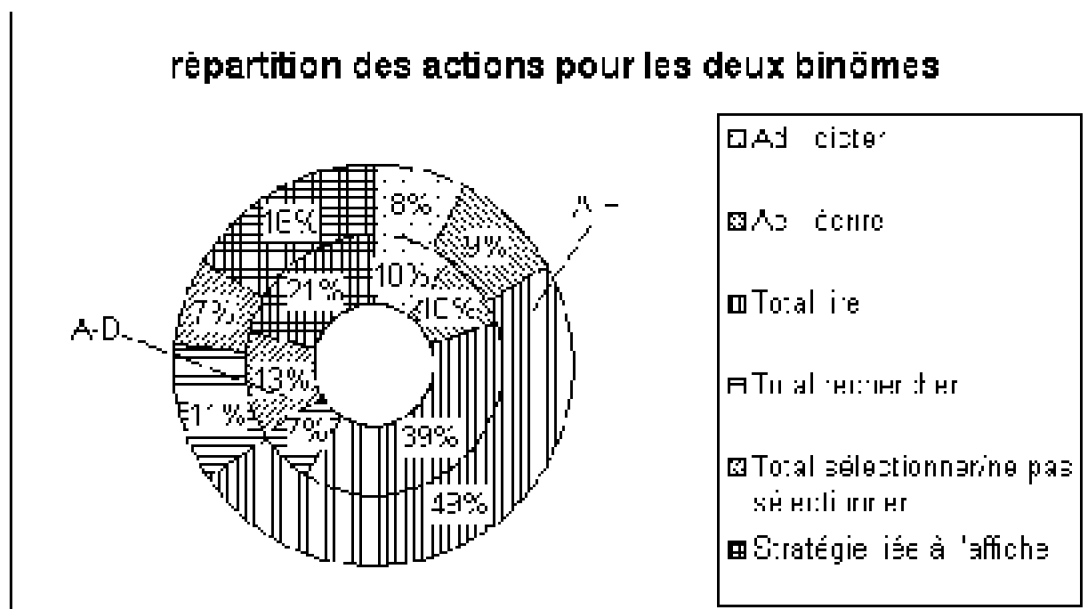
6.2.2.4 Les actions en détail

Nous analysons la répartition des différentes actions effectuées par les deux binômes.

Chapitre 4 Tableau 4 : répartition des actions chez les deux binômes

	Binôme 1 A-H		Binôme 2 A-D	
	N	%/TA	N	%/TA
<i>dicter</i>	34	7%	35	10%
<i>écrire</i>	42	9%	34	10%
<i>lire</i>				
Lire le site	164	35%	98	28%
Lire les doc accompagnement et le brouillon	32	7%	7	2%
Lire les questions et y faire allusion	45	9%	33	9%
Total lire	241	51%	138	39%
Total rechercher	50	11%	25	7%
Total sélectionner/Ne pas sélectionner	31	7%	46	13%
<i>Stratégie liée à l'affiche</i>	73	16%	73	21%
Total Actions (TA*) (Ae+Ad+Al+Ar+As+¬As+ S)	471	100%	351	100%
(*TA = Tours de parole se référant aux actions)				

A partir de ce tableau nous pouvons construire la Figure 1 ci-dessous qui donne la répartition des actions des deux binômes au cours de la recherche d'information.



Chapitre 4 Figure 1 : répartition des actions des deux binômes

La part des actions dévolue à la lecture des différentes informations est la plus importante avec 51% pour Aïcha et Hakima et 39% pour Aymet et Dominique. Les élèves lisent bien évidemment beaucoup le site (35% et 28% des tours de paroles) mais ils reviennent également de nombreuses fois à la question posée (plus de 9% des tours de paroles des 2 binômes). Les deux pôles d'intérêts suivants sont la stratégie liée à l'affiche et la recherche et la sélection des informations du site. Ainsi, 15% des échanges du binôme 1 (Aïcha-Hakima) sont dédiées à la mise au point de l'affiche ; 17% de ses interventions sont dévolues à la recherche et à la sélection des informations. Quant au binôme 2, les taux sont un peu plus élevés avec 21% d'interventions pour la stratégie liée à l'affiche et 20% pour la recherche et la sélection des informations dans le site. Viennent ensuite les actions liées à la prise de notes : écrire et dicter. Ainsi, 16% des échanges du binôme 1 sont dédiées à la prise de note, tandis que la part de cette activité atteint presque 20% chez le binôme 2.

Il apparaît que les élèves passent relativement beaucoup de temps à lire, rechercher et sélectionner les informations pertinentes ainsi qu'à la prise de ces dernières en notes. Ces activités peu coûteuses cognitivement sont en accord avec leur but final qui est de concevoir une affiche en utilisant les informations du site. Nous notons que la mise au point de l'affiche semble un but très important pour eux dans la mesure où plus de 15% des interventions du binôme 1 et presque 21% des interventions de la seconde dyade lui sont dévolues.

Nous remarquons que le binôme 1 passe plus de temps à rechercher les informations que le binôme 2 (11% des interventions contre 7%). Ceci s'explique par le fait que toutes les informations dont Aïcha et Hakima (premier binôme) ont besoin ne se situent pas sur

la même page du site. Elles doivent en particulier chercher des informations concernant les pollutions dues aux bouteilles en PVC. Ces informations ne se trouvent pas sur la même page que celles qu'elles consultent la plupart du temps (page " matières plastiques "). Elles doivent donc chercher dans le site afin de retrouver des informations complémentaires. De plus elles éprouvent quelques difficultés au début de la recherche pour trouver la page dont elles ont besoin (page matières plastiques). Quant au second binôme, s'il passe moins de temps à rechercher les informations, c'est que celles-ci se situent toutes sur une même page cela facilitant grandement la recherche.

Par contre, nous remarquons que le binôme 2 accorde près du double de temps à la sélection des informations que le premier binôme (13% contre 7%). Cette différence peut s'expliquer par le fait qu'au tout début de leur travail, il leur est conseillé de trouver quelles sont les pollutions dues aux matières plastiques avant de rechercher les solutions que l'on peut y apporter. Les élèves recherchent et sélectionnent (ils écrivent sur leur brouillon) alors des informations dont ils n'ont pas besoin dans la suite. De plus, alors que le binôme 1 travaille à l'économie en ne sélectionnant que ce qu'elles pensent utile et pertinent, les élèves du binôme 2 recopient un grand nombre d'informations inutiles.

Il s'avère également que la part dévolue par les deux binômes à la lecture des informations n'est pas la même. Aïcha et Hakima passant plus de temps à lire les informations que Aymet et Dominique (51% des interventions contre 39%). Nous devons tout d'abord souligner que nous repérons les activités liées à la lecture dans les transcriptions, il faut que les élèves aient lu à voix haute. Il se peut donc que le binôme 2 lise moins à voix haute que le binôme 1, ceci pouvant expliquer une partie de la différence repérée. Une explication supplémentaire tient dans le fait que les élèves du binôme 2 n'ont qu'une seule page d'informations à consulter alors que le binôme 1 doit lire plusieurs pages différentes.

Il apparaît que les deux binômes passent la très grande majorité de leur temps à lire, écrire ou dicter les informations : environ 67% des activités de Aïcha et Hakima, 60% de celles d'Aymet et Dominique. Ces trois activités complémentaires leur permettent de sélectionner des informations sur leur brouillon ; informations nécessaires à la conception de l'affiche. Nous retrouvons ici les conclusions avancées dans la partie 3.4 concernant les productions demandées et la stratégie utilisée par les élèves pour fournir ces productions. Il apparaît donc que les activités liées à la prise de notes (lire, écrire, dicter, rechercher, sélectionner) sont prépondérantes.

6.2.2.5 La compréhension

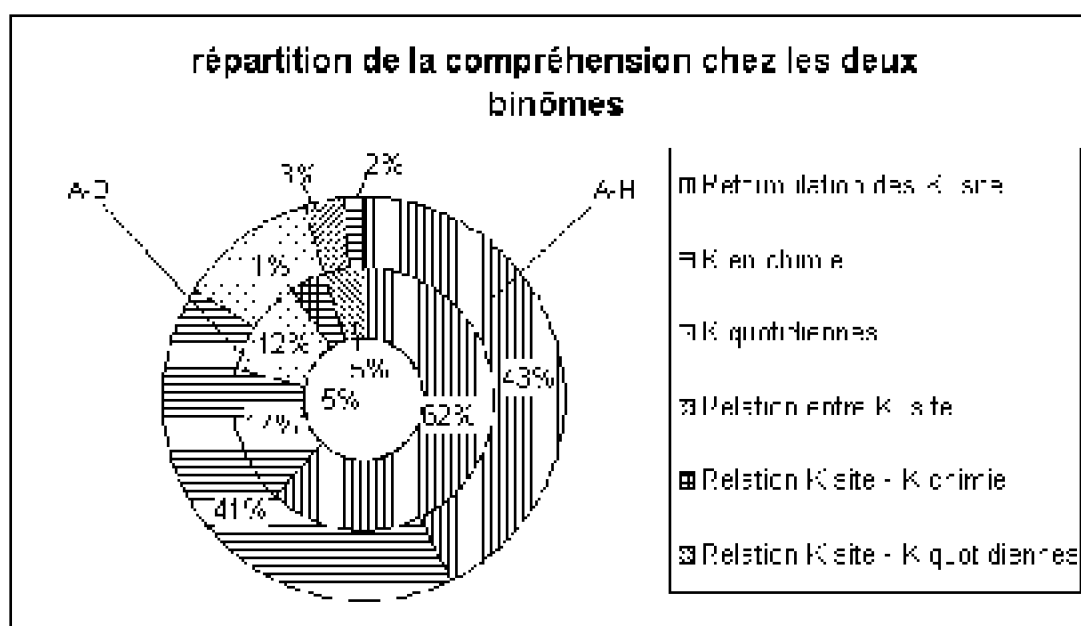
Nous analysons les activités de compréhension dont font preuve les deux binômes.

Chapitre 4 Tableau 5 : répartition de la compréhension chez les deux binômes

Binôme 1 A-H			Binôme 2 A-D		
	N	%/TC		N	%/TC
Reformuler les K du site	27	43%		26	62%
Utiliser des K scolaires	26	41%		7	17%
Utiliser des K quotidiennes	7	11%		5	12%
Relier K site-K site	2	3%		0	0%
Relier K site-K scolaires	1	2%		2	5%
Relier K site-K quotidiennes	0	0%		2	5%
Total (TC*) Compréhension	63	100,0%		42	100,0%

(*TC = Tours de parole se référant aux activités de compréhension)

A partir de ce tableau nous pouvons construire la figure ci-dessous (figure 2) qui donne la répartition des actions des deux binômes au cours de la recherche d'information.



Chapitre 4 Figure 2 :répartition de la compréhension des deux binômes

Nous rappelons que ces activités ne représentent que 12% et 11% du total des interventions de la tâche (soit 65 et 42 tours de paroles pour les deux binômes).

La part des activités de compréhensions dévolue à la reformulation des informations du site est la plus importante avec 43% pour Aïcha et Hakima et 62% pour Aymet et Dominique. Viennent ensuite les connaissances en chimie qui sont très utilisées par Aïcha et Hakima (41% des interventions liée à la compréhension). En comparaison, le second

binôme (A–D), utilise peu ses connaissances scolaires (17% des interventions). Les connaissances quotidiennes sont utilisées de façon similaire par les deux groupes : 11% chez A-H et 12% chez A-D. Viennent ensuite les différentes mises en relation entre connaissances qui ne sont pas toutes représentées chez les binômes. Nous notons également que la part de ce type de compréhension est marginale pour le binôme 1 (seulement 5% des interventions). Quant au binôme 2, si ces mises en relation ne sont pas marginales elles sont loin d'être prépondérantes : 10% seulement des interventions.

Il apparaît que les activités de compréhension des élèves sont en grande partie directement liées aux informations du site. En effet, 62% des interventions de Aymet et Dominique sont en fait des reformulations des informations du site. Cette part est moindre pour le second binôme mais reste une des deux plus importantes (43% des interventions). Les élèves lisent les informations du site et les "traduisent" en utilisant leurs propres termes. Nous expliquons ceci de plusieurs façons. Tout d'abord, il se peut qu'un élève ayant compris une information l'explicite pour l'autre qui lui n'en a pas saisi le sens.

B1 H (557)	Non / comment elles polluent (?) parce qu'elles sont comb / parce qu'on euh! on fait des combustions.
B1 H (1038)	<i>Objets en PVC / ça, tu peux faire des objets comme tu veux en PVC / c'est du PVC / ça, c'est du PVC ; ça, c'est du polychlorure.</i>

B2 D (153)	Solutions [D lit le site] / ça y est, pour éviter ces pollutions on dispose de différents moyens [D lit la questions] / le recyclage des matières plastiques [D lit le site]
B2 D (155)	<i>Solutions pour / pour éviter ces pollutions on dispose de différents moyens. Quels sont ces moyens (?) [D lit les questions]</i>
B2 A (156)	<i>Marque solution et après on lira +</i>
B2 D (157)	<i>J'vais demander / madame</i>
B2 A (158)	<i>Doucement (..) attends euh ! les différents moyens +</i>
B2 D (159)	<i>Là [dans le site] ils mettent solutions et est-ce que ça a un rapport avec la question pour éviter / est-ce que c'est pas pareil (?)</i>

Ensuite, les élèves peuvent faire des commentaires sur les informations du site

comme le montrent les deux exemples ci dessous :

B2 D (262)	T'en es déjà là ? Mais attends, on est même pas là encore / ils enlaidissent le paysage c'est une pollution visuelle / alors, ouais, y a une pollution visuelle aussi. C'est important ça.
B2 D (688)	<i>Un tri très précis des matières / alors déjà j'pense y a valorisation matières premières c'est pas bon parce que c'est cher et faut faire un tri / quel est selon vous le moyen le plus adapté ? / bon, ça c'est pas ça / donc, c'est entre trois. On a trois choix.</i>

Les reformulations peuvent aussi prendre l'aspect de questions posées à un intervenant ou à l'autre élève afin d'avoir des informations supplémentaires.

B2 D (455)	Avec un bain / ouais, on explique euh! les différentes sortes euh! de de comment pour remédier à la pollution (?) / comment on y procède / le recyclage par exemple on explique comment on recycle (?)
B2 D (455)	Avec un bain / ouais, on explique euh! les différentes sortes euh! de de comment pour remédier à la pollution (?) / comment on y procède / le recyclage par exemple on explique comment on recycle (?)

Nous remarquons une grande différence dans l'utilisation faite par les deux groupes des connaissances scolaires. Tandis que 41% des interventions du binôme 1 sont dédiées à ce genre de connaissances, le binôme 2 n'y consacre que 17% de ses interventions.

Une explication réside peut-être dans le fait que Aïcha et Hakima font des commentaires sur le pont conceptuel contenant les informations scientifiques relevant de la chimie de la classe de troisième. Elles consultent le pont durant 86 échanges (entre les tours numéros 547 et 632) ; durant ceux-ci, elles recopient les informations et font des commentaires relatifs aux connaissances de la chimie. Nous décomptons ainsi 13 interventions faisant appel au cours de chimie de seconde.

B1 A (562)	C'est que c'est une réaction
B1 H (600)	Attends j'avais regarder dans <u>mon cours</u> / on n'a pas le droit au cours
B1 A (615)	Mais descends / descends c'est bon / descends ouais voilà / <u>substances minérales cendres ouais c'est c'qu'on a fait la dernière fois ça</u> [sous entendu en cours de sciences physiques]/ l'eau de chaux trouble / dioxyde de gnagna / vas y descends ++ qu'est ce que tu fais tout le temps avec le / combustion gnagna du vinyle / vas-y !

Nous comparons ces données avec celles que nous relevons pour le second binôme. Aymet et Dominique consultent les informations du pont conceptuel durant 45 échanges (entre les tours numéros 605 et 649), mais ils n'en recopient pas les informations, décidant d'y revenir plus tard. Les échanges qu'ils font à ce moment là ne comportent que trois commentaires relatifs à leurs connaissances en chimie.

B2 D (622)	Ben oui / oui, il y a réaction chimique car il y a une combustion / il y a disparition des anciens corps / ouais, ça, j pense qu'il faut tout écrire tout ça.
B2 A (627)	On marque qui a des anciens trucs qui disparaissent et des trucs qui apparaissent.
B2 D (645)	Ah! Non, non, non. Tout ça, on l'a appris hein ? / non, sauf ça. [D montre la formule du PVC]

Un des élèves (Dominique) recopie le tableau en fin de recherche documentaire (interventions numéros 828 à 900). Durant ces échanges, les élèves ne discutent pas entre eux de la tâche mais de choses et d'autres. Nous relevons une seule intervention relative aux connaissances scolaires des élèves. Elle est introduite par un des intervenants :

B2 I (855)	Votre truc, c'est la lutte contre la pollution par les matières plastiques non (?)
B2 D (856)	Non, mais attends, c'est pour là. Y a-t-il réaction chimique ?
B2 I (857)	J'avais compris.
B2 D (858)	Et puis j'copie le tableau / parce que je vais dire oui, y a une réaction chimique / y avait y avait j'me suis pas trompé non (?) euh ! / disparition de ça et apparition de ça.

Il semble donc que les élèves font plus facilement appel à leurs connaissances en chimie si les informations consultées sont relatives à ce champ. Il semble également que les deux élèves doivent consulter les mêmes informations en même temps afin de pouvoir échanger sur le même sujet, ce qui n'est pas le cas lorsque Dominique recopie seul les informations du pont conceptuel.

Le fait que les élèves ne discutent pas du contenu du pont conceptuel et que ce soit l'un des deux seulement qui en recopie le contenu à la fin des deux heures explique pourquoi ces élèves font si peu appel à leurs connaissances scolaires.

6.3 Traits de surface et copier/coller

Nous nous intéressons à la façon dont les élèves sélectionnent les informations qui leur semblent pertinentes pour répondre à la question. Pour cela nous regardons les transcriptions ainsi que les brouillons des élèves que nous avons récupérés. Les transcriptions nous permettent de savoir de quelle façon ils repèrent les informations et l'étude du brouillon nous permet de connaître leur façon de sélectionner ces mêmes informations.

6.3.1 Recherche et sélection des informations : importance des traits de surface

L'étude des transcriptions nous permet d'affirmer que la recherche des informations pertinentes est largement basée sur la recherche des traits de surface. Nous regardons en particulier de quelle façon les élèves se dirigent dans le site et s'ils se réfèrent ou non à la question posée.

Exemple :

Nous donnons dans les tableaux ci-dessous (tableau 6), les résultats des analyses des transcriptions relatives à la recherche et la sélection des informations.

Chapitre 4 Tableau 6 : répartition des modes de recherche pour les deux binômes

	Binôme 1 A-H		Binôme 2 A-D	
	N	% /TR	N	% /TR
Recherche / Traits de surface	21	42%	8	32%
Recherche / autre critère	14	28%	7	28%
Recherche / liens hypertextes	15	30%	10	40%
<i>Total rechercher (TR*)</i>	<i>50</i>	<i>100%</i>	<i>25</i>	<i>100%</i>
(TR*= Tours de parole se référant à la stratégie de recherche des informations)				

Nous remarquons que la recherche des informations est en grande partie basée sur la recherche des traits de surface ou sur la recherche des liens hypertextes. Ainsi, 42% des recherches d'informations du binôme 1 sont basées sur les mots-clefs et 30% sur la recherche des liens hypertextes. En ce qui concerne le binôme 2, les pourcentages sont inversés avec 40% pour les liens hypertextes et 32% pour les traits de surface.

Nous nous rendons compte que les liens hypertextes semblent avoir sur les élèves un attrait tout particulier. Il est bon de rappeler que les liens ont une apparence différente dans le texte dans la mesure où ils apparaissent en bleu et soulignés.

B2 A (374)	On clique dessus / tout ce qui est bleu (?)
B2 A (740)	Ben, d'abord on va chercher la définition de monomères parce que euh ! je sais pas ce que c'est / heu ! monomère ça+ arrête / le monomère est le motif polymère est la même molécule qui se répète plusieurs fois pour former le polymère / on cherche c'est quoi polymères ?

Cependant si les élèves sont tentés de consulter les informations à partir des liens, il s'avère que la plupart du temps ils n'utilisent pas les définitions et données récoltées. Ainsi le binôme 1 ne consulte que 5 termes et le binôme 2 ne regarde que 2 termes alors que les élèves semblent intéressés par 10 d'entre eux. Nous ne pouvons qu'émettre des suppositions sur le fait que les élèves ne sélectionnent pas les liens hypertextes alors qu'ils semblent s'y intéresser. Il est possible qu'ils aient quelques appréhensions de perdre le fil de leur recherche et de ne plus retrouver la page et les informations consultées (Beaufils, 1998).

Outre l'attraction particulière engendrée par les liens hypertextes, nous remarquons l'importance de la recherche basée sur les traits de surface. Cette importance se confirme par l'étude du mode de sélection des informations utilisé par les élèves. Nous nous intéressons ici à la fois aux résultats obtenus par l'étude des transcriptions et du brouillon.

Le tableau ci-dessous rassemble les résultats de l'analyse des transcriptions.

Chapitre 4 Tableau 7 : répartition des modes de sélection des deux binômes

	Binôme 1 A-H		Binôme 2 A-D	
	N	% /TS	N	%/ TS
Sélectionner				
Sélectionner/ Traits de surface	16	52%	28	61%
Sélectionner/ autre critère	1	3%	9	20%
Sélectionner/ liens hypertextes	1	3%	4	9%
Total sélectionner	18	58%	41	89%
Ne pas sélectionner				
Ne pas sélectionner/ Traits de surface	12	39%	3	7%
Ne pas sélectionner/autre critère	1	3%	2	4%
Total ne pas sélectionner	13	42%	5	11%
Total (TS*) sélectionner + ne pas sélectionner	31	100%	46	100%
(TS*= Tours de paroles se référant à la stratégie de sélection des informations)				

Nous commençons par la définition de ce que nous considérons par “ ne pas sélectionner ”. Il s'agit pour les élèves de refuser de considérer une information du site en donnant ou non une explication à ce refus. Ainsi, nous repérons différentes sortes de “ non sélection ”. D'une part il existe des refus de sélection se basant sur l'absence de traits de surface, les élèves utilisent alors les termes de la question comme points de repère et arguments de refus.

B1 A (95) : C'est çui-là / *les métaux lourds le mercure / pollution engendrée par le plomb* / c'est pas les matières plastiques ça !

B1 H (305) : On n'a pas besoin de ça; c'est mécanisme qu'on y cherche non (?)

Les autres refus de sélection ne sont pas toujours motivés et nous ne pouvons effectivement savoir ce qui a incité les élèves.

B2 A (513) : Ca on laisse / oh! La, la, qu'une heure encore.

Les résultats rassemblés dans le tableau ci-dessus nous incitent à penser que les élèves sélectionnent et ne sélectionnent pas les informations en se basant préférentiellement sur les traits de surface. Ainsi 52% des sélections (sur un total de 58%) et 39% (sur un total de 42%) des “ non sélections ” faites par les Aïcha et Hakima le sont en fonction des traits de surface. Ceci nous donne un total de 91% des sélections basées sur des mots-clefs des questions. Nous obtenons les mêmes résultats pour les sélections de Aymet et Dominique. 61% des sélections (sur 89%) et 7% des non sélections (sur 11%) sont également basées sur le même principe. Là encore nous notons la présence de sélection des liens hypertextes, cependant les élèves sélectionnent dans une moindre mesure ces termes alors qu'ils sont enclins à rechercher les informations s'y rattachant (cf. Tableau 6).

La lecture n'est que superficielle et est juste le prétexte à trouver les informations voulues. Les élèves ne s'intéressent pas au sens de ce qu'ils lisent mais à la “ forme ”, la présence des bons termes suffit dans un premier temps à mettre en place une stratégie de recherche.

6.3.2 La sélection des informations : l'importance du copier/coller

L'analyse des brouillons des élèves nous permet de comprendre comment les élèves, après avoir recherché les informations, les sélectionnent. Le présent chapitre montre comment les élèves utilisent la technique du copier/coller.

Pour analyser les notes prises au brouillon, nous considérons séparément chaque phrase ou ensemble de phrases écrits par les élèves. Nous regardons ensuite plus précisément les termes de ces phrases et nous les comparons aux mots clefs des questions.

6.3.2.1 Binôme 1 : Aïcha -Hakima

Nous étudions tout d'abord les notes prises au brouillon par le binôme 1 (Aïcha et Hakima).

Le tableau ci-dessous classe les phrases prises en notes par les élèves dans leur brouillon. Nous repérons les mots-clefs des questions et s'ils apparaissent dans les différentes phrases :

Chapitre 4 Tableau 8: répartition des notes prises au brouillon par le binôme n°1

Numéro de la Question	Phrase contenant le terme “ pollution ”	Phrase contenant le terme “ mécanisme ”	Phrase contenant les termes “chips/PV”	Phrase contenant des Réflexions personnel	Phrase provenant du pont conceptuel	autres	Nombre de phrases Total
1	12 (70%)	1 (6%)		1 (6%)		3 (17%)	17 (100%)
2	2 (11%)	1 (6%)		1 (6%)	13 (72%)	1 (6%)	18 (100%)
3			4 (67%)			2 (33%)	6 (100%)

Ainsi, pour la question 1 (*Par quels mécanismes les matières plastiques polluent-elles l'environnement?*), 76% des notes prises au brouillon correspondent à une sélection par les traits de surface pollution et mécanisme qui correspondent tous deux à la question. Deux des phrases sont issues des définitions du glossaire et ont donc été sélectionnées grâce à des liens hypertextes dont nous avons vu l'importance plus haut. Une seule phrase est issue des réflexions personnelles des élèves.

Pour la question 2, (*Expliquez ces mécanismes en détail*) les notes sont en majorité dédiées au pont conceptuel (72%) que les élèves recopient tel quel. Nous remarquons que dans un premier temps, toutes les informations sont sélectionnées y compris celles qui ne concernent pas exactement la question. Les élèves, par la suite barrent cette première partie sur leur brouillon. 17% des notes comportent un trait de surface. Là encore, une seule phrase a été " conçue " par les élèves.

En ce qui concerne la dernière question, (*Quelles sont les différentes pollutions causées par les chips en polyuréthane et les bouteilles en PVC ?*) 67% des phrases du brouillon contiennent un trait de surface. Les deux autres phrases sont issues de la sélection d'un lien hypertexte et concernent les pollutions dues aux pluies acides.

6.3.2.2 Binôme 2 : Aymet-Dominique

Nous nous penchons à présent sur les notes prises au brouillon par le second binôme (Aymet et Dominique).

Nous rappelons que nous avons, dans un premier temps, incité les élèves à se renseigner sur les pollutions causées par les matières plastiques. Ils ont donc débuté la tâche en cherchant des informations relatives aux pollutions causées par les matières plastiques et ont pris des notes sur leur brouillon. Nous notons cette question, question n°0 et nous intégrons ici les notes associées.

Chapitre 4 Tableau 9 : répartition des notes prises au brouillon par le binôme n°2

Question	Phrase contenant le terme " pollution	Phrase contenant le terme " solution	Phrase contenant le terme "recyclage	Phrase contenant des Réflexions personnel	Phrase provenant du pont conceptue	autres	Nombre de phrases Total
0	9 (75%)					3 (25%)	12 (100%)
1		11 (100%)					11 (100%)
2.1				1 (14%)	6 (86%)		7 (100%)
2.2				4 (100%)			4 (100%)
3			4 (100%)				4 (100%)

Pour la question 0, 75% des phrases du brouillon contiennent le terme " pollution " ou sont y sont directement liées (elles se situent dans la partie " pollution " de la page). Parmi les 3 phrases non classées, deux proviennent de définitions du glossaire. Nous

remarquons que ce sont les deux seules définitions consultées par les élèves lors de la recherche documentaire.

Pour la question 1 (*Pour éviter ces pollutions on dispose de différents moyens. Quels sont ces moyens ?*) concernant les solutions existant pour lutter contre les pollutions par les matières plastiques, toutes les phrases sont directement liées à l'énoncé. Elles sont directement recopiées à partir des informations du site.

Pour la question 2.1, (*Y a-t-il réaction chimique lors du traitement des déchets dans l'usine ?*) concernant la réaction chimique, deux phrases sont issues des réflexions personnelles des élèves. Tandis que 6 phrases sur 7 reproduisent le pont conceptuel recopié là aussi tel quel. Toutes les phrases répondant à la question 2.2 (*Quels sont les avantages et les inconvénients de cette usine ?*) sont données par les élèves qui font en fait un résumé des avantages et des inconvénients du recyclage énergétique des déchets. Ils ont donc construit un tableau pour classer les avantages et les inconvénients du recyclage.

Toutes les phrases proposant une réponse à la question 3, (*Dans votre région il existe d'autres moyens de lutte contre cette pollution (cf. question n°1)*) sont issues du site et sont en lien direct avec le trait de surface "recyclage" contenu dans la question.

Nous constatons que les notes prises au brouillon par les élèves correspondent aux sélections que nous relevons dans les transcriptions. Les élèves repèrent des termes de la question (des mots-clefs) puis s'en servent pour mener leur recherche d'informations dans le site. Une fois que les traits de surface sont repérés, la phrase ou le paragraphe s'y rattachant est totalement recopié. Il s'agit donc là pour les élèves d'effectuer un copier/coller. Ceci s'effectue sans prendre garde à la cohérence totale de la sélection vis-à-vis de la question, quitte ensuite à ne pas prendre en compte certaines informations et même à les rejeter. C'est ce qui se passe pour le binôme n°1 qui après avoir recopié intégralement les informations du pont conceptuel se rend compte que la première partie concernant la combustion du papier ne les concerne pas du tout.

Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, la recherche des informations est basée sur les traits de surface. Nous venons de voir que la sélection des informations se fait ensuite par copier/coller des informations repérées lors de la première phase (la recherche).

6.4 La stratégie de résolution

On s'intéresse à la stratégie de résolution adoptée par les élèves pour répondre à la question posée. Nous avons analysé les transcriptions pour connaître les méthodes employées par les élèves pour mener à bien leur recherche d'informations. A la suite de Rouet et Tricot (1998), nous pensons que la résolution de la tâche suit un cycle. Les élèves élaborent une stratégie qui les mène pas à pas vers la solution qu'ils cherchent. Chaque étape de ce cycle peut mener à l'étape suivante ou être réitérée si les critères de réussites ne sont pas atteints. Chaque nouvelle question entraîne le début d'un nouveau cycle.

6.4.1 Le cycle de la résolution

Rouet et Tricot (1998) divisent le cycle de la recherche d'informations en trois étapes : l'évaluation, la sélection et le traitement (cycle EST). L'évaluation consiste à identifier les informations qui manquent pour la résolution de la tâche. Elle permet aux élèves de construire une représentation du but et de produire des critères qui guident la recherche. Dans un second temps, la sélection permet aux élèves d'attribuer aux informations une valeur d'intérêt en fonction des informations déjà obtenues. La troisième phase du cycle est le traitement de l'information. Il est défini comme : " l'ensemble des processus qui se déroulent lorsque l'utilisateur examine une unité de contenu ou " page " du système d'informations. (...) [il] s'apparente alors à la lecture-compréhension " (p. 9). Il s'agit pour les élèves de comprendre les informations, de les sélectionner en fonction du but poursuivi et de les hiérarchiser en fonction des critères de pertinence qu'ils ont établis.

Nous allons analyser nos résultats en nous basant sur les trois phases de ce cycle.

6.4.1.1 L'évaluation

En étudiant la façon dont les élèves débutent leur recherche d'informations nous avons constaté qu'ils se basent sur la recherche des mots clefs de la question pour trouver des informations. Leur stratégie est en grande partie basée sur la recherche des traits de surface. Cette stratégie s'avère efficace lorsque les termes de la question sont connus des élèves et lorsqu'ils les trouvent facilement dans les informations du site. Dans le cas où certains mots sont inconnus, ou qu'ils ne peuvent être facilement trouvés dans les informations du site, les élèves doivent tout d'abord les redéfinir et obtenir de nouveaux termes sur lesquels ils peuvent s'appuyer lors de leurs recherches.

Dans la présente recherche documentaire, les termes sont connus des élèves. Un seul peut poser problème dans la mesure où il est utilisé dans un contexte différent de l'habitude. Il s'agit du mot " mécanisme " qui est utilisé ici dans le cadre de la pollution de l'environnement. Le mécanisme est défini implicitement comme étant le processus (ou la suite de processus) transformant un produit en polluant pour l'environnement. Ce terme, bien que connu des élèves peut s'avérer difficile à comprendre dans ce cadre. Cependant, nous observons que les élèves n'ont aucun mal à utiliser leur stratégie pour résoudre les questions comportant le mot " mécanisme ". (Panneau 4a : *Par quels mécanismes les matières plastiques polluent-elles l'environnement ? Expliquez ces mécanismes en détail*). En effet, même si la signification du terme pose problème, les élèves peuvent rechercher le trait de surface et trouver les informations s'y rapportant pour répondre à la question. La réponse est trouvée, même si la question n'est pas totalement comprise.

6.4.1.2 La sélection

Pour sélectionner les informations, les élèves doivent tout d'abord trouver la " bonne " page. Comme nous l'avons écrit précédemment (cf. partie 6.1.3), un des deux groupes d'élèves a éprouvé quelques difficultés à trouver la page concernant les pollutions dues aux matières plastiques. Nous remarquons que la recherche s'est faite sur le mot clef

“ plastique ”, les élèves cherchant à le retrouver dans les informations. Elles cherchent tout d’abord dans la partie “ sols ” pour y sélectionner “ les matières organiques ”. Les informations de cette page contiennent les termes “ matières plastiques ”. Une fois celui-ci repéré A et H le sélectionnent en cliquant dessus afin d’avoir de plus amples renseignements. Une fois dans la page “ Matières plastiques ”, il leur est plus aisé de trouver successivement les réponses aux questions en se basant sur les divers traits de surface repérés dans les différentes questions (pollution, mécanisme, PVC, chips en polyuréthane). Le binôme A et D agit de même pour sélectionner les informations demandées. Il recherche les traits de surface de la question dans les informations du site. Pour les deux binômes, la sélection est sanctionnée par la prise de notes. Un renseignement jugé pertinent est noté sur le brouillon. Ce fonctionnement libère de la mémoire de travail pour les élèves qui n’ont pas à se rappeler au fur et à mesure ce qu’ils sélectionnent et pourquoi. Ils peuvent passer à l’étape suivante sans craindre d’oublier ce qu’ils ont déjà fait lors de la précédente.

Comme Beaufile (1998), nous remarquons que les liens hypertextes sont difficiles à utiliser par les élèves qui les emploient peu (deux et huit fois pour les deux binômes). Nous supposons que l’activation de ces liens peut perturber les apprenants dans leur recherche en leur faisant oublier le but.

6.4.1.3 Le traitement

Le traitement n’apparaît que lorsque les élèves se voient dans l’obligation de faire un lien entre les informations sélectionnées et leurs connaissances antérieures. Or, lors de la recherche documentaire, cela n’a pas été le cas pour les élèves observés. Ils n’ont pas eu à traiter l’information car, la plupart du temps ils se sont contentés de recopier les phrases du site en fonction des questions posées ; ce qui leur permettait de répondre tout à fait à la question. L’utilisation systématique du copier/coller a été développée dans la partie précédente (cf. partie 6.3).

6.4.2 Résumé de la stratégie des élèves

Nous tentons ici d’exposer la stratégie suivie par les élèves lors d’une recherche documentaire.

Nous savons qu’ils repèrent les mots-clefs de la question, c’est-à-dire les termes qui leur semblent importants. Par la suite, ils se basent sur ces termes et les recherchent tels quels dans les informations du site. Ils font donc une recherche par traits de surface. Une fois ceux-ci repérés, il leur reste à sélectionner le passage, le paragraphe, la phrase associés et à les recopier sur leur brouillon s’ils en ont un. Ils effectuent là ce que nous considérons comme un copier/coller. Une relecture des informations notées en confrontation avec le texte de la tâche peut les amener à supprimer quelques passages sélectionnés auparavant mais ne correspondant pas exactement à la question. Nous donnons dans le plan ci-dessous la stratégie élaborée par les élèves pour mener à bien leurs recherches.

6.4.2.1 Stratégie de recherche et de sélection développée par les élèves

1.
Lecture de la question
—
- repérage des mots clefs
2.
Début la recherche
—
- recherche de la “ bonne page ”
3.
Recherche dans la page
—
- lecture de la question
—
- recherche de traits de surface
4.
Sélection des informations
—
- traits de surface “ apparents ” : -> sélection du passage par copier/coller
—
- traits de surface non apparents (ou non trouvés) : -> continuer la recherche : retour à 1)
5.
Continuer la recherche si elle n'est pas finie : retour à 1)

Les élèves planifient leurs activités durant la recherche documentaire. Leur premier souci est de trouver des informations permettant de répondre à la question. Pour cela ils se basent sur une recherche par les traits de surface.

Ils commencent par une lecture de la question afin de repérer les mots-clefs susceptibles de les guider tout au long de la recherche. Les mots-clefs sont les termes qui leur semblent importants dans la question.

Une fois ces termes repérés, ils commencent par délimiter leur champ d'action en recherchant le thème principal à partir des mots-clefs :

Soit en extrapolant et en donnant une définition plus large du thème abordé (de pollution des rivières, passer à “ *pollution de l'eau* ” par exemple).

Soit en les utilisant directement en tant que traits de surface (par exemple, chercher directement “ *pollution de l'air* ”).

Le thème ainsi défini permet de diriger la recherche vers une page ou un ensemble

de pages pouvant être source d'informations.

Une fois la “ bonne page ” trouvée, les élèves relisent la question pour de nouveau repérer des mots-clefs. Par la suite, ils cherchent activement les informations dans la sélection de pages qu'ils ont faite en se basant sur ces termes de la question. Ils font une recherche par traits de surface en lisant superficiellement les informations en vue de repérer le bon mot. Cela signifie que dans un premier temps, un synonyme du terme recherché n'attire aucunement leur attention.

Une fois les informations trouvées (quand le mot-clef apparaît également dans les informations du site) ils passent à la phase de sélection qui s'effectue par copier/coller. C'est-à-dire que les élèves sélectionnent tel quel le passage où se situe le trait de surface. Dans notre cas, les apprenants recopient entièrement la phrase ou le paragraphe contenant un terme également présent dans la question.

Si le trait de surface n'est pas apparent, les élèves relisent la question afin de redéfinir leur champ de recherche et éventuellement changer de page d'informations.

La recherche documentaire se déroule ainsi jusqu'à ce que les élèves estiment qu'ils ont répondu, par sélections successives d'informations, aux différentes questions posées.

6.5 Conclusion des résultats

Les résultats de cette première expérimentation nous ont permis de mieux comprendre comment les élèves conçoivent une recherche d'informations. Nous pouvons ainsi nous rendre compte de l'importance des traits de surface dans la stratégie de recherche des informations, la sélection se faisant ensuite par un copier/coller des données ainsi trouvées.

Cette stratégie uniquement basée sur une “ lecture-repérage ” ne laisse que peu de place à la “ lecture-compréhension ” et à toutes les activités de compréhension cognitivement beaucoup plus coûteuses qui en découlent. Nous ne devons pas alors nous étonner des résultats obtenus révélant la grande prégnance des actions vis-à-vis de la compréhension. Les actions sont prépondérantes dans les activités des élèves (environ 90% des activités), ce qui laisse extrêmement peu de place aux activités de compréhension (environ 10% des activités). Quand ils ont le choix, les élèves préfèrent résoudre une tâche en effectuant des séries d'actions plutôt que de développer des activités nécessitant de la compréhension.

Nous n'observons pas de transfert des connaissances lors de cette expérimentation. En fait, nous supposons que l'utilisation des connaissances scolaires ou quotidiennes et leurs mises en lien (entre elles ou avec des informations du site), sont des activités de compréhension. Il semble très peu probable d'établir des transferts de connaissances lorsque les actions sont prépondérantes face à la compréhension, ce qui est le cas ici. Nous notons en particulier que les activités liées à la prise de notes prennent une part importante dans les actions des élèves. Ainsi, plus de 20% des actions des deux groupes sont directement liées à la sélection des informations : sélectionner, écrire ou dicter.

Nous ajoutons ici qu'une étude parallèle (Guyot, 1999) faite dans la même classe et

presque dans les mêmes conditions de recherche documentaire, conduit aux mêmes résultats. Ce travail porte sur l'étude des activités de trois groupes d'élèves travaillant avec des documents " papiers " lors d'une recherche d'informations. Les activités prépondérantes des élèves se situent également au niveau des actions (environ 95%) et ils font très peu preuve d'activités de compréhension (environ 5%). La stratégie de recherche des informations qu'ils mettent en place est également basée sur les traits de surface.

Quel que soit le support des informations utilisé, les élèves placés dans les mêmes situations, ont les mêmes activités.

7. Conclusion générale et perspectives

Cette première expérimentation s'est déroulée en classe. Nous avons travaillé avec les professeurs qui ont intégré les activités de documentation dans leur enseignement. Cette collaboration, qui était un choix au départ, a contraint la mise en place de l'expérimentation. Les élèves mènent ainsi leur recherche documentaire comme ils le font habituellement. Nous rappelons de plus que l'évaluation effectuée par les professeurs ne tient pas compte de l'utilisation des connaissances scolaires ou quotidiennes, et que les critères d'évaluation sont connus des élèves.

Les résultats tendent à prouver qu'il n'y a pas eu dévolution de la résolution de la tâche aux élèves. Ainsi, les élèves ne réalisent pas la tâche pour eux mais pour répondre à certains critères liés à l'enseignement (professeure, notes...). Là, pour eux, l'enjeu n'est pas de construire du sens et d'apprendre de nouvelles connaissances mais de réaliser une affiche selon les indications de leurs professeurs.

La question que nous nous posons porte donc sur l'influence de chacun des facteurs de la situation vis-à-vis de la construction du sens par les binômes. Nous reprenons donc ci-dessous les critères de la situation et tentons de voir quelle a été leur influence sur les activités des élèves.

En ce qui concerne la compréhension des informations, il semble que les élèves aient eu quelques problèmes à comprendre à la fois les questions posées et les informations du site " Environnement Novice ". Il apparaît ainsi que le terme " mécanisme " ne soit pas compris. Cependant, on s'aperçoit que cela ne les gêne pas outre mesure dans leur stratégie de recherche des informations. Nous reviendrons plus longuement sur ce point par la suite.

Pour les apprenants, l'enjeu global de la situation est directement et fortement lié à la note qu'ils obtiennent en fin de tâche.

Le travail final demandé (la réalisation d'une affiche) est totalement lié à l'évaluation, il revêt alors une grande importance. Les élèves conçoivent l'affiche trois semaines après la consultation des informations ; de ce fait, la production intermédiaire (seule source d'informations ensuite pour la mise au point de l'affiche) doit donc être aussi fidèle que possible aux informations consultées. Les élèves écrivent alors un grand nombre

d'informations, quitte ensuite à ne pas toutes les utiliser lors de la mise en forme du panneau. Notons que le temps dont les élèves disposent pour rechercher les informations leur laisse tout le loisir de prendre de nombreuses notes.

Soulignons que les activités observées pendant la phase de recherche documentaire sont toutes tournées vers la récolte du maximum d'informations en vue de la mise en forme du panneau. Ainsi, lire, rechercher, sélectionner les informations, écrire, dicter concernent la grande majorité des activités des élèves. Cela leur laisse peu de temps et d'énergie pour avoir le loisir de développer des activités de compréhension (utiliser et relier ces connaissances avec les informations du site, apprendre de nouveaux savoirs...).

Une seule des questions posées demande un point de vue⁷. Pour la résoudre, les élèves adoptent la même stratégie que pour répondre aux questions demandant une réponse exacte. Nous ne pouvons ici conclure, en nous basant sur ce seul résultat, quant à l'influence de la question sur la mobilisation des connaissances.

Comme nous l'avons déjà noté, les élèves ne possèdent pas toutes les connaissances nécessaires à la compréhension des questions ni des informations. Le terme mécanisme, dans le sens que nous lui attribuons dans le site, demeure énigmatique.

Cependant, même si certains termes sont inconnus des élèves, nous observons que cela ne les perturbe pas dans leur stratégie de recherche des informations. Ainsi, il apparaît que quelle que soit la question, ils mettent en place une stratégie basée sur la recherche de mots-clefs. Ils repèrent dans le texte de la tâche des termes qui leur semblent importants puis lisent les informations du site à la recherche de ces mêmes mots (des traits de surface). Cette stratégie n'est pas basée sur la compréhension de la question, mais uniquement sur le repérage de mots-clefs. Ainsi le terme " *mécanisme* " même s'il n'est pas vraiment compris, peut être utilisé en tant que trait de surface.

La sélection des données trouvées par ce biais s'effectue par un copier/coller. Dans notre cas, il est facile pour les élèves de recopier sur leur brouillon ce qu'ils sélectionnent.

Ajoutons ici que les élèves n'ont pas besoin, pour résoudre la tâche de comprendre, du point de vue des notions en jeu, les questions d'une part et les informations d'autre part. Les informations trouvées par recherche des traits de surface coïncident en effet tout à fait avec la réponse demandée. Il y a totale correspondance entre les questions et les données du site. De ce fait, le traitement des questions ou des informations est également inutile. Les élèves n'ont pas besoin de reformuler la question ou les données du site pour obtenir une correspondance.

Il paraît difficile avec une seule expérimentation de donner une conclusion évidente. Cependant, il apparaît que la stratégie de recherche menée par les élèves ne requiert de leur part que peu de connaissances personnelles liées aux concepts en jeu. Or, cette stratégie occupe la majeure partie de leurs activités.

⁷ Cette question est posée au binôme 2 (Aymet et Dominique). Elle porte sur le choix dans un recyclage des matières plastiques :
" Dans votre région, il existe d'autres moyens de lutte contre la pollution : les recyclages, les matières plastiques biodégradables, utiliser d'autres matériaux que les matières plastiques. Quel est, selon vous, le moyen de lutte le plus adapté contre les pollutions causées par les matières plastiques? "

Une prochaine expérimentation devra tenir compte de l'enjeu que représente la tâche pour les élèves, des activités permises ou interdites (recopier telle quelle l'information), ainsi que le type de questions posées. Nous devons en effet voir dans quelle mesure le type de question posée influence les activités des élèves. En demandant un point de vue personnel, les élèves vont-ils utiliser davantage de connaissances personnelles et donc établir des transferts des connaissances, construire du sens ?

Chapitre 5 : seconde expérimentation production d'un texte et débat via Internet à partir d'une recherche documentaire.

1. Cadre de l'expérimentation :

Cette seconde expérimentation s'est déroulée les 21 et 22 juin 1999 avec des élèves de troisième d'un collège Lyonnais. Nous avons travaillé en étroite collaboration avec les autres membres de l'UMR GRIC impliqués dans le projet CESIFS : Michael Baker et Kristine Lund.

Contrairement à la première expérimentation, la seconde ne prend pas place dans le cadre de l'enseignement, même si elle s'est déroulée durant les heures d'enseignement et dans l'enceinte même de l'établissement scolaire. Nous avons travaillé sur deux jours consécutifs (deux fois deux heures) avec les dix élèves seuls sans la présence d'un professeur. Ils étaient volontaires pour l'expérimentation. Celle-ci s'est déroulée Les questions proposées aux élèves portent sur les problèmes de pollution de

l'environnement causés par la combustion des carburants dans les moteurs à explosion des voitures.

Le premier jour, les élèves sont seuls devant leur ordinateur et écrivent un texte argumentatif en utilisant les informations disponibles dans les sites.

Le second jour, ils discutent par deux via l'Internet en utilisant le logiciel " DREW " (Discussion Relative à l'Environnement via le Web) : ils doivent se mettre d'accord sur le sujet abordé la veille. La description du logiciel DREW est donnée en annexes (Annexes C)⁸.

Pour cette seconde expérimentation nous avons mis au point une deuxième série de sites Internet en utilisant :

• Une partie du site Environnement Novice. Nous avons gardé ce qui était spécifiquement lié aux pollutions dues aux carburants.

• Un site " Sciences " où sont regroupées des connaissances en lien avec les cours de sciences physiques (les atomes, les molécules, la réaction chimique, la combustion) mais aussi des informations telles que : le fonctionnement d'un moteur à explosion, le rendement.

• Un site " Critères " où les différents critères de choix d'une voiture sont abordés : la vitesse, la consommation, le prix. Ce site rassemble donc des facteurs économiques, techniques et personnels.

1.1 Le premier jour

Nous avons choisi de nous intéresser aux problèmes de pollution de l'environnement causés par la combustion des carburants dans les moteurs à explosion des voitures. Nous proposons aux élèves de choisir un type de carburant en prenant en compte plusieurs critères : écologique, économique, personnel et scientifique.

Texte de la tâche :

On suppose que vous devez acheter une voiture d'occasion. Vous voulez prendre votre décision en tenant compte de ce qu'on sait des points de vue scientifique, écologique, économique et de votre goût personnel. Vous avez le choix entre trois modèles de la même voiture, une Clio, mais avec des carburants différents : le super, le super sans plomb et le gazole. Vous êtes dans les conditions suivantes :

• dans le moteur de la voiture, il y a une combustion des carburants avec le dioxygène de l'air; ces carburants contiennent tous des hydrocarbures ;

⁸ Vous pouvez également en trouver une description sur le site de l'Ecole Nationale des Mines de Saint Etienne :

vous roulez beaucoup (plus de 40 000 kilomètres par an, environ 100 km par jour) ;

vous avez un budget limité.

1.

Allez consulter le site Web pour trouver des éléments pour et contre le choix du carburant de chacun des points de vue (scientifique, écologique, économique et personnel).

2.

Dans un tableau sur votre écran, classez par ordre de préférence (du plus satisfaisant : choix 1, au moins satisfaisant : choix 2) les trois carburants pour chacun des points de vue : scientifique, écologique, économique et personnel, puis globalement. N'oubliez pas que vous devrez justifier chacun de vos choix. Consultez le site Web pour faire vos choix.

3.

Rédigez un texte. Dans ce texte, justifiez vos choix pour chacun des points de vue (scientifique, écologique, économique et personnel), puis expliquez quel(s) point(s) vous avez privilégié(s) pour justifier votre choix global.

4.

Vérifiez que chacune des phrases de votre texte est terminée par un point. Quand vous êtes satisfait(e) de votre découpage en phrases, classez-les suivant le point de vue qu'elles traitent. Une même phrase peut traiter de plusieurs points de vue.

Pour aider les élèves à naviguer dans les sites nous avons construit un tableau (tableau de navigation) donnant les différents carburants fonction des différents facteurs.

Chaque case du tableau est un lien hypertexte qui mène vers la page correspondante du site.

Chapitre 4 Tableau de navigation

	Scientifique	Economique	Ecologique	Personnel
Tout carburant	La combustion des carburants	Le coût économique	Les impacts environnementaux des carburants	Les performances des carburants
Super	La combustion du super	Le coût économique du super	Les impacts environnementaux du super	Les performances du super
Sans plomb	La combustion du sans plomb	Le coût économique du sans plomb	Les impacts environnementaux du sans plomb	Les performances du sans plomb
Gazole	La combustion du gazole	Le coût économique du gazole	Les impacts environnementaux du gazole	Les performances du gazole

1.2 Le second jour

Le second jour, les élèves sont placés en dyades suivant leur production de la veille. Nous choisissons de mettre ensemble les élèves qui ont exprimé des points de vue différents dans leur production du premier jour. Nous supposons que des élèves en désaccord argumenteront plus facilement et que leur discussion sera plus " riche ". En effet, pour convaincre leurs camarades, ils doivent trouver des arguments de poids.

Chaque dyade ainsi créée dispose d'une consigne générale et d'une consigne particulière. La première énonce les règles que doivent suivre les élèves lors des échanges à travers le réseau (discuter pour se mettre d'accord). La seconde redonne à chacun les points d'accord et de désaccord exprimés la veille. Ils doivent ensuite discuter via l'Internet. Ils utilisent le logiciel DREW mis au point par les chercheurs de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne pour fournir un classement commun des carburants (identique à celui qu'ils ont produit individuellement le premier jour).

2. Critères de la situation

Nous pouvons définir les critères spécifiques à cette situation à partir des critères de description des situations de recherches d'informations utilisant les sites. Nous utilisons les critères définis dans le chapitre 3 (*Critères des situations et problématique*).

Nous tenons tout d'abord compte de l'enjeu global de la situation. Par la suite, nous définissons les autres critères de la situation.

2.1 L'enjeu global

Dans notre cas, l'enjeu global que les élèves visent est la mise au point argumentaire (le

premier jour sous la forme d'un texte et le second sous la forme d'échanges via l'Internet). Pour ce faire, ils cherchent des informations dans les différents sites mis à leur disposition.

Cette activité ne s'inscrit pas dans une séquence d'enseignement, les élèves ne sont pas soumis à une quelconque évaluation à la suite de l'expérimentation. L'enjeu de la recherche n'est donc pas purement scolaire, même si les élèves doivent fournir une production écrite à la fin de la phase de recherche des informations.

Le critère institutionnel est donc quasiment inexistant. En effet, même si l'expérimentation a lieu dans les locaux de l'établissement des élèves, elle se déroule hors enseignement, le professeur étant absent. Les productions des élèves de ces deux journées ne seront pas visées par leur enseignant et ne mèneront donc à aucune évaluation. On peut également souligner que cette expérimentation se déroule en toute fin d'année scolaire. Ce sont les dernières journées de présence des élèves au collège ; dans les jours qui suivent l'expérimentation, ils auront les épreuves du BEPC. Ces heures passées dans l'enceinte du collège sont donc leurs dernières et elles sont dévolues aux révisions.

Compte tenu de l'ambiance non scolaire, nous pouvons penser que les élèves sont là pour " s'amuser ", pour participer à une expérimentation qui les sort de leur routine de collégiens. Nous pouvons donc nous poser la question sur la possibilité de la dévolution. En effet, les élèves prendront-ils à coeur ce travail alors que c'est pour eux un moyen original d'échapper à des cours de sciences physiques et à la " routine " scolaire.

Pour définir les critères de la situation nous distinguons les deux étapes de l'expérimentation. Nous étudions séparément la situation construite le premier jour puis celle construite le second.

Le tableau ci-dessous résume les différents critères que nous prenons en compte :

Chapitre 5 Tableau 1 : les caractéristiques de la situation de recherche documentaire

Critères de la situation de recherche documentaire					
Enjeu	Durée	Question	Informations	Elève	Relation (Questions-Informations-Elève)
Trouver des informations	2 fois 2 heures	Type de la production finale : texte	<i>Voir la conception du site</i> <i>Environnement</i> <i>Novice</i>	Connaissances des élèves : Chimie Physique Environnement	Stratégie de recherche des informations : Traits de surfaces + copier/coller
		Type de la production intermédiaire : Pas de production			Connaissances des élèves pour comprendre : Les questions : Non Les informations : Non
		Délai entre la recherche documentaire et la production finale : Nul			Traitement de la question : Non Traitement des informations : Non
		Type de question : un point de vue			

2.2 Le premier jour

2.2.1 L'enjeu de la recherche

L'enjeu local de la recherche documentaire est de trouver des informations pour rédiger le texte argumentatif demandé.

2.2.2 La durée de la recherche

Lors de la première journée, les élèves disposent d'une heure trente pour réaliser la tâche. Nous supposons que la recherche des informations se déroule parallèlement à la rédaction du texte. Les élèves effectuent des allers-retours entre leur texte et les informations des sites. Nous considérons donc que la durée de consultation et donc de recherche documentaire est de deux heures.

2.2.3 La question

2.2.3.1 Le travail demandé

Les élèves doivent tout d'abord classer des carburants en fonction de quatre facteurs (scientifique, écologique, économique et personnel). Dans un second temps, ils rédigent un texte pour argumenter leurs choix. Enfin, ils classent les différentes phrases écrites selon leur champ d'appartenance (scientifique, écologique, économique ou personnel).

2.2.3.2 Les productions intermédiaires et finales, le délai

Les productions finales demandées sont de deux types. Tout d'abord un classement des carburants (sous forme de tableau), ensuite un texte argumentatif basé sur ce premier classement.

Pour réaliser le classement des carburants les élèves utilisent les informations des sites, mais on suppose qu'ils ont déjà leur propre idée de classement. Les élèves vont tout d'abord se faire une première idée d'un classement (en accord avec leur idée *a priori*) en consultant les informations. Pour la mise au point de leur texte, ils doivent se servir de leur premier classement et trouver des arguments dans les sites. Ils vont alors consulter les informations à la recherche de données plus précises qu'ils sont susceptibles d'utiliser dans leur propre texte. Le point de vue exprimé par le classement va précéder le texte argumenté ; il faut donc que les élèves soient sûrs de leur premier classement avant de concevoir le texte afin de préserver une certaine cohérence. Ils peuvent faire des allers-retours entre le texte et le classement en fonction des arguments trouvés dans les informations des sites et changer le tableau. Texte et classement peuvent donc être modifiés tout au long de la tâche durant la consultation des sites.

De plus, soulignons que les informations des sites ainsi que le travail demandé (le texte) sont de même nature : il s'agit de documents écrits. Les élèves n'ont donc pas à transformer les données recueillies pour passer de l'une à l'autre. La production intermédiaire écrite est inutile ; en effet elle ne semble pas nécessaire pour garder une trace des informations recueillies puisque les élèves peuvent passer directement des informations à leur texte. De plus les élèves ont tout le temps accès aux informations pendant la mise en forme de leur production finale, ils peuvent y revenir comme ils le désirent et sans contrainte. On peut supposer que s'il y a une production intermédiaire, elle sera " interne " à chaque élève : il la construira mentalement et nous n'y aurons pas accès.

Contrairement à la première expérimentation, il n'y a pratiquement aucun délai entre une éventuelle production intermédiaire et la production finale.

2.2.3.3 Type de la réponse demandée

La question posée est identique pour tous les élèves, seules leurs réponses diffèrent ; on suppose en effet qu'ils se basent sur leurs propres idées pour exprimer leur point de vue personnel.

La réponse demandée est un point de vue argumenté. Les élèves sont laissés libres de leur choix et des arguments qu'ils peuvent utiliser (ces arguments peuvent être

présents dans le site, ou être “ originaux ”). Les apprenants doivent s’impliquer dans la résolution de la tâche et construire une argumentation solide pour pouvoir défendre leur idée par la suite. On suppose que le fait de s’impliquer dans la résolution de la tâche va pouvoir aider à la dévolution du problème.

2.2.4 Les informations

Les informations consultées par les élèves sont celles des trois sites évoqués plus haut (cf. partie 1). Nous avons conçu le site avec le souci permanent que les données soient adaptées au niveau des élèves (cf. chapitre 1 *Conception de sites Internet. Aspects théoriques et réalisations*).

2.2.5 Les connaissances des élèves

Les connaissances des élèves sont primordiales pour comprendre les questions et les informations des sites.

Nous nous intéressons aux connaissances scolaires d’une part, notamment concernant la réaction chimique et la combustion et d’autre part, à leur conception de certains problèmes d’environnement.

Dans le chapitre précédent (chapitre 4 : *Conception et production d’une affiche à partir d’une recherche documentaire*) nous avons fait le point sur :

Les connaissances scolaires supposées des élèves de troisième, à travers les textes du programme officiel. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux savoirs relatifs à la réaction chimique et à la combustion (cf. partie 3.6.1).

Les conceptions des élèves sur l’environnement, (cf. partie 3.6.2).

Toujours concernant les conceptions dans le domaine de l’environnement, nous traitons ici un point de vue directement lié au propos de la tâche : la pollution imputable aux automobiles.

2.2.5.1 Conception sur les pollutions automobiles

Concernant les conceptions liées aux pollutions automobiles, nous pouvons citer les résultats des travaux de Batterman et al. (1996). Les chercheurs montrent que les élèves de 15-16 ans, sont conscients des problèmes de pollution engendrés par les gaz d’échappement des automobiles. Bien souvent, leur famille possède une voiture et les médias relatent régulièrement les problèmes de pollutions imputables aux véhicules.

Les élèves savent que les gaz émis sont responsables de l’aggravation de l’effet de serre. Cependant, ils ont tendance à globaliser les problèmes de pollution. Une cause avérée d’une pollution peut selon eux, avoir des incidences sur d’autres problèmes environnementaux. Ainsi, ils pensent que l’appauvrissement de la couche d’ozone serait aussi dû aux gaz d’échappement des voitures. L’utilisation de l’essence sans plomb aurait

également une incidence sur l'amélioration d'autres pollutions : appauvrissement de la couche d'ozone, effet de serre. Ils ne perçoivent pas les liens logiques existant entre les différents problèmes de pollution.

2.2.6 Relation Question-Informations-Elève

2.2.6.1 Stratégie de recherche des informations

Contrairement à la précédente expérimentation (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire*), les réponses aux questions n'existent pas explicitement dans les sites. C'est aux élèves de faire leurs propres choix en utilisant les informations à leur disposition ainsi que leurs propres connaissances.

On suppose qu'au début de l'expérimentation, ils possèdent leur propre idée sur la question posée. En effet, on s'intéresse là à un problème de la vie de tous les jours (choix d'un carburant pour une voiture), ce sujet est régulièrement abordé dans les médias. Les élèves en ont donc déjà entendu parler et ils se sont vraisemblablement forgé une opinion. Répondre à la question devient pour eux chercher des arguments afin de défendre leur point de vue *a priori*.

2.2.6.2 Connaissances des élèves et compréhension des questions et des informations

Nous avons pris soin d'utiliser des termes connus par les élèves dans les intitulés des questions et dans les informations.

2.2.6.3 Traitement de la question et des informations

Il ne s'agit pas tant de manipuler la question et les informations que de manipuler la réponse.

Le problème est de savoir de quelle façon ils vont pouvoir utiliser les arguments proposés. Vont-ils établir explicitement les liens que nous avons fait apparaître implicitement entre les arguments (sous la forme de liens hypertextuels) ? Nous espérons qu'ils feront ces relations laissées volontairement à leur charge. Cela passe par l'appropriation des informations, c'est-à-dire leur compréhension, et par la " transformation " des arguments. Nous attendons qu'ils manipulent plusieurs arguments différents pour en faire un seul, donc les relient.

Par exemple, ils peuvent établir une relation entre le rendement et la consommation ou entre la consommation et le taux de pollution. Ces relations de cause à effet ne sont pas extrêmement difficiles à faire, mais il faut pouvoir concevoir les informations comme faisant partie d'un tout. Pour cela les élèves doivent voir les informations des différents sites comme pouvant être liées entre elles.

Pour construire leur classement et leur texte, ils peuvent utiliser les arguments des sites mais également les leurs et les relier ensemble. Nous supposons que les sites peuvent leur permettre de trouver des arguments supplémentaires à ceux qu'ils ont déjà

en tête. Nous pouvons supposer également que s'ils n'ont pas d'idée a priori, les informations proposées leur sont utiles pour se faire une opinion.

2.3 Le second jour

Suite aux résultats obtenus (classement des carburants et texte argumentatif), nous avons constitué les binômes en choisissant les élèves ayant un point de vue différent. Ceci afin que chacun soit obligé de défendre ses positions face aux arguments de l'autre. Dans ce cadre, les élèves doivent se mettre d'accord sur un choix de carburant commun. Ils prennent en compte les arguments exprimés par l'un et par l'autre pour trouver une solution qui satisfasse les deux parties.

Pour aider les élèves à mener à bien leurs échanges, nous leur donnons deux consignes :

La première (" consigne générale ") leur permet de savoir quel est le travail demandé. Elle est commune à tous les binômes.

La seconde consigne (" consigne spécifique ") est strictement liée à la dyade. Elle donne le classement et les arguments utilisés par les deux élèves lors de la première journée. Chacun sait ce que l'autre a écrit et quels arguments ont été utilisés. Nous mettons de plus en avant les points de désaccords des élèves et nous leur demandons de discuter ces points afin qu'ils résolvent le conflit.

Exemple pour le binôme 1 (Alexandra et Elise) : consigne générale et spécifique :

Consigne générale :

—

Vous allez discuter en échangeant des messages tapés dans DREW (Discussion Relative à l'Environnement sur le Web). Pour vous aider à mener votre discussion, suivez ci-dessous la consigne particulière à votre dyade. Le but de votre discussion est de vous mettre d'accord sur un tableau de classements commun. Ce tableau se fera sur le whiteboard.

Consigne spécifique :

—

Du point de vue scientifique, Alexandra classe le gazole en premier, le super en deuxième et le sans plomb en troisième. De son côté, Elise classe le sans plomb en premier, le super en deuxième, et le gazole en troisième. Toujours du point de vue scientifique, Alexandra pense que le gazole est le meilleur, car il est le seul moteur qui n'a pas besoin d'étincelle pour s'enclencher. Elise pense que le sans plomb est le meilleur. Du point de vue écologique, Alexandra classe le sans plomb en premier, le

super en deuxième, et le gazole en troisième. De son côté, Elise classe le sans plomb en premier, le gazole super en deuxième, et le super en troisième. Discutez sur la gravité des différentes pollutions dues aux émissions. Discutez ensemble en défendant chacun votre point de vue afin de trouver un classement commun. En vous mettant d'accord, refaites ensemble le tableau de classement sur le whiteboard.

Les élèves disposent en permanence de ces deux consignes lorsqu'ils échangent des informations en utilisant le logiciel DREW. Ils peuvent passer de leur espace de discussion (" chat ") où ils échangent, aux sites afin d'y trouver des arguments ou vérifier la véracité des propositions formulées par l'autre.

2.3.1 L'enjeu de la recherche documentaire

Pour l'élève, l'enjeu local est ici de convaincre son partenaire avec qui il discute via le réseau. En effet, les deux élèves doivent se mettre d'accord sur un classement commun et pour ce faire, chacun peut essayer de promouvoir son point de vue. Pour ce faire, il leur faut donc trouver dans leurs propres arguments et dans les sites ce qui peut persuader leur partenaire.

2.3.2 La durée de la recherche documentaire

Lors du second jour les élèves consultent les informations pendant une heure et demie pour trouver des arguments afin de convaincre leurs camarades. Ils font des allers-retours entre les informations du site et leur discussion.

2.3.3 La question

2.3.3.1 Le travail demandé, productions finale et intermédiaire et délai entre les deux

Dans ce cadre, les élèves n'ont qu'une seule production finale : le classement des carburants sous forme de texte qu'ils doivent mettre au point à deux lors de leurs discussions via le réseau. Ce classement est comparable à celui qu'ils ont produit lors de la première expérimentation. La différence ici est qu'il vient après l'argumentation alors que la veille le classement venait avant le texte argumentatif.

On peut considérer que la production intermédiaire est représentée par les échanges entre les élèves avant de mettre au point la production finale. C'est lors de ces échanges que les élèves vont trouver des arguments pour convaincre et construire ensemble le classement demandé. La production intermédiaire est alors une suite d'échanges argumentés qui prennent leurs sources dans les informations des sites et dans les points de vue personnels des élèves.

Ici aussi, comme pour l'expérimentation qui a eu lieu la veille, nous supposons que productions finale et intermédiaire sont presque simultanées. Les élèves élaborent la production finale à la suite des échanges qu'ils ont eus lors de la production intermédiaire.

2.3.3.2 Type de la réponse demandée

La réponse demandée est un point de vue argumenté qui mène à l'établissement d'un classement commun.

Les élèves doivent défendre leur point de vue en utilisant les arguments des sites mais également en faisant preuve d'autres connaissances pour convaincre. Ils doivent s'impliquer et se montrer persuasifs.

2.3.4 Les informations

Ce point a déjà été abordé dans la partie 2.2.4.

2.3.5 Les connaissances des élèves

Ce point a déjà fait l'objet d'un développement dans la partie 2.2.5.

2.3.6 Relation Question-Informations-Elève

2.3.6.1 Stratégie de recherche des informations

Les élèves qui discutent ensemble ce second jour sont *a priori* en désaccord sur leur classement des carburants. Les arguments qu'ils ont trouvés pour concevoir leurs textes proviennent des sites ou sont issus de leurs connaissances ; mais les élèves ont pris un point de vue différent pour les traiter. Par exemple l'un a pris en compte les impacts environnementaux tandis que l'autre a pris en compte le côté économique. Ils vont devoir se mettre d'accord en mettant en balance leurs arguments et en trouvant peut-être d'autres afin d'essayer de convaincre leur interlocuteur.

2.3.6.2 Connaissances des élèves et compréhension de la question et des informations

Ce point a déjà été abordé dans la partie (2.2.6.2).

2.3.6.3 Traitement de la question et des informations

Pour répondre à la question, l'élève doit faire un choix entre son propre point de vue et celui de son interlocuteur qui *a priori* n'est pas d'accord avec lui. Il doit donc se renseigner en consultant les informations des sites pour comparer l'argument qu'il pense recevable et celui de son "opposant". La consigne élaborée pour chaque binôme met en lumière les points de désaccords des élèves et les aide à rechercher dans les sites les informations et les arguments à utiliser.

Les informations nécessaires à la résolution de la tâche sont directement accessibles aux élèves.

3. Analyse *a priori*

Nous allons mener l'analyse *a priori* de la résolution des différentes tâches par les élèves. Nous allons en particulier nous intéresser à la résolution de la première tâche : mise au point du classement et du texte argumenté lors de la première séance. L'analyse de la tâche réalisée le second jour est similaire, nous en ferons une présentation succincte.

Nous présentons ici les points principaux de notre analyse *a priori*. Le traitement complet est placé en annexes (cf. Annexes C).

3.1 Présentation de la première tâche

La première partie présente aux élèves le propos général de la tâche. Un cahier des charges succinct leur est donné : ils doivent choisir une voiture en tenant compte du fonctionnement du moteur, de la quantité de kilomètres parcourus et du budget dont ils disposent. La seconde partie de la tâche décrit les différentes étapes de la résolution. Dans un premier temps, ils consultent les sites à la recherche de différents arguments. Ensuite, ils classent les carburants en fonction des informations trouvées. Dans une troisième étape, les élèves rédigent un texte à partir de leur classement en donnant des arguments pour chaque point de comparaison. La dernière partie de la question porte sur le classement des phrases du texte. Les élèves doivent pouvoir étiqueter chacune des phrases suivant qu'elle relève du champ scientifique, écologique, économique ou personnel.

Pour mener à bien la résolution des différentes étapes, les élèves doivent naviguer entre les sites et une page écran du logiciel DREW sur laquelle ils saisissent leurs différentes réponses.

3.2 Analyse de la tâche du premier jour :

Nous allons analyser chacune des questions les unes après les autres.

- On suppose que vous devez acheter une voiture d'occasion. Vous voulez prendre votre décision en tenant compte de ce qu'on sait des points de vue scientifique, écologique, économique et de votre goût personnel. Vous avez le choix entre trois modèles de la même voiture, une Clio, mais avec des carburants différents : le super, le super sans plomb et le gazole. Vous êtes dans les conditions suivantes
- dans le moteur de la voiture, il y a une combustion des carburants avec le dioxygène de l'air; ces carburants contiennent tous des hydrocarbures ;
- vous roulez beaucoup (plus de 40 000 kilomètres par an, environ 100 km par jour) ;
- vous avez un budget limité.

Cette première partie de la tâche a pour but de présenter aux élèves le but de l'expérimentation. Ils doivent se mettre à la place d'une personne désirant acheter un véhicule en prenant garde à différents critères et en faisant un choix entre plusieurs carburants. Ils ont ainsi à prendre garde à la combustion du carburant dans le moteur, à la distance annuelle parcourue ainsi qu'au prix d'achat de la voiture.

Par ce bref cahier des charges, nous tentons de mettre les élèves en situation. Ils doivent se comporter, ou raisonner comme s'il s'agissait d'une véritable étude de marché préalable à un achat. Les deux dernières conditions sont ainsi souvent utilisées comme critères lors d'un achat réel de véhicule, ce qui place notre tâche dans un domaine proche de la " vraie " vie. Seule la première condition (il y a une combustion des carburants avec le dioxygène de l'air, ces carburants contiennent tous des hydrocarbures) peut sembler indépendante du choix réel. Cependant elle est importante car oblige les élèves à se renseigner sur le fonctionnement du moteur et à faire des relations entre la combustion telle qu'ils l'ont vue en classe et la combustion telle qu'elle se déroule dans un moteur à explosion. Il s'agit du même phénomène chimique dans lequel sont impliqués le carburant et le dioxygène. Nous savons que les élèves de ce niveau éprouvent des difficultés à comprendre les phénomènes de combustion (Méheut et al. 1984, 1985 ; Méheut, 1989), notamment concernant le rôle du comburant.

3.3 Première question

- Allez consulter le site Web pour trouver des éléments pour et contre le choix du carburant de chacun des points de vue (scientifique, écologique, économique et personnel).

Cette première question est un appel pour les élèves à aller consulter les informations des sites à la recherche d'arguments pour et contre le choix d'un des trois carburants. Ils doivent aller se renseigner sur les avantages et les inconvénients du super, super sans plomb et gazole en prenant en compte les quatre points de vue donnés. Ils découvrent ainsi les informations et la structuration des sites. Ce premier aperçu leur permet par la suite de savoir où aller chercher les informations utiles lors notamment de la rédaction de leur texte argumentatif.

Pour la consultation, ils peuvent adopter deux stratégies différentes. Soit ils lisent les informations concernant un des carburants en consultant les points de vue l'un après l'autre (ils consultent le tableau de navigation horizontalement). Soit ils comparent les avantages et les inconvénients de chaque carburant, pour un point de vue à la fois (ils consultent le tableau de navigation verticalement).

Nous devons souligner que les élèves peuvent s'ils le désirent ajouter des conditions au cahier des charges proposé. Ainsi, peuvent-ils prendre en compte le point de vue écologique au détriment du point de vue économique, ou inversement. Les critères de choix personnels sont également importants : vitesse, maniabilité sont autant de points sur lesquels les élèves possèdent déjà des idées et des préférences.

Il est possible de favoriser un point de vue par rapport à un autre. On peut par

exemple préférer un véhicule non polluant (point de vue écologique), ou un véhicule allant plus vite (point de vue personnel), même s'il est plus onéreux (point de vue économique). En ce qui concerne le point de vue scientifique, le choix semble plus difficile à faire.

En effet, le site science présente les différents modes de fonctionnement des moteurs à essence et au gazole. Une différence notable demeure dans la façon dont les combustions sont déclenchées. Dans un cas (moteur fonctionnant au super) une étincelle est nécessaire pour enflammer un mélange gazeux air-essence ; alors que dans l'autre cas, le carburant est injecté sous forme de gouttelettes dans l'air mis sous pression et une explosion spontanée se produit. Ces deux modes différents de déclenchement ne sont pas équivalents puisque dans le second cas, seules les molécules situées sur le pourtour des gouttelettes de gazole participent à la réaction, laissant ainsi une part non négligeable de carburant imbrûlé rejeté dans l'atmosphère. Cependant, le rendement du moteur fonctionnant au gazole est supérieur au rendement du moteur à essence. La consommation du premier est donc inférieure à la consommation du second, les émissions des hydrocarbures imbrûlés dues au gazole sont donc inférieures à celles dues au super.

Nous voyons que le choix d'un carburant par rapport à un autre n'est pas simple, il faut tenir compte d'un grand nombre de paramètres différents et " jongler " entre les différentes informations données par les sites, ainsi qu'avec ses propres valeurs et arguments.

3.4 Seconde question

- Dans un tableau sur votre écran, classez par ordre de préférence (du plus satisfaisant : choix 1, au moins satisfaisant : choix 2) les trois carburants pour chacun des points de vue : scientifique, écologique, économique et personnel, puis globalement. N'oubliez pas que vous devrez justifier chacun de vos choix. Consultez le site Web pour faire vos choix.

Dans cette seconde question, les élèves doivent consulter les informations et surtout pouvoir, pour chaque point de vue prendre en considération tel point plutôt que tel autre. Le choix est influencé par leurs propres connaissances et leurs propres choix " philosophiques ". Par là on entend qu'ils ont des savoirs et des idées a priori concernant le choix d'un véhicule par exemple. En effet, nous supposons que les parents de ces élèves possèdent un, voire deux véhicules. Les collégiens savent donc que la voiture est un bien de consommation qui revêt une grande importance et dont le choix est subordonné à des critères bien définis tels que ceux que nous avons utilisés pour la rédaction du cahier des charges.

Pour illustrer ce point nous considérons deux élèves E1 et E2 n'adoptant pas le même point de vue lors de la consultation des informations.

Nous supposons que l'élève E1 classe le super sans plomb ou le super en première place pour les quatre différents critères (écologique, économique, personnel et scientifique) et finalement classe le super sans plomb en première position de son

classement général.

L'élève E2, quant à lui, place le gazole en première ou deuxième place dans tous ces choix avant de le classer en première position dans classement final.

3.4.1 Elève E1

Classement pour le point de vue scientifique : 1) le super “ plombé ” ; 2) super sans plomb, 3) gazole.

Nous supposons que l'élève base un premier classement sur l'existence de l'étincelle pour le déclenchement de l'explosion. Il élimine ainsi le moteur diesel pour lequel une bougie est inutile, mais le carburant y est injecté sous forme de gouttelettes dont on a vu les inconvénients plus haut.

Classement pour le point de vue écologique : 1) super sans plomb, 2) super “ plombé ”, 3) gazole.

Du point de vue écologique, le problème se situe au niveau du pot catalytique d'une part et au niveau des performances du carburant d'autre part.

Le pot catalytique est placé à la sortie du tuyau d'échappement de la voiture. Ce dispositif permet donc d'éliminer deux pollutions dangereuses provoquées par la mauvaise combustion à l'intérieur du moteur. Cependant, en éliminant ces deux pollutions qui se limitent à un niveau local (ville), il en augmente une autre au niveau mondial : l'effet de serre. Toutefois, nous supposons que l'élève E1 ne fera pas le lien entre l'augmentation du taux de dioxyde de carbone et augmentation de l'effet de serre, se limitant à la suppression de deux pollutions également dommageables.

En ce qui concerne le carburant, le super sans plomb est moins performant que le super plombé. Une voiture fonctionnant au super sans plomb consomme plus, et rejette plus d'émissions, elle pourrait polluer davantage ; mais, on suppose qu'elle est équipée d'un pot catalytique qui réduit nombre d'émissions très nocives.

Classement pour le point de vue économique : 1) super “ plombé ”, 2) super sans plomb, 3) gazole.

Du point de vue économique, à l'achat une voiture fonctionnant au “ super plombé ” coûte moins cher qu'une voiture consommant les autres carburants. Le super plombé est le carburant le plus onéreux des trois et c'est celui qui engendre la plus grande consommation.

Compte tenu des contraintes imposées dans la tâche (rouler beaucoup, budget limité), il semble assez vraisemblable de choisir une voiture au super plombé pour des critères économiques.

Classement pour le point de vue personnel : 1) super “ plombé ”, 2) super sans plomb, 3) gazole.

Du point de vue des performances de la voiture, il est également probable que le choix de E1 se porte que une voiture utilisant du super plombé. Elle est plus nerveuse, consomme moins que la voiture roulant au super sans plomb (le rendement est supérieur) et roule plus vite.

Classement pour le point de vue final : 1) super sans plomb, 2) super "plombé", 3) gazole.

Le point de vue final englobe les quatre points de vue exprimés auparavant. Là, l'élève peut laisser libre court à ses propres idées et apporter un jugement personnel. Il choisit en fonction des critères évoqués mais également en fonction de ses convictions. S'il considère que la protection de l'environnement est un critère très important, il va en priorité regarder le carburant classé en première position du point de vue écologique. Dans ce cas il s'agit du super sans plomb. Il peut également considérer que ce carburant est 2nd dans les autres catégories, il est donc à prendre en considération. Compte tenu de ces indications et des dispositions de l'élève E1, il est probable qu'il choisira le super sans plomb comme meilleur carburant, suivi du super et enfin du gazole.

3.4.2 Elève E2

Classement pour le point de vue scientifique : 1) gazole, 2) super sans plomb, 3) super "plombé"

Du point de vue scientifique, l'élève E2 peut s'appuyer sur le rendement des moteurs. Le rendement d'un moteur utilisant du gazole est supérieur aux rendements des autres moteurs. Ceci s'explique par la différence de fonctionnement des deux sortes de moteurs (à essence et au gazole). La combustion du mélange carburant-air n'est pas réalisée de la même façon dans les deux cas.

Classement pour le point de vue écologique : 1) gazole, 2) super sans plomb, 3) super "plombé"

Du point de vue écologique, le problème se situe au niveau du carburant et plus particulièrement au niveau de la combustion du gazole.

La combustion de ce carburant entraîne la production de particules nocives. Mais dans le même temps, le taux de dioxyde de carbone rejeté est inférieur à celui des autres carburants. Il participe donc relativement moins à l'aggravation de l'effet de serre.

Le rendement du moteur gazole étant meilleur que celui des autres moteurs, il rejette moins d'émissions gazeuses pour le même nombre de kilomètres parcourus, il pollue donc en moyenne moins que les autres moteurs.

Ainsi, on voit que l'on ne peut pas avoir un avis tranché sur la question. En moyenne, la quantité de rejets est moins importante par rapport aux autres moteurs (dioxyde de carbone, monoxyde de carbone), mais d'autres rejets apparaissent (particules).

Le choix du gazole en première position est cependant assez justifié si on se place au niveau des pollutions mondiales.

Classement pour le point de vue économique : 1) gazole, 2) super sans plomb, 3) super "plombé"

Du point de vue économique, à l'achat une voiture fonctionnant au gazole coûte plus cher qu'une voiture consommant les autres carburants, mais le gazole est le carburant le moins onéreux des trois et c'est également le moteur gazole qui consomme le moins. Il semble donc intéressant d'acheter une voiture gazole dans la mesure où on peut amortir

son achat en peu de temps (au bout de 10 000 km environ).

Classement pour le point de vue personnel : 1) gazole, 2) super sans plomb, 3) super “ plombé ”

Du point de vue des performances de la voiture, il est également probable que le choix se porte que une voiture utilisant du gazole. Même si elle n'est pas très nerveuse et plus lourde que les autres voitures, elle consomme beaucoup moins et le moteur a une durée de vie plus longue (200 000 km).

Classement pour le point de vue final : 1) super sans plomb, 2) super “ plombé ”, 3) gazole.

Le point de vue final englobe les quatre points de vue exprimés auparavant. Là, l'élève peut laisser libre court à ses propres idées et apporter un jugement personnel. Il choisit en fonction des critères évoqués mais également en fonction de ses convictions. Dans ce second cas il s'agit du gazole classé en première position selon tous les points de vue. Compte tenu du classement, l'élève E2 choisit le gazole comme meilleur carburant, suivi du super sans plomb et enfin du super.

3.5 Troisième question

- Rédigez un texte. Dans ce texte, justifiez de vos choix pour chacun des points de vue (scientifique, écologique, économique et personnel), puis expliquez quel(s) point(s) vous avez privilégié(s) pour justifier de votre choix global.

La rédaction du texte s'appuie sur le classement précédemment établi. Le choix des arguments dans les sites se fait en accord avec ce classement. Nous allons donner quelques arguments développés dans les sites pour chacun des points de vue développé plus haut par les deux élèves E1 et E2.

3.5.1 Elève E1

Nous rappelons les points de vue émis par E1 :

Points de vue	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	général
Carburant n°1	le super “ plombé ”	super sans plomb	super “ plombé ”	Super “ plombé ”	super sans plomb
Carburant n°2	super sans plomb	super “ plombé ”	super sans plomb	super sans plomb	super “ plombé ”
Carburant n°3	Gazole	gazole	gazole	gazole	gazole

Classement scientifique :

· La combustion dans un moteur diesel est incomplète et produit des hydrocarbures

imbrûlés et des particules.

Le super “ plombé ” contient du plomb qui est un agent antidétonant. Celui-ci permet une plus grande compression du mélange gazeux air-essence.

Le rendement du moteur fonctionnant au super “ plombé ” est meilleur que le rendement du moteur alimenté en super sans plomb. En effet, le rendement est fonction du taux de compression : le rendement augmente avec le taux de compression. Or, celui-ci est plus important dans le cas de l'utilisation du super, de ce fait, la consommation du moteur est plus faible.

Classement écologique :

Tous les moteurs rejettent des gaz nocifs pour l'environnement. Seul un moteur possédant un pot catalytique limite l'émission des gaz directement nocifs comme le monoxyde de carbone et les hydrocarbures imbrûlés. Or, un pot catalytique ne peut fonctionner que si le moteur est alimenté en super sans plomb, faute de quoi il est fortement détérioré.

Même si le moteur diesel rejette moins de gaz au kilomètre (son rendement est plus important donc sa consommation plus faible), il émet des particules très nocives pour l'environnement en plus des produits habituels issus de la combustion des carburants.

Classement économique :

La voiture la moins onéreuse à l'achat est la voiture fonctionnant au super “ plombé ”, vient ensuite la voiture au sans plomb puis la voiture alimentée au gazole. En ce qui concerne les carburants, le super plombé est moins cher que le sans plomb. De plus la consommation d'un moteur fonctionnant au super plombé est moins importante car le rendement est meilleur que lors de l'utilisation du super sans plomb.

Classement personnel :

La voiture la plus rapide est la voiture consommant du super plombé, c'est également la plus puissante. Par contre sa durée de vie est moindre que celle d'une voiture diesel.

3.5.2 Elève E2

Nous rappelons les points de vue émis par E2 :

Points de vue	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	général
Carburant n°1	gazole	gazole	gazole	gazole	gazole
Carburant n°2	super sans plomb	super sans plomb	super sans plomb	super sans plomb	super sans plomb
Carburant n°3	le super " plombé "	le super " plombé "	le super " plombé "	le super " plombé "	le super " plombé "

Classement scientifique :

- L'explosion dans un moteur diesel est spontanée. Le rendement du moteur diesel est plus important que les rendements des moteurs à essence, donc la consommation est moindre et il rejette moins de gaz.

Classement écologique :

- Tous les moteurs rejettent des gaz nocifs pour l'environnement. Le moteur diesel a un rendement plus important, donc il consomme moins de carburants que les autres et émet moins de rejets.
- De plus le super " plombé " contient des atomes de plomb très nocifs pour l'environnement.

Classement économique :

- La voiture la plus onéreuse à l'achat est la voiture fonctionnant au diesel, cependant le prix du carburant est moins élevé. De plus, le rendement du moteur diesel étant le plus important, la voiture consomme moins. Le prix de revient au kilomètre est moins important. La voiture est amortie plus rapidement.

Classement personnel :

- La voiture ayant la plus longue durée de vie est la voiture fonctionnant au gazole. Même si elle est un peu moins maniable et moins nerveuse, elle reste avantageuse.

3.6 Quatrième question

- Vérifiez que chacune des phrases de votre texte est terminée par un point. Quand vous êtes satisfait(e) de votre découpage en phrases, classez les suivant le point de vue qu'elles traitent. Une même phrase peut traiter de plusieurs points de vue.

Cette dernière question permet aux élèves de classer les phrases de leur texte suivant les points de vue développés. Ils doivent ainsi avoir un regard sur leur production et savoir à quelle(s) catégorie(s) appartient tel argument utilisé. Nous supposons que les élèves effectuent le classement en se basant sur les termes utilisés dans les phrases. Le classement est alors effectué selon les traits de surface.

Cette dernière question nous permet de savoir si les élèves ont une attitude de métacognition à propos de leur production et s'ils sont capables de faire un choix. Elle permet également de savoir si les élèves établissent des liens explicites entre les différentes informations des sites. Cette mise en lien étant importante pour la compréhension des informations.

3.7 Présentation de la seconde tâche

Par seconde tâche nous entendons le travail que les élèves ont réalisé lors de la seconde journée d'expérimentation. Il s'agit pour les élèves de produire un classement commun en discutant via l'Internet en utilisant le logiciel DREW.

Suite à leurs productions (classement et texte argumentatif) de la veille, ils sont placés en binôme de telle façon qu'un binôme est constitué de deux élèves ayant établi des classements très différents.

Chaque groupe reçoit une consigne générale rappelant le but de la tâche (se mettre d'accord sur un classement commun en discutant via le réseau) et une consigne spécifique redonnant à chacun son texte mis au point la veille et mettant en lumière les points de conflits à résoudre. Nous avons ainsi formé 5 binômes qui ont chacun une consigne particulière et des conflits spécifiques à résoudre. Pour ce faire, ils peuvent utiliser les informations disponibles sur les sites.

Nous ne mènerons pas une analyse *a priori* détaillée pour chaque binôme. Nous pouvons souligner le fait que la résolution des conflits est un exercice difficile pour les élèves. En effet, il est difficile, d'obtenir des élèves, d'une part des conditions d'argumentation et d'autre part des explications basées sur leurs connaissances personnelles. (Quignard, 2000) Or, dans notre cas, ils doivent monter un argumentaire de façon à convaincre un pair.

De plus, dans notre expérience se rajoute une difficulté supplémentaire résidant dans l'utilisation de l'outil informatique comme vecteur de la discussion.

Nous ne nous étonnerons donc pas des difficultés rencontrées par les élèves lors de la résolution de cette seconde tâche. L'analyse des données que nous pourrions obtenir devra également tenir compte de ces handicaps.

4. Méthodologie

La méthodologie employée lors de la mise au point de cette expérimentation est apparue

en filigrane dans les différentes parties développées plus haut. Nous allons cependant la reprendre et l'explicitier davantage dans la présente partie.

Nous avons travaillé avec dix élèves volontaires d'une classe de troisième d'un collège lyonnais. Les collégiens participant à cette expérimentation allaient tous en classe de seconde à la rentrée suivante, ils étaient issus d'une classe d'un bon niveau scolaire.

4.1 Première journée

4.1.1 Recueil des données

Lors de la première journée, les élèves sont seuls devant leur ordinateur. Ils ont tous la même consigne les mettant dans la situation d'une personne désirant acquérir un véhicule parmi trois proposés. Le choix doit répondre à un bref cahier des charges permettant aux élèves de faire également appel à leurs propres envies et priorités. Une fois le "décor planté", ils doivent aller consulter les différents sites mis à leur disposition pour la recherche d'informations pertinentes afin de mener à bien la tâche demandée. A la fin de l'expérimentation ils doivent étiqueter les phrases de leur texte argumenté selon qu'elles relèvent de l'un ou de plusieurs des quatre points de vue.

La résolution de la tâche se fait directement sur l'ordinateur en utilisant une interface conçue pour la récolte des données.

Tableau (I)

	Scientifique	Écologique	Économique	Personnel	Globale
Super	1	2	2	3	1
Sans Plomb	3	1	3	1	2
Gasole	2	3	1	2	3

Tâche (II)

Un point de vue scientifique : J'ai classé le gazole en premier dans le classement ci-dessus, car son rendement est meilleur que les autres carburants et son coût est le plus bas.

Un point de vue écologique : le sans plomb est le moins polluant, donc le plus intéressant. Le Super rejette du plomb, et le gazole des particules nocives en plus des émissions communes à toutes les catégories des carburants.

Un point de vue économique : compte tenu des nombreux kilomètres parcourus, l'achat d'une voiture économique et gazole est plus intéressant.

Un point de vue personnel : je préfère une voiture fonctionnant au sans plomb car elle respire davantage l'environnement.

Enfin, une dernière phrase est ajoutée à la fin du texte et répond aux critères du cahier des charges.

Phrases (III)

- ☐ Scientifique *point de vue* : Un point de vue scientifique : J'ai classé le gazole en premier dans le classement ci-dessus, car son rendement est meilleur que les autres carburants et son coût est le plus bas.
- ☐ Écologique *point de vue* : Un point de vue écologique : le sans plomb est le moins polluant, donc le plus intéressant.
- ☐ Économique *point de vue* : Un point de vue économique : compte tenu des nombreux kilomètres parcourus, l'achat d'une voiture économique et gazole est plus intéressant.
- ☐ Personnel *point de vue* : Un point de vue personnel : je préfère une voiture fonctionnant au sans plomb car elle respire davantage l'environnement.

Chapitre 5 Figure 1: interface écran pour la résolution de la tâche du premier jour

Dans un premier temps, les élèves mettent au point dans un tableau (I) leur classement des carburants : du meilleur (N°1) au plus mauvais (N°3). Ensuite, dans un espace situé sous la fenêtre du classement (II), ils mettent au point leur texte argumenté. Enfin dans une troisième fenêtre (III), chaque phrase du texte est découpée et les élèves

doivent les étiqueter.

Dix élèves ont participé à cette expérimentation, ils disposent d'une heure trente. Ces dix élèves sont :

.
Alexandra (A)

.
Bertrand (B)

.
Christophe (C)

.
Elise (E)

.
François (F)

.
Gérald (G)

.
Hamed (H)

.
Octave (O1)

.
Omar (O2)

.
Paul-Laurent (PL)

A la suite de cette première séance, nous récoltons les données obtenues (classement, texte argumenté et phrases étiquetées) afin de les analyser.

4.1.2 Analyse des données

Une première brève analyse nous a tout d'abord permis de constituer les dyades pour la seconde partie de l'expérimentation se déroulant le jour suivant. Cette analyse sera détaillée dans la partie qui suit (cf. partie 4.2).

En ce qui concerne les données recueillies, contrairement à la première expérimentation, nous n'avons accès ici qu'aux productions écrites, les élèves travaillant seuls n'ont pas été amenés à verbaliser. Nous n'avons donc pas accès au cheminement de leur pensée tout au long de l'expérimentation. Les données recueillies sont toutes écrites puisqu'il s'agit du classement et du texte.

Pour analyser les données récoltées, nous nous intéressons aux arguments utilisés par les élèves dans le texte. Nous nous attachons à trouver leur provenance, afin de savoir si les élèves utilisent des arguments des sites (et de quel site en particulier) et s'ils

font également appel à leurs propres connaissances. Nous analysons chaque phrase des textes écrits par les élèves. Les phrases sont numérotées et attribuées à chaque élève.

Par exemple la seconde phrase de G sera notée :

G p2 : “ A partir de là, on trouve le gazole en première position, qui a un rendement supérieur à celui, dans l'ordre, du super et du super sans plomb. ”

Pour chaque phrase nous analysons les arguments en fonction de leur source (site ou connaissances personnelles des élèves) :

Les arguments issus des sites sont notés :

Ssc pour des arguments issus du site science.

Sécolo pour des arguments issus du site écologie.

Sécono pour des arguments issus du site “ critères ” relevant de l'économie.

Sperso pour des arguments issus du site “ critères ” relevant d'un choix personnel.

Les arguments issus des réflexions personnelles des élèves sont notés :

Psc pour des arguments personnels relevant du champ scientifique.

Etc.

De plus nous regardons si les arguments issus des sites sont de type “ copier/coller ”. Un argument sera de ce type lorsque l'on y reconnaît une suite de termes provenant directement d'un des sites. De tels arguments seront notés cop/col, ils peuvent provenir de toutes les parties du site : arguments scientifiques, écologiques, etc. On aura donc des arguments Sécolocop/col, Sécono cop/col, etc..

Exemples :

Sécolo cop/col :

—

C p7 : “ Le gazole, lui, rejette très peu de CO₂, très nocif, mais rejette de nombreuses particules non brûlées qui sont dangereuses pour la santé. ”

Sécono cop/col :

—
O1 p6 : “ Economiquement, le gazole est très rentable car il consomme peu (7.9L/100km en ville, 4.9L/100km sur route et 6L/100km mixte) mais le moteur coûte à la base plus cher. ”

Nous nous intéressons également aux jugements personnels émis par les élèves et dans quelle mesure ces jugements personnels influent sur le choix des arguments.

Ces jugements personnels sont notés : Jperso.

Exemple : O1 p6 : “ *Economiquement, le gazole est très rentable car il consomme peu (7.9L/100km en ville, 4.9L/100km sur route et 6L/100km mixte) mais le moteur coûte à la base plus cher.* ”

Nous verrons dans quelle mesure ces arguments sont utilisés dans les textes.

Un troisième point intéressant est la façon dont les élèves établissent des relations entre les différents arguments trouvés. Nous verrons s'ils mettent en relation des arguments provenant des sites entre eux avec des arguments personnels. Il est important en particulier d'étudier de quelle façon les élèves établissent les relations que nous avons volontairement laissées à leur charge ; elles apparaissent dans le site sous la forme de liens hypertextes.

Nous voyons en particulier si les élèves perçoivent ces mises en relation, dans les données récoltées lors de la dernière partie de la tâche (étiqueter les phrases). Les élèves classent les phrases selon leur champ d'appartenance. Si une même phrase relève pour eux de plusieurs champs à la fois, c'est qu'ils ont mis en relation deux arguments différents.

Exemples :

Ssc-Sécolo : E p2 : “ Du côté scientifique et écologique, je préfère largement le Sans Plomb, c'est d'ailleurs pour sa capacité à être non polluant que je l'ai choisi en 2 position, car j'estime que la pollution est, de nos jours, une grande préoccupation. ”

Ssc-Ssc : PL p4-5 : “ Ainsi le sans plomb est bien moins polluant que le gasole. Mais le rendement rentre aussi en compte, c'est pourquoi le sans plomb émet plus de gaz que le super. ”

4.2 Seconde journée

4.2.1 Recueil des données

La mise au point des dyades est basée sur le classement établi et sur les arguments utilisés par les élèves. Nous choisissons d'apparier des élèves ayant des classements et/ou des arguments très différents, ceci afin de créer une situation où deux thèses

opposées se rencontrent. Nous supposons que pour obtenir une argumentation riche entre deux élèves, leurs opinions au départ doivent être différentes.

Pour la seconde expérimentation nous mettons au point cinq binômes en appariant les élèves ayant des points de vue très différents.

Les cinq binômes obtenues sont :

.
Binôme 1 : Alexandra - Elise (A-E)

.
Binôme 2 : Gérald - Hamed (G-H)

.
Binôme 3 : François - Octave (F-O1)

.
Binôme 4 : Christophe - Omar (C-O2)

.
Binôme 5 : Bertrand - Paul-Laurent (B-PL)

Une fois les dyades constituées, nous mettons au point la consigne générale et les consignes spécifiques à chaque binôme. Ces dernières reprennent les points de désaccord des élèves et les engagent à résoudre le conflit pour concevoir un classement final commun.

.
Pour cette seconde journée, les élèves utilisent le logiciel DREW⁹ qui comprend :

.
Un espace de chat : les élèves utilisent cet espace pour discuter. C'est une zone de l'écran où s'affiche ce que chacun (élève ou professeur) a écrit. On y lit les interventions.

.
Un white board : les élèves utilisent le white board (tableau blanc) pour dessiner C'est une zone de l'écran où s'affiche ce que chacun (élève ou professeur) a pu dessiner pour mieux se faire comprendre.

Les élèves connectés par deux partagent le même écran. A chaque fois que l'un des deux dessine quelque chose sur le white board, l'autre voit en temps réel l'évolution du dessin. Pour s'envoyer des messages écrit via le réseau, ils utilisent la zone de " chat ". Pour faire parvenir un texte à son partenaire l'élève écrit puis appuie sur la touche " entrée ". Le texte s'affiche automatiquement sur l'écran de l'autre élève. Les utilisateurs peuvent facilement passer de DREW aux sites afin d'y rechercher les informations dont ils peuvent avoir besoin.

4.2.2 Analyse des données

⁹ Le logiciel DREW est décrit en annexes (voir Annexes C).

Là encore, les données sont analysées suivant la provenance des arguments utilisés par les élèves. Nous reprenons la classification décrite plus haut (cf. partie 4.1.2).

A chaque échange écrit, nous avons associé un numéro correspondant au numéro d'intervention. Nous ne nous intéressons pas aux apports personnels de chaque élève mais à la production du binôme.

Un échange entre deux élèves est noté de la façon suivante :

Binôme 1, Alexandra écrit dans l'échange n° 2 : B1 A (2) : “ *Comment vas-tu ?* ”

5. Résultats

Dans cette partie nous développons les résultats obtenus grâce à l'analyse des données. Avant de passer à la description des résultats, commençons par une remarque générale importante quant à l'analyse des données des deux journées.

5.1 Remarques générales

Nous devons souligner que nous avons essuyé quelques problèmes informatiques. Il y eut donc de nombreuses “ déconnexions ” inopinées qui ont perturbé les élèves ainsi que la récolte de certains résultats. Ces problèmes ont eu pour effet de déconcerter les chercheurs mais également les élèves. Chaque déconnexion de leur machine les oblige à recommencer complètement la tâche. La qualité des échanges s'en est retrouvée affectée, les élèves se sentant découragés de devoir à chaque fois reprendre depuis le début.

5.2 Les résultats de la première journée

Nous débutons cette partie en présentant les classements donnés par les élèves pour les différents carburants.

Ensuite nous analyserons les productions écrites afin de connaître la répartition des arguments suivant les champs (scientifique, écologique, économique et personnel). Enfin, nous mettrons l'accent sur la répartition des arguments à l'intérieur de ces champs. Nous comparons l'utilisation de ces arguments au classement des carburants fait par les élèves.

Nous regardons également de quelle façon les élèves utilisent les informations des sites de façon à nous rendre compte de l'importance ou non du phénomène de copier/coller. Nous rappelons que dans l'expérimentation précédente, les élèves utilisaient beaucoup cette méthode pour sélectionner les informations leur semblant pertinentes.

5.2.1 Les classements des carburants

Nous commençons par donner les classements des carburants établis par les élèves. Nous donnons également le résultat final de ce classement pour la totalité des 10 élèves. Il nous suffit d'ajouter les " points " donnés pour chaque carburant (1, 2 et 3). Le carburant totalisant le plus petit score étant placé en tête. Les résultats sont rassemblés dans le Tableau 2.

Dans le champ scientifique, les élèves sont assez unanimes pour classer le gazole en première position, suivi du super puis du sans plomb.

Dans le champs écologique, le sans plomb est placé en tête, suivi du super et du gazole (très proches l'un de l'autre).

Dans le champ économique, le gazole vient largement en tête, suivi du super puis du sans plomb.

Dans le champ personnel, le sans plomb prend l'avantage suivi par le gazole et le super qui sont ex æquo.

Enfin, globalement, les élèves classent le sans plomb en première position, puis le gazole et le super en seconde position ex æquo.

Chapitre 5 Tableau 2 : récapitulatif du classement des carburants gz = gazole ; s = super plombé ; ssp = super sans plomb.

chp	Scientifique			Ecologique			Economique			Personnel			Global		
carb	gz	s	Ssp	gz	S	ssp	gz	s	ssp	gz	s	ssp	gz	s	ssp
A	1	2	3	3	2	1	1	2	3	2	3	1	2	3	1
B	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1	3	1	2
C	1	2	3	2	3	1	1	3	2	1	3	2	1	3	2
E	3	2	1	2	3	1	2	1	3	1	2	3	1	3	2
F	1	3	2	3	2	1	1	3	2	1	3	2	2	3	1
G	1	2	3	3	2	1	3	1	2	3	2	1	3	1	2
H	2	1	1	3	3	2	1	2	3	1	2	3	2	2	1
O1	1	2	3	2	3	1	1	2	3	3	1	2	1	2	3
O2	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	1	2	2	1	3
PL	1	3	2	2	3	1	1	2	3	3	2	1	3	1	2
total	13	21	24	26	25	11	13	20	27	21	21	18	20	20	19
clas	I	II	III	III	II	I	I	II	III	II	II	I	II	II	I

Nous pouvons supposer que le classement global est influencé par les champs personnels et écologiques. En effet, le super sans plomb arrive en tête dans le classement de ces deux paramètres et dernier dans les deux autres. Un calcul basé sur la moyenne exigerait un classement en position intermédiaire ce qui n'est pas le cas. Il semble donc que les points de vue écologique et personnel influencent le choix final des élèves.

5.2.2 Répartition des arguments par champs

Nous étudions le nombre de phrases (colonne 2) utilisées par les élèves pour écrire leur texte argumentatif. Nous regardons également le nombre d'arguments présents dans chaque phrase (colonne 3). Chacune d'entre elles peut contenir plusieurs arguments relevant de différents champs. Nous regardons également la provenance de ces arguments et notamment s'ils relèvent d'un copier/coller à partir d'informations du site (colonne 4). Nous mettons de plus l'accent sur les jugements personnels émis par les élèves (colonne 5).

Le tableau suivant (Tableau 3) regroupe le nombre et le genre d'arguments utilisés par les élèves dans leur texte individuel.

Chapitre 5 Tableau 3 : répartition des arguments utilisés dans les textes argumentés

Elève (1)	Phrase (2)	Argum (3)	cop/co (4)	Jpersc (5)	Ssc	Sécolo	Sécon	Spersc	Ssc-Se	Ssc-Ss	autres
A	9	7	2	6	1	3	2	1			
B	7	9	7	1	2		2	2	3		
C	9	9	8	3	4	1	2	1	1		
E	6	5	4	3		1	4				
F	9	9	6	2	2	4	1	1		1	
G	8	6	1	2	2	2	2				
H	4	8	7		1	2	4	1			
O1	15	31	31	3	4	8	8	11			
O2	14	12	9	4	3	3	4	2			
PL	9	8	7	2	2	1	2			2	1 (Pécolo-Ssc)
Total	90	104	82	26	21	25	31	19	4	3	1
% ¹⁰		100%	79%	25%	20%	24%	30%	18%	4%	3%	1%

5.2.2.1 Remarques générales

Nous donnons quelques exemples de classements de phrases d'élèves.

5.2.2.1.1 Les arguments provenant des sites :

Champ scientifique (Ssc) :

A p1 : " J'ai classé le gazole en premier dans la rubrique scientifique , car il est le seul moteur qui n'a pas besoin d'étincelle pour s'enclencher "

¹⁰ Nous regardons la répartition pour le type des arguments utilisés. Nous regardons également le taux d'arguments provenant d'un copier/coller.

Champ écologique (Sécolo) :

—

H p2 : “ sur le plan écologique le super pollue est rejette dans l’atmosphère des gazs nocifs comme le dioxyde de carbone mais le super est le carburant qui emet le plus de monoxide de carbone ”

Champ économique (Sécono) :

—

C p8 : “ sur le plan économique :le gazole a un prix d’achat de 25000 francs et un litre coûte 4 francs ”

Champ personnel (Sperso) :

—

O2 p4 : “ mon avis personnel : ce carburant permet une vitesse de pointe assez elevee,une bonne capacite a accelerer. ”

En ce qui concerne les arguments issus d’un copier/coller.

Ssc cop/col :

—

C p1-2 : “ Sur le plan scientifique,je pense qu’une voiture au gazole est la plus satisfaisante car le rendement est le meilleu.Si son rendement est le meilleur ,le moteur consomme moins de carburant et rejette donc moins de gaz dans l’air. ”

Sécono cop/col :

—

O2 p6 : “ Le super rejette des particules nocives dans l’air qui provoque une intoxication du foie, des reins, et du système nerveux: celle-ci est nommée saturnisme.”

Tout d’abord, faisons quelques remarques générales à propos des résultats obtenus et rassemblés dans le Tableau 3.

La nombre moyen de phrases par texte écrit par chaque élève s’établit à 9. O1 et O2 se distinguant par les plus grands nombres de phrases écrites : 15 et 14 respectivement. A l’opposé, c’est H qui est le moins proluxe avec 4 phrases seulement. Cependant, le texte de cet élève n’a pu être récupéré dans sa totalité, suite aux problèmes informatiques déjà évoqués (cf. partie 5.1).

Le nombre moyen d’arguments par texte est de 9,5, ce qui fait à peu près 1 argument

par phrase en moyenne. Là encore O1 se distingue des autres avec un peu plus de 2 arguments par phrases, alors que celles de E contiennent moins d'un argument en moyenne.

En ce qui concerne le nombre de jugements personnels émis par les élèves (26 au total soit 25 % des phrases écrites), il s'explique par la consigne. Nous demandions aux élèves d'écrire un texte argumenté leur permettant d'émettre un choix final. Il n'est donc pas étonnant qu'un quart des phrases contienne un avis personnel sur les mérites ou les inconvénients de l'un ou l'autre des carburants. Il est également intéressant de remarquer que 19 des 26 jugements personnels (soit 73%) sont utilisés dans la dernière phrase du texte. Cela confirme également le statut du texte en tant que texte argumenté. Les élèves donnent leur position finale en toute fin de développement.

5.2.2.2. Les points de vue prépondérants pour les élèves

Les élèves utilisent préférentiellement des arguments économiques (près d'un tiers des arguments utilisés). Viennent ensuite les arguments écologiques (plus du quart des arguments utilisés¹¹). Suivent les arguments scientifiques (près d'un quart des arguments¹²) et personnels (moins d'un cinquième). Les élèves respectent tout à fait la consigne qui demande de se positionner selon les quatre différents points de vue.

Nous pouvons remarquer l'importance prise par le point de vue économique (environ 1/3 des propositions), nous pouvons la mettre en partie sur le compte du cahier des charges imposé dans la consigne. Il s'agit pour les élèves de choisir la voiture la moins onéreuse possible. Pour cela ils doivent prendre en compte le prix d'achat du véhicule, le prix du carburant et aussi la consommation du moteur.

La seconde position des arguments écologiques est peut être due à la " fibre écologique " des élèves. En effet, il est intéressant de noter qu'aucune contrainte écologiste n'était imposée dans la consigne. En l'absence d'obligation écrite dans le cahier des charges présenté au début, les élèves ont fait appel à leur propre vision des choses. En effet, ils sont conscients des différents problèmes environnementaux touchant la planète : augmentation de l'effet de serre, destruction de la couche d'ozone, pluies acides. Ils sont notamment tout à fait au courant des problèmes de pollutions engendrés par la combustion des combustibles fossiles. Ces résultats ont été montrés par différentes études (Rye et al., 1997 ; Robinson et Kaleta, 1999 ; Gomez-Granell et Cervera-March, 1993 ; Batterman et al., 1996).

Le pôle scientifique rassemble moins de " suffrages " (23%). Il apparaît que les élèves éprouvent quelques difficultés à choisir des arguments relevant du champ scientifique. La plupart des arguments avancés relevant du rendement et de la consommation des moteurs.

¹¹ Nous ajoutons aux 24% les 4% d'arguments mêlant science et écologie. Cela nous fait alors un total de 28%.

¹² Nous additionnons les pourcentages d'arguments utilisant des informations scientifique (20%) et les arguments mettant en lien deux informations scientifiques (3%), ce qui donne 23%.

5.2.3 Les arguments utilisés

Nous pouvons nous pencher sur le type d'arguments utilisés par les élèves dans chaque champ. Pour désigner les arguments utilisés nous proposons la nomenclature suivante :

Dans le champ scientifique :

—

Rdt : argument concernant le rendement des moteurs

*

O1 p2 : "Le rendement d'un moteur diesel est supérieur à celui d'un moteur classique. "

—

Add : argument concernant les additifs

*

PL p1 : " D'un point de vue scientifique, plus les carburants comporte des additifs plus le rendement est performant . "

—

Bou : argument concernant les bougies d'allumage

*

A p1 : " J'ai classé le gazole en premier dans la rubrique scientifique, car il est le seul moteur qui n'a pas besoin d'étincelle pour s'enclencher. "

—

Pot : argument concernant le pot catalytique

*

C p5 : " En effet, les voitures équipées d'un pot catalitique doivent être alimentées au super sans plomb. "

—

Cns : argument concernant la consommation

*

B p1 (début) : " Dans la partie scientifique je choisis le gazole car le moteur consomme moins que les deux autres carburants "

—

Gaz : argument concernant les gaz émis

*

C p2 : " Si son rendement est le meilleur ,le moteur consomme moins de carburant et rejette donc moins de gaz dans l'air. "

Dans le champ écologique :

—

Ato : arguments concernant la présence d'atomes de plomb

*

O1 p3 : “ Dans le domaine écologique, le sans plomb est le moins polluant car il n'y a pas d'atomes de plombs rejetés dans l'atmosphère ”

—

Pot : argument concernant le pot catalytique

*

F p5 : “ Enfin le sans plomb ne contient pas de plomb mais rejette du monoxyde de carbone qui peut être ‘gommé’ par le pot catalytique. ”

—

Pol : argument concernant les pollutions engendrées

*

A p3 : “ Du point de vue écologique, le carburant sans plomb est le moins polluant, donc le plus intéressant. ”

—

Pdt : argument concernant les produits nocifs et particules rejetées

*

A p4 : “ Le Super rejette du plomb, et le gazole des particules nocives en plus du CO₂, du CO et du NO₂ qui sont également rejetés par le moteur sans plomb. ”

—

Mal : argument concernant les maladies engendrées

*

F p3 : “ Le super a du plomb ce qui peut provoquer chez certaines personnes des troubles neurologiques et le ‘saturnisme’. ”

Dans le champ économique :

—

Cns : argument concernant la consommation

*

H p3 : “ *Sur le plan économique (...) au niveau de la consommation, le super est à 5,2 litres pour 100K/M QUI PAR RAPPORT A L'UNGAZOIL NE CONSOMME QUE 4,9 litres au 100km.* ”

—

Pxv : argument concernant le prix d'achat de la voiture

*

A p5 : “ *D'autre part, un véhicule fonctionnant au Super est moins cher que un fonctionnant au sans plomb qui est lui même moins cher que un fonctionnant au* ”

gazole. ”

—

Pxc : argument concernant le prix d'achat du carburant

*

O2 p8 (fin) : *“ le sans plomb (...) Du point de vue économique, il est très couteux : 6,5F ”*

.

Dans le champ personnel :

—

Ner : argument concernant la nervosité de la voiture

*

O1 p9 (début) : *“ Sur le plan personnel, le moteur au super est rapide: il fait des pointes à 180 km/h, est très nerveux , double facilement ”*

—

Vit : argument concernant la vitesse

*

H p4 : *“ Sur le point de vue personnelle le moteur atteint des performances que aucun des autres moteurs ne peut atteindre ,la vitesse de pointe est de 180km ce qui explique le classement la seconde place que je lui est attribué. ”*

—

Rdt : argument concernant le rendement

*

O1 p9 (fin) : *“ Sur le plan personnel, le moteur au super (...) a un meilleur rendement que les moteurs au sans plomb. ”*

—

Dvi : argument concernant la durée de vie de la voiture

*

F p8 (début) : *“ Personnel: Comme la voiture va faire plus de 40 000 kilomètres par an, il faut qu'elle supporte tout ses kilomètres ”*

Le Tableau 4 donne la répartition des arguments utilisés par les élèves.

NB : Par souci de clarté, ce tableau présente les arguments qui ne sont pas relatifs à une mise en relation (on ne présente pas les arguments de type Ssc-Sécolo par exemple). Pour connaître les arguments “ liés ”, se reporter à la partie 5.2.4)

Chapitre 5 Tableau 4 : répartition des arguments selon les champs

	Champ Scientifique						Champ Ecologique					Champ Economique			Champ Personnel			
Elève	rdt	add	bou	pot	cns	gaz	ato	pot	pol	pdt	mal	cns	pxv	pxc	ner	vit	rdt	dvi
A			1						2	1			1	1		1		
B					2	1		1			1		1	1	1	1		
C	1			1	1	1			1	1				2	1			
E									1				2	2				
F		1			1			1		2	1	1						1
G	2								2					2				
H					1					1	1	2		2		1		
O1	2	1					1	2		2	1	3	2	3	5	4	1	1
O2	3								3			1		3	1	1		
PL	1	1										1	1	1				
Total	9	3	1	1	5	2	1	4	9	7	4	8	7	16	8	8	1	2
1	(43)	(14)	(5)	(5)	(24)	(9)	(4)	(16)	(36)	(28)	(16)	(26)	(22)	(52)	(42)	(42)	(5)	(11)
(%)																		
Total	21 (100%)						25 (100%)					31 (100%)			19 (100%)			
2																		

Nous pouvons ainsi considérer avec quelle fréquence les différents arguments sont utilisés par les élèves.

Dans le champ économique, c'est le prix du carburant qui vient en tête (plus de 50% des arguments utilisés). Puis viennent la consommation et le prix des véhicules avec un quart et un cinquième des arguments. Ceci est en accord avec le classement des carburants dans la mesure où ils placent le gazole en première position (cf. Tableau 2).

Dans le champ écologique, les élèves considèrent tout d'abord la pollution au sens large engendrée par la combustion des carburants. Si nous associons la fréquence d'apparition de " pollution " à celle de " produits nocifs et particules ", nous approchons des deux tiers des arguments utilisés (16 sur 25). Dans le même esprit, les élèves évoquent les maladies engendrées par ces pollutions. En additionnant les trois occurrences (pollution, produits nocifs et maladie) nous obtenons un score de 20 arguments sur 25 utilisés soit 80%. Les élèves sont donc très sensibles aux pollutions engendrées par les voitures. Viennent ensuite les arguments concernant le pot catalytique et les atomes de plomb présents dans le super.

Ceci est en accord avec les résultats du classement des carburants puisque le super sans plomb est classé en tête dans le champ écologique. Aucun des élèves ne prend en compte la consommation élevée du moteur alimenté au super sans plomb. Seul F semble prendre en considération la faible consommation du gazole, mais il le place d'emblée en troisième position :

F p3 : *" Ecologique : Le moins satisfaisant étant le gazole malgré son faible débit de gaz, il de l'asthme et crise de toux. "*

Dans le champ scientifique, l'argument concernant le rendement des différents moteurs est le plus utilisé (43% des arguments). Viennent ensuite la consommation (5

arguments sur 21 soit 24%) et les différents additifs ajoutés aux carburants (3 arguments soit 14%). Plus marginalement ont été proposés des arguments concernant les produits de combustion, la présence de bougie d'allumage et du pot catalytique. Ceci est également en accord avec le classement des carburants (cf. Tableau 2). Les élèves considérant le gazole en première position (le rendement du moteur est le plus important), viennent ensuite le super et le sans plomb dont les rendements se suivent également.

Dans le champ personnel, la plupart des arguments évoque la vitesse et la nervosité du véhicule (8 arguments sur 19 pour chaque occurrence soit 2 fois 42%). Les autres arguments évoqués sont de l'ordre de la durée de vie et de la consommation de la voiture.

Le classement établi par les élèves ne semble pas en accord avec le classement global. Ils classent en première position le super sans plomb. Or une voiture utilisant ce carburant est considérée comme moins nerveuse et ayant une vitesse de pointe inférieure à une voiture fonctionnant au super "plombé". Il semble que les élèves prennent en compte dans la partie "personnel" leur propre point de vue et pas seulement les informations du site. Ainsi, le classement personnel est-il influencé par la "fibre écologiste" des élèves. Ceci est confirmé par les écrits des élèves :

G p7 : " Pour mon choix personnel, j'ai repris le classement écologique car j'estime qu'il est le plus important. "

A p7 : " Personnellement ,je préfère les moteur sans plomb ,uniquement car il est celui qui pollue le moins. "

O2 p9 : " mon point de vue personnel est :le sans plomb es interessant car il n'est pas très polluant "

5.2.4 Les mises en lien établies

Les élèves établissent très peu de relations non explicites dans les sites, entre les arguments. Nous en repérons 8 au total sur 102 arguments (soit environ 8% des arguments). Il semble qu'ils n'ont pas pu concevoir les relations laissées à leur charge, se contentant de reprendre celles que nous avons voulu expliciter.

Exemples :

C p2 : " Si son rendement est le meilleur ,le moteur consomme moins de carburant et rejette donc moins de gaz dans l'air. "

B p1 : " Dans la partie scientifique je choisi le gazole car le moteur consomme moins que les deux autres carburants et par consequents il rejette moins de gazs polluants dans l'air. "

Cette absence de mises en lien peut être rapprochée du grand nombre de sélection des informations par copier/coller. Les élèves préférant recopier les arguments du site tels quels plutôt que d'élaborer leur propre réflexion. Nous ne devons pas alors nous étonner du peu de relations construites.

5.2.5 La prépondérance du “ Copier/ Coller ”

La première observation que nous pouvons émettre suite aux résultats rassemblés dans le Tableau 3 est que 79% des arguments utilisés par les élèves sont issus du copier/coller. Il apparaît donc que les élèves utilisent en grande majorité (presque 4 arguments sur 5) les informations du site telles quelles. La plupart des autres arguments ne sont pas du copier/coller “ pur ”. Les élèves reprenant l'idée proposée par l'argument mais utilisant leurs propres termes et tournure de phrase.

Une autre observation importante est que seul un élève (PL) émet une opinion personnelle émanant de ses propres connaissances.

PL p7 : “ *personnelement,je suis contre la pollution et totalement favorable au sans plomb,GPL,ect* ”

Les autres arguments utilisés sont également issus du site mais ils sont transformés par les élèves qui utilisent leurs propres termes et une formulation différente pour les exprimer.

Ce résultat est intéressant. Il met en lumière le fait que même si les élèves possèdent quelques connaissances sur le sujet ils se basent préférentiellement sur les informations du site au détriment de leurs propres arguments.

5.2.6 Conclusion pour la première journée

Il semble que les élèves utilisent préférentiellement des informations des sites comme arguments de leur démonstration. Ils sélectionnent des phrases entières pour les recopier ensuite dans leur texte. Cette activité de copier/coller ne laisse que peu de place à leur réflexion personnelle sur le problème abordé.

Nous notons également que les mises en relation laissées à la charge des élèves n'ont quasiment pas été établies. Ils utilisent les arguments des sites sans faire les liens entre eux.

Il semble que les élèves possèdent déjà une idée de la réponse finale qu'ils vont donner. Il se peut alors qu'ils recherchent des informations dans les sites tout en ayant en tête leur réponse finale qui ne sera que peu influencée par les arguments. Nous observons cela dans le classement global établi par les élèves et surtout dans les textes où le classement est explicité. Il semble qu'un point de vue prépondérant des élèves porte sur les problèmes de pollution engendrés par les gaz d'échappements des voitures, ce qui est en accord avec les résultats de Batterman et al. (1996).

5.3 Les résultats de la seconde journée

Nous associons les deux élèves pour ne regarder que les arguments produits par le binôme lors des échanges via le réseau.

Nous débutons cette partie en analysant les arguments utilisés lors des échanges écrits afin de connaître la répartition des arguments suivant les champs (scientifique, écologique, économique et personnel). Enfin, nous mettrons l'accent sur la répartition des arguments à l'intérieur de ces champs. De même que nous l'avons fait pour l'analyse précédente nous regarderons si les élèves ont fait des relations entre les arguments de différents champs.

5.3.1 Répartition des arguments par champ

Nous considérons les échanges écrits des élèves. De même que pour l'analyse précédente, nous analysons les arguments utilisés par les élèves lors de leur discussion. Nous classons ces arguments par rapport à leur champ d'origine (scientifique, écologique, économique et personnel).

Nous regardons également si les élèves utilisent des arguments mettant en lien les informations appartenant à différents champs. Nous analysons la méthode utilisée pour l'utilisation de ces arguments : s'agit-il d'un copier/coller ou d'une proposition " réécrite ".

Chapitre 5 Tableau 5 : répartition des arguments utilisés dans les échanges via le réseau

dyade	tours	tache	Tours argum	argum	cop/c	Ssc	Sécol	Sécor	Psc	Sécol	Ssc-P	Sécol-Psc
A-E	56	32	7	9	6	3	6					
G-H	176	62	8	8	6	2	1	5				
F-O1	171	90	27	34	23	14	15		1		2	1
C-O2	266	31	1	1	1		1					
B-PL	136	42	4	5	4	1	2		1	1		
Total	805	257	47	57	40	20	25	5	2	1	2	1
%	100%	32%	6%									
% /arg.				100%	70%	35%	44%	9%	4%	2%	4%	2%

5.3.1.1 Remarques générales

Tout d'abord, nous pouvons faire quelques remarques générales sur les résultats obtenus.

¹³ Par tours argumentés nous entendons un échange écrit présentant un ou plusieurs arguments. Les autres tours relatifs à la tâche (tâche) peuvent être une mise au point par les élèves du classement individuel : tout échange ne comprenant pas d'argument.

Il est intéressant de noter qu'en moyenne seulement 32% des échanges entre les élèves sont dédiés à la tâche. Nous pouvons imputer cela en partie aux problèmes informatiques rencontrés. En effet, les élèves ont été de nombreuses fois "déconnectés" lors de la séance (en moyenne 2 à 3 fois mais parfois davantage). Ces déconnexions importunes réinitialisaient les données si bien que les élèves, une fois reconnectés entre eux devaient reprendre leur discussion depuis le début. De plus un autre problème informatique a influé sur la récolte des données en multipliant le nombre des échanges récoltés. En effet, les élèves tapaient leur phrase qui s'inscrivait plusieurs fois sur l'écran. Ces problèmes ont eu pour conséquence la démobilisation des élèves. Aucun des cinq binômes n'a pu mener la tâche jusqu'au bout. Les élèves n'ont pas échangé leurs différents points de vue pour donner un classement commun. En général, les élèves abandonnent les échanges concernant la tâche après deux déconnexions successives. C'est ainsi que la dyade C-O2 échange 266 phrases dont seulement 31 à propos de la tâche à réaliser. Une seule de ces phrases présente un argument.

Les données récoltées contiennent en moyenne 5 tours argumentés par dyade. Chaque échange (ou tour) argumenté contient en moyenne un peu plus d'un argument. Le nombre moyen d'arguments utilisés étant de 6 par dyade. Le nombre d'arguments utilisés variant de 1 pour la dyade (C-O2) à 34 pour la dyade (F-O1).

5.3.2 Les points de vue prépondérant pour les élèves

Les élèves utilisent préférentiellement des arguments écologiques (près de la moitié des arguments utilisés¹⁴). Viennent ensuite les arguments scientifiques (43% des arguments utilisés¹⁵). Enfin, arrivent les arguments économiques évoqués par un seul binôme (moins d'un argument sur 10).

Les élèves respectent tout à fait la consigne qui demande de se positionner d'abord sur les conflits impliquant les domaines scientifiques et écologiques. Ne devant pas se positionner sur les points de vue personnels, il est logique ici de ne pas retrouver d'arguments relevant de ce dernier champ. Nous devons ici également rappeler que la plupart des binômes n'a pas pu terminer la tâche à cause des problèmes informatiques rencontrés. Ceci explique vraisemblablement pourquoi les arguments économiques sont si peu évoqués.

Nous allons dans ce qui suit nous intéresser aux arguments utilisés par les élèves.

5.3.3 Les arguments utilisés par les élèves

Nous reprenons la même nomenclature que celle utilisée dans la partie précédente (cf. partie 5.2.3). Nous donnons dans le tableau suivant (Tableau 6), la répartition des arguments utilisés par les élèves suivant les quatre différents champs.

Chapitre 5 Tableau 6 : répartition des arguments selon les champs

¹⁴ Nous ajoutons aux 44% les 2*2% d'arguments mis en relation. Cela nous fait alors un total de 48%.

¹⁵ Nous ajoutons aux 35% les 2*4% d'arguments impliquant des informations scientifiques. Cela nous fait alors un total de 43%.

	Champ scientifique				Champ Ecologique			Champ Economique	Autre
Dyade	rdt/comb	plomb	pot	gaz	pol	pdt	mal	Pxc	
A-E		1	2		4		2		
G-H	2				1			5	
F-O1	5		8	1	5	5	5		1(Psc)
C-O2						1			
B-PL	1					1	1		1 (Psc)
Total 1 %	8 (40%)	1 (5%)	10 (50%)	1 (5%)	10 (40%)	7 (28%)	8 (32%)	5	2
Total 2	20 (100%)				25 (100%)			5	2

Dans le champ écologique, ce sont les différentes sortes de pollutions causées par les gaz d'échappement qui viennent en tête (40% des arguments utilisés). Nous regroupons ici les pollutions dues au plomb (présent dans le super " plombé "), aux particules (produites par la combustion du gazole) ou au monoxyde de carbone (émis par tous les carburants). Par pollution nous entendons également la notion de danger souvent exprimée par les élèves dans leurs échanges.

Viennent ensuite les maladies causées par les émissions (32% des arguments). Les élèves détaillent souvent en reprenant les informations du site Environnement :

F-O1 (92) : " (...) irritation des bronches, des poumons. Elles peuvent également être néfastes quand elles sont inhalées, provoquant des toux, de l'asthme, des maladies. "

F-O1 (95) : " que penses- tu du plomb qui en petite quantité peut causer de graves troubles ! "

Enfin les arguments restant (28%) sont relatifs aux produits émis par la combustion : particules, dioxyde de carbone, monoxyde de carbone, plomb...

Dans la rubrique scientifique, ce sont les arguments concernant l'utilité du pot catalytique qui arrivent en tête, notamment grâce aux échanges de F et O1 (binôme n°3). En effet, un des deux élèves ne comprend pas comment fonctionne un tel appareil, il se demande également si la rubrique " pot catalytique " ne devrait pas se trouver dans le site écologique. De nombreux échanges tournent alors autour de l'utilisation du pot catalytique et de la place ambiguë entre les rubriques scientifique et écologique de certains arguments. Le second point le plus discuté et qui amène donc des arguments est la question du rendement des moteurs et de la combustion des carburants. La même dyade que précédemment évoque de nombreuses fois (5 arguments) la combustion. S'en suit alors une discussion à propos de la combustion des gaz d'échappement dans le pot. Finalement, deux autres informations sont utilisées dans les échanges. Il s'agit d'un

¹⁶ Dans cette catégorie nous classons ce qui a un lien également à la combustion des carburants

argument relatif à la nécessité des bougies pour produire une étincelle :

B1 A (8) : “ Et moi je pense que le gazole est le meilleur car le moteur n'a pas besoin d'étincelle pour s'allumer. ”

Le second argument est relatif au gaz d'échappements : le diesel en émettant moins que les autres carburants :

B3 F (108) : “ Le gazole rejette le moins de gaz dans l'air ”.

Seul un binôme utilise des arguments relevant du champ économique même si cela n'était absolument pas spécifié dans la consigne. Comme dans le cas de la rédaction du texte individuel, les arguments utilisés tournent autour des prix comparés des carburants à la pompe.

B2 H (142-143) : “ mais le gazoil c'est le moins chère / il fait 4 francs le litre ”

Nous finissons par une remarque qui a peut-être son importance. Il apparaît que deux binômes (F-O1 et B-PL) ont fait appel à leurs connaissances scolaires lors de la discussion. Même si ce score est relativement minime (cela équivaut à 4% des arguments utilisés) il est quand même notable dans la mesure où lors de la rédaction des textes aucun élève n'avait fait appel à ses connaissances propres directement.

5.3.4 Les mises en lien établies

Là encore les élèves établissent très peu de relations non explicites entre les arguments. Nous en repérons 5 au total sur 57 arguments (soit environ 8% des arguments). Ce chiffre est tout à fait comparable à celui obtenu lors de la rédaction des textes (où nous comptons également environ 8% d'arguments relatifs à une mise en lien). Les élèves n'ont pas non plus fait les relations que nous attendions.

Un point est toutefois à signaler. Il s'agit de l'utilisation des connaissances autres que celles disponibles dans les informations et de leur mise en lien avec des arguments des sites. Nous pouvons ainsi observer qu'un binôme (F-O1) lie des arguments du site avec ses connaissances autres. Ceci se produit pour deux types d'arguments : écologiques et scientifiques. Nous rappelons que cette mise en lien ne s'est produite qu'une seule fois lors de la rédaction des textes.

Mises en lien :

Ecologique du site – Connaissance de l'élève :

B3 F (119-122) : “ le gazole rejette le MOINS de gaz/Une solution à l'échelle mondiale ? ”

Scientifique du site – Connaissance de l'élève :

–

B3 O1 (49) : “ Il intervient sur les gazs d'échappements. La combustion est donc finie ”

–

B3 F (53) : “ Oui mais le scientifique est sur toute la voiture ”

5.3.5 La prépondérance du “ Copier/ Coller ”

La première observation que nous pouvons émettre suite aux résultats rassemblés dans le Tableau 5, est que 70% des arguments utilisés par les élèves sont issus du copier/coller. Il apparaît donc ici aussi que les élèves utilisent en grande majorité (plus du tiers des arguments) les informations du site telles quelles. De même que dans la première expérimentation ils reprennent également l'idée proposée par certains arguments en utilisant leur propre phrase. Cette stratégie est utilisée pour environ 8% des échanges.

Nous devons noter que le nombre d'opinions personnelles émises par les élèves augmente. Entre les mises en lien avec des connaissances personnelles et l'appel “ direct ” (sans mise en lien), le nombre d'arguments originaux atteint 6 (soit environ 12%). Ceci ne remet cependant pas en question la stratégie des élèves basée sur le copier/coller.

5.4 Conclusion pour la deuxième journée

Cette seconde conclusion reprend en grande partie les résultats rassemblés dans la première (cf. partie 5.2.6 cas des échanges via le réseau utilisent également préférentiellement des informations des sites comme arguments de leur démonstration. L'activité de copier/coller qui en résulte ne laisse que peu de place à leur réflexion personnelle.

Un point positif cependant. Il apparaît que certains binômes (F-O1 et B-PL) ont fait appel à leurs connaissances scolaires lors de la discussion. Et ceci, de façon plus marquée que lors de la rédaction du texte du premier jour (12% des arguments contre 1%). Il semblerait donc que la confrontation des élèves les amène à utiliser plus facilement leurs connaissances personnelles.

Nous devons également souligner le fait que les problèmes informatiques ont grandement perturbé les élèves qui n'ont pu travailler de façon continue.

5.4 Conclusion des résultats des deux journées

Au vue de l'ensemble des résultats nous pouvons affirmer que la stratégie de sélection des informations est en grande partie basée sur le copier/coller. Ainsi, 79% des

arguments sont sélectionnés de cette façon lors de la rédaction du texte et 70% lors de la confrontation entre les élèves.

La tactique utilisée par les élèves est peu coûteuse cognitivement dans la mesure où il leur suffit de repérer une information intéressante dans les sites avant de la retranscrire dans le texte ou lors de la discussion. Nous supposons que l'emploi de cette stratégie est un frein pour les activités faisant appel à davantage de réflexion.

Une observation intéressante réside dans le fait que lors de la seconde expérimentation, davantage de réflexions personnelles sont apparues (12% des arguments contre seulement 1% dans la première expérimentation). Il semble que la confrontation des élèves soit bénéfique de ce point de vue. Ils semblent plus enclins à utiliser leur avis et connaissances personnelles lorsqu'il s'agit de convaincre un pair, même si de telles situations sont difficiles à mettre en place (Quignard, 2000).

Nous devons également souligner que les consignes des deux séances sont différentes. Dans un cas, les élèves établissent un classement puis rédigent un texte alors que dans l'autre ils discutent et ne doivent fournir le classement qu'ensuite. Dans un cas, le classement peut servir d'appui au texte alors que dans l'autre, c'est sur le texte que se base le classement. Les élèves doivent donc développer une argumentation avant de classer les carburants et cela les oblige à trouver des arguments *a priori*. Dans l'autre cas, c'est le classement qui est *a priori* et les arguments doivent coller avec ce dernier. Nous supposons donc que les élèves font davantage preuve de réflexion dans le cas où les arguments sont suivis du classement que dans le cas inverse (classement puis arguments).

6. Conclusion générale et perspectives

La question de la dévolution du problème aux élèves se pose. Ils résolvent la tâche telle qu'elle est prescrite sans faire pratiquement appel à leurs propres connaissances. Il n'y a pas pour eux d'enjeu lié à la construction de sens.

En ce qui concerne la compréhension des informations, nous n'avons pas noté de difficultés particulières chez les élèves. Il semble donc que les données présentées soient accessibles à des apprenants de ce niveau (troisième).

Un second point de la conclusion générale de cette seconde expérimentation tourne autour du phénomène de " copier / coller " que nous avons déjà observé dans l'expérimentation précédente. Ici encore, les élèves utilisent cette stratégie pour sélectionner les informations leur semblant pertinentes. Même s'ils ne peuvent pas prendre de notes écrites, ils font en sorte de recopier dans leur texte les informations trouvées dans les sites.

L'enjeu global de la tâche n'est pas lié à l'obtention d'une note. En effet, elle se déroule hors enseignement, en l'absence de professeurs.

L'enjeu local lié à la recherche des informations est de trouver des informations afin

de rédiger le texte demandé ou de convaincre l'autre élève.

Pour les deux journées d'expérimentation, les délais entre les productions finales et intermédiaires sont très courts, voire inexistantes. En effet, on suppose que les élèves rédigent leur texte ou leur argumentaire et consultent les informations des sites simultanément pendant tout le temps des deux expérimentations (2 fois 2 heures). Les textes demandés ou les échanges entre élèves sont de même nature que les informations des sites : écrites. Même si le copier/coller est interdit, les élèves recopient les informations des sites pour les injecter dans leurs textes ou leurs discussions. Il semble que la production d'un texte écrit à partir d'informations elles aussi écrites ne favorise pas l'émergence et la mobilisation des connaissances. En effet, il leur suffit de faire du copier/coller (ou du recopier/coller dans notre cas).

Le type de question posée a permis aux élèves de donner leur avis personnel. Cependant, cela ne semble pas les inciter à utiliser leurs connaissances mais simplement à se positionner selon leur propre point de vue. Nous observons ainsi que très peu d'arguments personnels sont utilisés par les élèves, ils proviennent en très grande majorité des informations des sites.

En ce qui concerne la stratégie de recherche et de sélection des informations, les élèves utilisent aussi une stratégie basée sur le copier/coller. Ils utilisent les arguments des sites qui semblent en accord avec leur point de vue *a priori*.

Les élèves possèdent suffisamment de connaissances pour comprendre la question posée et les informations des sites ; ceci même lorsque la tâche fait appel à la fois à leurs connaissances scolaires et à celles de leur vie de tous les jours. Ils n'ont donc pas de mal à comprendre ce qu'on leur demande ou les informations proposées.

Par contre, il n'y a pas pratiquement pas de traitement des questions ou des informations. Les élèves utilisent les arguments des sites tels quels, en les injectant (en les recopiant) dans leurs textes (du premier jour) ou dans leurs argumentaires (du second jour).

Nous remarquons de plus qu'ils établissent très peu de liens laissés à leur charge. Ainsi, ils relient la consommation et le rendement seulement lorsque ces deux points sont reliés dans les arguments des sites (par l'intermédiaire de liens hypertextes). Ils ne les rapprochent pas lorsque cela n'apparaît pas explicitement.

De même, ils ne relient que très peu leurs propres connaissances et les informations des sites. Il semble que, de toute évidence, les arguments des sites leur suffisent à construire leur texte et ils ne cherchent pas (ou ne sont pas poussés) à mobiliser leurs savoirs sur le sujet. De leurs connaissances ne transparaît que leur point de vue général.

Dans le cas présent, nous supposons que la stratégie basée sur la recherche de traits de surface et surtout sur la sélection par copier/coller est un frein à l'utilisation d'autres stratégies plus cognitivement coûteuses.

Les élèves ne sont pas amenés à mobiliser leurs propres connaissances lorsque des informations " toutes prêtes " sont disponibles facilement. Il semble en outre, qu'ils possèdent déjà un avis propre sur le sujet proposé et cherchent dans les sites des informations pouvant appuyer leur point de vue *a priori*.

Il arrive cependant que les élèves utilisent des arguments des sites tout en proposant une conclusion personnelle. Celle-ci, notons le, est souvent axée sur le point de vue écologique que les élèves prennent largement en considération.

La présence de l'interlocuteur pair lors de la seconde journée semble amener les élèves à utiliser plus facilement des connaissances communes. Pour convaincre l'autre, ils utilisent non seulement les informations disponibles dans les sites, mais également leurs propres connaissances si elles sont acceptables par les deux parties.

Ce point est positif. Il apparaît donc que la confrontation avec un pair et l'enjeu qui y est lié (convaincre son camarade) apporte un plus. Convaincre l'autre semble pousser les élèves à utiliser des informations des sites mais également des connaissances partagées.

Il semble que pour pousser les élèves à utiliser leurs connaissances personnelles, les conditions de la situation doivent les y contraindre.

Une prochaine expérimentation doit prendre en compte la confrontation entre pairs comme facteur important donc de l'utilisation des connaissances et donc de la construction du sens.

Chapitre 6 : Troisième Expérimentation Jeu De Questions/Réponses et REcherche documentaire

1 Cadre de l'expérimentation

Cette troisième expérimentation s'est déroulée les 16 décembre 1999, 8 et 15 février 2000. Nous avons travaillé avec des élèves de seconde d'un lycée Villeurbannais.

Cette expérimentation ne prend pas place dans le cadre de l'enseignement. Elle s'est déroulée dans l'enceinte de l'établissement mais elle n'était pas sous la responsabilité de la professeure de sciences physiques. Nous avons travaillé avec les élèves seuls sans la présence de leur enseignante. Les élèves (6 au total) étaient volontaires pour l'expérimentation qui s'est déroulée sur trois jours (trois fois une heure et demie).

Dans ce cadre les élèves jouent au Mercuropoly, un jeu que nous avons mis au point dans le cadre de ce travail. Ce jeu utilise trois sites que nous avons construits :

- Le site Mercuropoly (= le site Mercure + le site Jeu).

- Le site Environnement Novice déjà conçu et testé lors de la première expérimentation "*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire*".

- Le site Science contenant des informations sur les concepts enseignés en cours de sciences physiques (la réaction chimique, les changements d'états).

Concevoir ce jeu nous permet de mettre les élèves dans une situation tout à fait différente de celles qu'ils connaissent en classe. Ils n'ont pas d'enjeu lié à l'évaluation et leur but ultime étant de gagner, on peut s'attendre à ce qu'ils mettent toutes les chances de leur côté pour y parvenir.

1.1 Présentation succincte du Mercuropoly

Le Mercuropoly est un jeu dont les règles sont basées en partie sur celles du Monopoly. Il s'agit d'acheter et de vendre des propriétés en déplaçant des pions sur un plateau. Il est basé en particulier sur les sites Jeu et Mercure.

Le site Jeu contient :

- Toutes les informations nécessaires à l'apprentissage du jeu (règles et stratégie de chaque case).

Le site Mercure contient :

- Certaines informations concernant les produits manufacturés (fonctionnement d'une pile, utilité des amalgames dentaires) que les joueurs peuvent acquérir dans le cours du jeu.

- Certaines informations sur le fonctionnement des usines de fabrication des produits manufacturés (notamment concernant la pollution engendrée par la fabrication de ces produits).

Le site Environnement Novice est identique à celui que nous avons conçu pour la première expérimentation (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire*) et nous avons étoffé ici les pages concernant la pollution de l'atmosphère et de l'eau par le mercure.

Le site Science contient des pages reprenant les concepts déjà vus en cours de sciences physiques en classe seconde ou en troisième (la réaction chimique, les molécules, la combustion, les changements d'états).

1.1.1 Choix de l'élément chimique mercure

Le jeu est basé sur la conservation de l'élément chimique ; nous avons choisi de traiter de l'élément chimique mercure (d'où le nom Mercuropoly).

Le mercure, selon notre point de vue a un double avantage : c'est un élément chimique polluant et il était encore largement présent sous différentes formes dans notre environnement quotidien il y a quelques années. En effet, les thermomètres au mercure, même s'ils sont peu à peu remplacés par des thermomètres électroniques ou à alcool, sont encore présents dans de nombreux foyers. Il en va de même pour les piles au mercure. Quant aux amalgames dentaires, faute de trouver meilleur substitut à l'émail, ils ont encore de beaux jours devant eux.

Nous abordons un problème environnemental grave, celui des métaux lourds, (le mercure, le plomb, le nickel) qui, s'ils sont ingérés par un être vivant en grande quantité sont mortels, tout en utilisant des notions de chimie enseignées en classe.

1.1.2 Règles de base

Le jeu se déroule comme un Monopoly " normal ". Les joueurs utilisent un dé et des pions pour se déplacer sur le plateau qui comporte 24 cases. En fonction de la case où ils se situent sur le plateau de jeu, ils peuvent avoir plusieurs stratégies. Ils peuvent acheter ce qui est représenté sur la case ou choisir de ne pas le faire. Lorsqu'ils tombent sur une case " chance " ils doivent tirer une carte " chance " qui leur impose de payer une amende ou au contraire leur rapporte de l'argent.

Ces règles sont en quelque sorte calquées sur celle du Monopoly, mais nous avons également rajouté quelques fonctions qui n'existent pas dans le jeu de société initial.

Ainsi, comme au Monopoly, les joueurs disposent d'argent et de titres de propriétés, mais également de différentes cartes qu'ils acquièrent au cours du jeu :

- Cartes " produits bruts " (cinabre et mercure métallique).
- Cartes " produits manufacturés " (kits pour amalgames, piles, thermomètres).
- Cartes " déchets " (déchets de kits pour amalgames, de piles, de thermomètres).
- Cartes " pollution ".

1.2 Les originalités du Mercuropoly

Les originalités du Mercuropoly se situent à deux niveaux. D'une part, le jeu nécessite l'utilisation d'un ordinateur comme base de données. D'autre part, nous avons introduit la notion de pollution de l'environnement que les joueurs doivent prendre en compte. Enfin,

nous avons ajouté une case “ Jeu Télévisé ” qui oblige les joueurs à aller consulter les différents sites à leur disposition pour fournir une réponse à la question posée.

1.2.1 L'apprentissage du jeu

L'apprentissage du jeu se fait en utilisant les sites Jeu et Mercure. Lorsque les joueurs tombent sur une des cases du jeu, ils peuvent cliquer et aller consulter le site pour apprendre comment fonctionne la case.

1.2.1.1 Exemple : la case “ usine de piles ”

Lorsque les joueurs tombent sur la case “ usine de piles ”, ils peuvent consulter les règles et la stratégie liées à la case (site Jeu) mais également des informations supplémentaires (fonctionnement d'un thermomètre au mercure, historique de la découverte du thermomètre, la pollution due aux usines de thermomètres : site Mercure).

La page “ règles de la case ” rassemble toutes les règles dans un tableau qui propose ainsi un résumé général du fonctionnement de la case :

- Prix d'achat et prix de vente de l'usine
- Prix d'achat du mercure et prix de vente des piles produites à partir du mercure.
- Pollutions engendrées lors de la fabrication des piles.

De plus des liens hypertextes mènent à d'autres pages apportant plus de détails (un exemple de transaction).

La page stratégie liée à la case propose aux joueurs la liste des avantages et des inconvénients dus à la possession de l'usine. Par exemple :

- “ Quand un joueur tombe dans votre usine, il doit vous vendre du mercure et acheter les thermomètres fabriqués correspondant. La transaction est en votre faveur (+ 1500 F par kg de mercure) ”, “ A chaque fois que votre usine fabrique des thermomètres, vous polluez votre environnement : 1 % du mercure que vous transformez se retrouve dans l'atmosphère ”.

Les pages offrant des informations supplémentaires (“ Aspects chimiques du fonctionnement des piles ”) sont des ressources lors de la recherche d'informations liée à la case “ Jeu Télévisé ”. Elles ne sont consultées que lorsque les joueurs ont besoin de renseignements spécifiques pour répondre à une question précise.

1.2.2 La pollution

A chaque fois que les joueurs décident de transformer du cinabre ou du mercure dans une usine, ils polluent. Cette pollution est matérialisée par des cartes indiquant le taux de

pollution obtenu (en masse et nombre de moles de mercure rejeté dans l'atmosphère). Le taux de pollution est comptabilisé en fin de jeu. Les joueurs ayant pollué le plus, perdent la partie.

1.2.3 La case “ Jeu Télévisé ”

La case “ Jeu Télévisé ” permet d'introduire des mini recherches d'informations en cours de partie. Les joueurs tirent au sort une carte et doivent répondre à la question posée en consultant les informations des sites et en utilisant leurs connaissances personnelles (scolaires et/ou quotidiennes). Les bonnes réponses entraînant un gain, les joueurs ont tout intérêt à la donner. Ceux qui ne cherchent pas les informations sur les sites évaluent leurs partenaires et décident du bien fondé de la réponse.

Dans deux des trois séances observées, ces derniers disposent d'éléments de réponses regroupés dans une page précise du site Jeu. Ces éléments les aident à juger la réponse donnée par l'autre groupe, ils peuvent ainsi jouer d'une façon plus autonome.

La case “ Jeu Télévisé ” est d'une très grande importance dans le jeu puisque c'est en grande partie lors de ces recherches d'informations que les joueurs peuvent construire du sens. En effet, les informations disponibles sur le site “ Mercure ” ne répondent pas directement à la question, les joueurs doivent les mettre en lien avec d'autres informations disponibles sur les autres sites (Science, Environnement Novice) ou leurs propres connaissances.

2. Critères de la situation

Nous pouvons définir les critères spécifiques à cette situation à partir de ceux définis pour toute situation utilisant le site et exigeant une recherche d'informations. Nous utilisons les critères définis dans le troisième chapitre (*Les critères des situations*).

Nous considérons deux situations différentes : la phase de recherche documentaire et la phase de confrontation. Nous tenons tout d'abord compte de l'enjeu global de la situation. Par la suite, nous définissons les autres critères.

2.1 L'enjeu global

Cette activité ne s'inscrit pas dans une séquence d'enseignement, les élèves ne sont pas soumis à une quelconque évaluation à la suite de l'expérimentation. De plus le caractère ludique de la situation peut jouer un rôle non négligeable dans la dévolution de la construction du sens.

Pour les élèves, l'enjeu global est le gain de la partie engagée avec l'autre groupe. Même si l'expérimentation a lieu dans l'établissement et durant les heures de cours de science, l'enseignante est absente. Les élèves n'ont aucune production à fournir, ils ne seront pas évalués ni par leur professeure, ni par les chercheurs. La seule évaluation sera

le gain ou la perte de la partie à laquelle ils jouent.

De ce fait, ils se “ doivent ” de mettre toutes les chances de leur côté en particulier lorsqu’il s’agit de trouver les bonnes réponses aux questions du Jeu Télévisé. Cela implique un investissement de leur part, notamment au niveau de la mobilisation de leurs connaissances propres. En effet, chercher des informations dans le site sort du cadre “ normal ” du jeu de société, où une bonne partie des décisions que les joueurs prennent dépend d’une stratégie nettement associée au hasard (jet du dé). Dans le cas de la recherche d’informations, les joueurs peuvent utiliser leurs connaissances propres pour trouver la réponse. Ces connaissances sont totalement différentes de celles qu’ils utilisent pour jouer “ normalement ”, elles ne sont pas liées à l’application d’une stratégie de jeu, mais d’une stratégie de recherche d’informations et ils ne peuvent alors que compter sur eux.

2.2 La phase de recherche documentaire.

Le tableau ci-dessous résume les différents critères que nous prenons en compte :

Chapitre 6 Tableau 1 : les caractéristiques de la situation de recherche documentaire

Les critères de la situation				
Enjeu de la recherche	Question	Informations	Elève	Relation question-Elève
Trouver des informations	Type de production finale : Orale	<i>Voir la conception des sites</i>	Connaissances des élèves : Chimie Physique	Stratégie de recherche des informations : Traits de surface
	Production intermédiaire : Orale si elle existe			Connaissances des élèves pour comprendre : Les questions : Oui Les informations : Oui
	Délai entre la recherche documentaire et la production finale : Très restreint			Traitement de la question : Oui Traitement des informations : Oui
	Type de question : Exige une réponse unique			

2.2.1 L’enjeu de la recherche documentaire pour les élèves

L’enjeu de la phase de recherche des informations est de trouver une réponse à la

question posée. Les élèves utilisent les sites à leur disposition pour trouver au moins des éléments de cette réponse.

2.2.2 La durée de la recherche documentaire

La recherche documentaire est brève. Les élèves, doivent rapidement trouver des informations et formuler une réponse. Ceci afin de respecter les règles du jeu.

2.2.3 La question

2.2.3.1 Les productions intermédiaires et finales, le délai

Un des critères porte sur les types de productions intermédiaire et finale que les élèves doivent donner à l'issue de la recherche d'informations sur le site. Dans le contexte du jeu, ils doivent pouvoir chercher rapidement la réponse à la question posée, productions intermédiaires et finales sont donc élaborées rapidement sans passer par une production écrite.

La production finale est orale. Les élèves donnent la réponse à la question à leurs camarades qui doivent l'évaluer.

Elle fait directement suite à la production intermédiaire au cours de laquelle le groupe "chercheur", négocient. Une fois que les élèves sont d'accord, l'un des deux donnent la réponse élaborée en utilisant les informations du site et/ou des connaissances autres comme arguments. Cette réponse doit pouvoir convaincre les autres élèves (le groupe "évaluateur") qui jugent si elle est conforme à ce qu'ils attendent¹⁷.

Nous soulignons que le délai entre production finale et consultation des informations est très restreint. Les élèves sont en effet contraints par le temps : ils doivent donner une réponse rapidement pour respecter les règles du jeu.

2.2.3.2 Type de la réponse demandée

Toutes les questions posées demandent une réponse exacte et une justification s'appuyant sur les informations trouvées et sur leurs connaissances personnelles. Selon l'une ou l'autre des questions, les élèves peuvent donner une réponse directe en lisant les informations des sites (copier/coller) ou doivent faire appel à davantage d'originalité : utiliser leurs connaissances ou mettre en lien différentes informations des sites.

2.2.4 Informations

Les informations dont disposent les élèves sont situées dans les sites que nous avons conçus (site Environnement Novice, site Mercure, site Science). Leur mise au point est basée sur les mêmes aspects théoriques (cf. le chapitre 1 *Conception de sites. Aspects théoriques et réalisations*).

¹⁷ Lors des deux dernières séances, le groupe "évaluateur" dispose, sur une page du site, des bonnes réponses aux questions. Ils s'y réfèrent pour juger de la véracité des dires de leurs camarades.

2.2.5 Les connaissances des élèves

Les élèves vont utiliser leurs connaissances lors de la phase de recherche documentaire pour comprendre les informations et les questions posées.

Nous faisons ici le point sur leurs connaissances scolaires. Les conceptions concernant les problèmes environnementaux ont déjà été traitées dans les deux chapitres précédents (“ *Conception et production d’une affiche à partir d’une recherche documentaire* ” partie 3.6.2 et “ *Production d’un texte et débat via Internet à partir d’une recherche documentaire* ”, partie 2.2.5).

Pour répondre aux questions du Jeu Télévisé, les élèves utilisent leurs connaissances propres, issues de leur enseignement ou provenant de leurs conceptions. Nous nous intéressons aux connaissances en chimie de la classe de seconde telles qu’elles sont présentées dans le programme officiel. De plus, nous faisons le point sur les conceptions en chimie et en électrocinétique auxquelles les élèves peuvent faire appel.

2.2.5.1 La chimie en classe de seconde

Pour faire le point sur les connaissances en chimie provenant de l’enseignement, nous nous basons sur le programme officiel de la classe de seconde (BOEN, 1992).

Le thème principal du programme de chimie de seconde “ Ressources naturelles, chimie, environnement ” est décliné en trois parties : la chimie dans les champs et les jardins, les éléments chimiques du globe et de l’univers, pétroles et gaz naturels : les brûler ou les transformer ? Nous nous intéressons aux sujets touchant l’environnement. Dans ce cadre, plusieurs points attirent notre attention.

La première partie : “ la chimie des champs et des jardins ” s’avère pertinente pour l’étude des problèmes environnementaux notamment la pollution des eaux et des sols. Le quatrième point abordé peut ainsi être facilement mis en lien avec les informations du site “ Environnement Novice ” : “ problèmes liés à l’utilisation des pesticides et des engrais naturels et synthétiques ”. Il s’agit notamment d’étudier les origines des pollutions des eaux. Le programme aborde également le cycle de l’azote qui peut être mis en lien avec le site “ Environnement Novice ”.

La seconde partie du programme concerne plus particulièrement l’étude des éléments chimiques. Il est important pour les élèves de connaître le concept de conservation des éléments chimiques qui est une des bases des problèmes de pollution de l’environnement. Ils peuvent prendre conscience que si l’on introduit dans l’environnement un produit, le concept de conservation des éléments chimiques s’applique. C’est le cas lors de la combustion des matières plastiques : le PVC déjà polluant pour l’environnement (pollution visuelle) peut devenir un polluant plus dangereux puisqu’il peut être mortel pour les êtres humains et engendrer une pollution de type continental : les pluies acides. Si les produits comportent des substances nocives, elles risquent sinon de demeurer telles quelles dans l’environnement, du moins d’être transformées en autres pollutions parfois plus redoutables.

Quant à la troisième partie, elle évoque les utilisations des sources d’énergies

fossiles : “ pétroles et gaz naturels : les brûler ou les transformer ? ”. Cette dernière partie est également en lien avec les problèmes d'environnement. Sont abordés les problèmes de pollution dus aux plastiques et à la combustion des combustibles obtenus à partir des produits pétroliers.

2.2.5.2 Les conceptions en chimie

Nous nous intéressons aux conceptions que les élèves possèdent quant aux phénomènes chimiques.

Nous nous appuyons notamment sur les recherches menées par Méheut (1985, 1989) et Méheut et al. (1984) concernant les conceptions des élèves à propos de la combustion. Les résultats de ces recherches ont été développés dans le chapitre 4 (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire*, partie 3.6.1.3).

De plus, nous intégrons les résultats de Solomidou (1991) et Solomonidou et Stavridou (1989, 1994). Selon ces chercheuses, il semble que l'apprentissage de la réaction chimique se déroule en trois étapes successives.

Lors de la première étape les élèves (11-14 ans) appréhendent les phénomènes chimiques comme des événements précédant des manifestations phénoménologiques : apparition d'une flamme, changement d'aspect, dégagement d'un gaz. Ils ne peuvent à ce stade différencier réaction chimique et transformation physique.

La seconde étape est celle où les élèves (16 - 18 ans) construisent un concept de réaction chimique basé sur l'apparition d'un nouveau corps à partir de deux autres corps mis en présence. A ce stade il est également difficile pour les élèves de distinguer une réaction chimique d'une transformation physique. Ainsi, une pomme qui mûrit n'est pas considérée comme une réaction chimique puisqu'un seul corps (la pomme) est identifié au départ. Le problème pour ces élèves est de pouvoir identifier ce qui est “ nouveau ” après la réaction, dès que quelque chose de “ différent ” apparaît il peut être considéré comme nouveau donc produit par une réaction chimique. Ainsi, la formation d'un alliage binaire métallique peut-elle être considérée comme une réaction chimique : les deux corps du départ n'en forment plus qu'un seul à l'arrivée.

Les élèves se situant à la troisième étape basent leur compréhension des phénomènes au niveau microscopique (au niveau des atomes et des molécules). Ils se basent également sur les connaissances acquises en classe et dans la vie de tous les jours. Les explications qu'ils peuvent donner des phénomènes physiques et chimiques ne sont pourtant pas toujours précises et nettes mais ils confondent rarement réaction chimique et transformation physique.

Nous considérons que les élèves participant à nos expérimentations se situent en fin de deuxième étape et début de troisième étape de cette description. Le concept de réaction chimique commence à devenir familier pour eux mais leur apprentissage n'est pas terminé et la distinction entre réaction chimique et transformation physique peut encore leur poser quelques problèmes.

2.2.5.3 Les conceptions en électrocinétique

Les conceptions des élèves en électrocinétique ont été largement étudiées (Benseghir et Closset, 1993 ; Closset, 1983 ; Dupin et Joshua, 1986 ; Psillos et al., 1988 ; Shipstone et al. 1988). Les résultats de ces différentes recherches montrent que la grande majorité des élèves utilisent préférentiellement un raisonnement séquentiel pour expliquer les phénomènes électrocinétiques. Ils considèrent le courant comme un *fluide* (pouvant ne pas être matériel) qui part d'un des pôles de la pile (ou du générateur), traverse le circuit et tous les éléments le composant (ampoule, résistance, condensateur...) un à un pour revenir à l'autre pôle. Au cours de ce parcours, le courant électrique s'affaiblit ; par exemple, il n'a pas la même intensité avant une résistance qu'après. Cependant, il semble également que l'intensité du courant ne dépende que du générateur : quels que soient les éléments présents dans le circuit, le courant débité par la pile est toujours le même.

2.2.6 Relation Question-Informations-Elève

2.2.6.1 Stratégie de recherche des informations

Toutes les réponses aux questions ne sont pas directement accessibles dans le site.

Pour avoir la réponse, les élèves doivent soit :

- Mettre en relation les informations du site entre elles ou mettre en relation les informations du site avec leurs propres connaissances (scolaires, quotidiennes).

- Traiter la question ou les informations (cf. point suivant)

Connaissant la stratégie la plus souvent employée par les élèves pour rechercher une information dans un document (basée sur les traits de surface), nous avons fait en sorte qu'elle ne soit pas suffisante pour mener à bien la résolution de la tâche. En effet, si les élèves trouvent directement dans le site la réponse à la question posée, il y a peu de chance qu'ils construisent du sens. Ils liront à haute voix les informations correspondant à la " bonne " réponse sans avoir à mettre différentes informations et/ou connaissances en lien.

La mise au point des questions s'est donc appuyée sur les connaissances des élèves de ce niveau. Nous considérons que celles-ci peuvent être utilisées pour expliquer divers phénomènes rencontrés.

Ainsi, des questions portent sur le fonctionnement des piles électriques dont l'étude s'effectue seulement en Première S. Les élèves ne possèdent donc pas les connaissances directement en lien avec ce sujet. Cependant, nous donnons, dans le site Mercure, une courte explication sur le fonctionnement des piles et les connaissances des apprenants sur la réaction chimique ainsi que leurs bases en électrocinétique devraient leur permettre de trouver des réponses aux questions en lien avec le sujet.

2.2.6.2 Connaissances des élèves et compréhension de la question et des informations

En fonction de leurs connaissances, les élèves vont relativement facilement pouvoir ou non répondre à la question. Nous supposons que s'ils ne comprennent pas le sens de ce qui leur est demandé, ils ne parviendront pas à débiter une recherche (ne sachant pas par exemple dans quel site chercher des informations). Ces connaissances leur permettent donc le cas échéant de transformer les questions non comprises, en trouvant des synonymes aux termes inconnus. Il en va de même pour le traitement des informations des sites. Elles ne peuvent être parfaitement comprises que dans le cas où les élèves possèdent les connaissances nécessaires.

2.2.6.3 Traitement de la question

Les élèves pourront être amenés à traiter la question posée. En effet, si celle-ci comporte des termes qui leur sont inconnus, ils devront tout d'abord les redéfinir avant de se lancer dans la recherche des informations.

Les élèves doivent établir un lien entre les termes de la question et les informations du site qu'ils connaissent. Quand cette mise en lien ne peut se faire superficiellement (par l'intermédiaire des traits de surface), une reformulation des termes s'avère nécessaire pour passer à des mots ayant une quelconque relation avec les informations des sites.

Ce cas peut se produire pour la question n°16 du Jeu Télévisé :

“ Lors de la trituration du mélange mercure + autres métaux y a-t-il réaction chimique ? ”

On suppose que “ trituration ” est inconnue pour les élèves, en l'absence de trait de surface évident, ils vont devoir redéfinir ce terme.

Dans le second cas, les traits de surface sont apparents mais certains mots restent inconnus. Les élèves peuvent adopter deux stratégies.

Soit ils se basent uniquement sur les traits de surface et consultent toutes les pages concernées une à une, à la recherche des termes inconnus.

Soit ils essayent de redéfinir les termes avant de consulter les pages.

Si la première stratégie ne s'avère pas payante (les termes inconnus ne se trouvent pas dans le site), ils peuvent également essayer de trouver des termes équivalents en se basant sur des mots présents dans les sites.

2.2.6.4 Traitement des informations

La reformulation peut également se faire au niveau des informations. Lorsque celles-ci ne comportent pas exactement le terme recherché et présent dans la question.

La question n°11 du Jeu Télévisé peut être concernée par ce second cas :

“ Si une personne possédant des amalgames dentaires meurt et se fait incinérer, que devient le mercure présent dans les amalgames ? ”

On peut considérer que pour cette question, ils vont tout d’abord se baser sur les traits de surface “ amalgames dentaires ” pour diriger leur recherche. Pour trouver précisément les informations en lien avec la question, ils peuvent consulter les pages de la partie “ Kits pour amalgames ” une à une pour trouver les informations contenant le terme “ incinérer ”. Or, les informations ne contiennent pas ce terme, mais comportent le mot “ chauffer ”. Les élèves peuvent alors transformer ce dernier pour le rapprocher d’ “ incinérer ”, présent dans la question.

2.3 La phase de confrontation

Les critères de la situation ne sont pas similaires pour toutes les séances de jeu que nous avons pu observer. Elles diffèrent sur un point : l’existence d’interlocuteurs-pairs possédant ou non des éléments de réponse. Nous avons introduit cette notion suite à la première expérimentation (16 décembre 1999), en constatant que la validation des réponses au Jeu Télévisé n’était pas simple pour les joueurs. Ils faisaient appel au chercheur ce qui réduisait fortement leur autonomie. Or, nous voulions qu’ils puissent jouer seuls sans l’aide d’un expert.

Chapitre 6 Tableau 2 : les caractéristiques de la situation de confrontation

Situation d’interactions entre les élèves		
Enjeu de la confrontation	Conditions matérielles	Connaissances des élèves
Gagner	Documents disponibles Les sites Les réponses aux questions	Les connaissances partagées : Existent
	Durée : Restreinte	Le niveau des élèves : Le même (plutôt élevé)

2.3.1 L’enjeu

Dans le cas présent, l’enjeu local pour les élèves est de répondre à la question pour gagner. La confrontation est l’occasion de montrer à leurs camarades qu’ils ont trouvé la réponse et qu’ils “ méritent ” de gagner. Cet enjeu mène les élèves à utiliser non seulement les informations du site mais également leurs propres connaissances. Il leur faut trouver la bonne réponse et la justification correspondante. S’il est simple de répondre oui ou non à une question, il est bien moins évident de se justifier et de proposer un raisonnement cohérent et surtout acceptable par les autres.

2.3.2 Les conditions matérielles

Nous nous intéressons aux informations auxquelles les élèves ont accès pendant la phase de confrontation, ainsi qu'à la contrainte liée au temps.

2.3.2.1 Les documents disponibles

Pour répondre à la question, les élèves disposent des informations des sites. Ils peuvent les consulter à tout moment pour trouver une donnée supplémentaire qui leur manque dans la justification ou pour donner exactement une réponse trouvée sur l'un des sites. Cela leur permet donc de donner une justification " sans appel " puisque les informations proviennent directement des sites.

De plus, dans les deux dernières séances (8 février et 15 février), les élèves qui jugent les réponses (le groupe " évaluateur ") disposent sur le site Jeu, des réponses et justifications exactes. La page propose une liste d'informations que le groupe " chercheur " doit et ne doit pas apporter dans sa justification. Il ne leur suffit pas de donner la bonne réponse, encore faut-il que les arguments utilisés fassent appel aux " bonnes " connaissances et non à des connaissances erronées.

Ce type d'organisation peut mener à un phénomène didactique connu : l'effet Topaze (Brousseau, 1986). En effet, outre les connaissances scolaires communes auxquelles les élèves peuvent faire appel, ils disposent également d'informations " écrites ". Celles-ci jouent un rôle important lors du développement de la justification de la réponse. En effet, le groupe " évaluateur " dispose des éléments exacts de réponse de la justification. On peut imaginer que si cette dernière ne comporte pas les justifications demandées, les élèves n'accepteront pas totalement la réponse : ils ne pourront pas la valider. Or, il se peut que la justification donnée par le groupe " chercheur " leur convienne à eux mais ne soit pas exactement traduite dans les termes de la justification " écrite " (celle du site). Dans ce cas, on peut s'attendre à ce que les élèves – évaluateurs fassent preuve d'imagination afin de faire deviner les termes exacts de la justification écrite.

Lors de cette phase de question-réponse, les élèves –évaluateurs peuvent alors faire appel à d'autres connaissances de la vie de tous les jours afin de rendre la réponse évidente. Ce faisant, le sens de la connaissance est perdue. Par exemple, les élèves, pour faire deviner : " l'élément chimique se conserve ", ils peuvent passer par " les boîtes de conserves ".

2.3.2.2 La durée

La contrainte de la durée peut être importante. Les élèves doivent disposer d'assez de temps pour exposer leurs points de vue et surtout les discuter. S'ils manquent de temps, la discussion de ne peut s'instaurer et la confrontation n'est pas bénéfique. Dans le cas présent, les élèves prennent le temps qu'ils veulent. Cependant, compte tenu des contraintes liées au jeu (il faut donner une réponse rapidement) ils ne sont pas enclins à exposer en long et en large leur propre théorie. Ils doivent rapidement :

Se consulter pour trouver une réponse commune.

Trouver des arguments pour convaincre les autres.

Cette contrainte de temps peu donc les pousser assez rapidement, à puiser dans leurs propres ressources (leurs connaissances) puisque pour gagner tout doit se faire vite et bien.

Dès que la justification est acceptable par les deux parties, ils abandonnent la confrontation et reprennent le déroulement du Mercuropoly.

2.3.3 Les connaissances des élèves

Nous nous penchons sur les connaissances partagées ainsi que sur le niveau des élèves.

2.3.3.1 Les connaissances partagées

Dans le cas qui nous intéresse, les élèves appartiennent à la même classe, suivent le même enseignement. Nous supposons donc qu'ils possèdent des connaissances partagées. Ils peuvent donc y faire appel en sachant que les savoirs auxquels ils font référence sont également possédés par leurs camarades. Ils peuvent ainsi faire allusion non seulement au contenu du cours mais également à des situations physiques (par exemple des manipulations effectuées en Travaux Pratiques). Ces connaissances sont donc un atout lors de la confrontation. Elles sont plus facilement mobilisables par les élèves qui peuvent y trouver des arguments recevables par leurs partenaires en cas de conflit.

Nous ajoutons que les élèves n'ont pas besoin d'explicitier tout ce qu'ils avancent, il existe entre eux une complicité qui fait que, si le raisonnement ("intérieur") de l'un l'a amené à une conclusion, un même raisonnement ("intérieur") peut être mené par l'autre et aboutir la même conclusion. Cela sans qu'il y ait eu échanges verbaux entre les deux.

2.3.3.2 Le niveau des élèves

Dans le cadre de cette expérimentation, les élèves sont de même niveau scolaire (bon niveau).

3. Analyse *a priori* des questions posées lors des différentes séances du jeu

Lors des trois séances du jeu Mercuropoly, 13 questions ont été tirées au sort. Les élèves ont donné une réponse à 12 d'entre elles. Une des questions n'a pas pu être traitée à cause d'un problème lié à la programmation (une définition du glossaire était introuvable).

Nous avons classé les différentes questions selon le thème abordé. Nous dégageons trois thèmes principaux : les questions abordant des concepts physiques, celles traitant de

problèmes chimiques et enfin celles qui font appel aux deux domaines précédents. Nous allons détailler chaque groupe de questions.

3.1 Les questions relatives aux piles

Ces questions sont au nombre de six. Elles portent sur des connaissances de base concernant le fonctionnement des piles, elles font notamment appel à des savoirs en électrocinétique. En seconde les élèves n'étudient pas le fonctionnement chimique des piles. On peut donc considérer qu'ils vont répondre à ces questions en se servant de leurs connaissances en physique sur les circuits électriques, de leurs connaissances " de la vie de tous les jours " sur les piles et des informations qu'ils vont pouvoir trouver sur le site Mercure.

3.1.1 Question n° 10

Lorsque l'on met deux piles en série pour faire fonctionner un appareil électrique (baladeur, lampe de poche). L'une est la pile positive, l'autre est la pile négative. Vrai ou Faux ? Justifiez.

Pour répondre à cette question les élèves n'ont pas besoin d'aller consulter le site, ils peuvent tout à fait utiliser leurs connaissances scolaires et de la vie de tous les jours. Ainsi, ils savent qu'une pile comporte un pôle positif et un pôle négatif, donc la réponse ne peut être que : faux.

La justification quant à elle ne nécessite pas non plus de connaissances en électrocinétique. Les élèves peuvent tout à fait utiliser leurs connaissances quotidiennes : si on utilise deux piles dans un appareil électrique c'est qu'une seule pile ne suffit pas. Elle ne fournit pas assez d'énergie. Même si le concept d'énergie n'est étudié qu'en Première S, le terme est bien connu des élèves qui l'utilisent facilement. Ils savent par exemple qu'une pile électrique fournit de l'énergie, que ce soit sous forme de *fluide* ou d'électrons. (Dupin et Johsua, 1986 ; Tiberghien 1983).

Ainsi, même si il est tout à fait possible de répondre à la question sans aller consulter les informations du site, les élèves, pour fournir facilement *une* réponse, peuvent vouloir chercher *la* réponse dans le site. En cherchant dans la page " aspects chimiques du fonctionnement des piles ", ils peuvent consulter les informations suivantes :

- Une pile est constituée de deux compartiments chacun contient une électrode (l'électrode positive : la cathode et l'électrode négative : l'anode).

Cette phrase stipule que toutes les piles sont formées de la même façon et comportent un pôle positif et un pôle négatif. Dans la suite, ils peuvent lire que les électrons sont formés à l'anode et circulent vers la cathode pour y être consommés. Il semble donc que la circulation du courant (des électrons) nécessite deux pôles différents.

Or, les informations trouvées ne constituent pas " *la* " réponse exacte à la question, mais elles sont des éléments importants pour le raisonnement. Partant de ces indices concernant le fonctionnement global d'une pile et de leurs connaissances propres, les

élèves vont pouvoir élaborer leur propre réponse. Nous supposons qu'ils savent qu'il y a circulation du courant (des électrons, d'un *fluide*) dans le circuit, qui ne dépend que du générateur le créant (ici les piles). Si on suppose que les élèves vont utiliser un raisonnement séquentiel, ici ils vont traiter la circulation du courant dans une pile puis l'autre. Le fluide va rentrer et sortir de la première pile avant de rentrer et sortir de la seconde pour finalement aller dans l'appareil. Tout se passe comme si la seconde pile était inexistante.

3.1.2 Question n°13

- Quand on compare le bilan énergétique d'une pile bouton et d'une pile " normale ", on s'aperçoit que la petite pile (pile bouton) a fourni moins d'énergie que la pile plus grande. Pourquoi ?

On suppose que les élèves vont aller consulter les informations avant de répondre à la question. On suppose également qu'ils connaissent le terme " énergie " pour l'avoir rencontré dans la vie de tous les jours et qu'il a un sens lorsqu'on évoque le problème des piles. (Collet, 1996).

Dans le site, il est expliqué qu'une pile est constituée de deux compartiments distincts : les électrodes. Lorsque ces deux compartiments sont reliés (lorsque le circuit électrique est fermé), des réactions chimiques ont lieu. Les électrons circulent entre les deux compartiments par le circuit extérieur à la pile. Cette circulation des électrons produit le courant électrique.

De cette explication, les élèves devraient tirer les conclusions suivantes :

- Tant qu'il reste des réactifs, il y a réaction chimique
- Les réactions chimiques sont nécessaires à la production des électrons donc de l'électricité

Nous savons de plus qu'ils associent facilement énergie et électricité. De là ils peuvent déduire que de l'énergie est produite lors de la réaction chimique : plus il y a de réactifs plus la réaction dure longtemps et plus la pile fournit longtemps de l'électricité, donc de l'énergie. Ce raisonnement peut les mener vers la solution du problème : la grosse pile contient plus de réactifs, donc la réaction chimique dure plus longtemps et elle fournit beaucoup d'énergie. La petite pile contient moins de réactifs, la réaction chimique dure donc moins longtemps et moins d'énergie est produite.

Le raisonnement à tenir paraît donc simple, reste à savoir si les élèves vont pouvoir faire l'association entre production d'électricité et présence des réactifs dans la pile.

3.1.3 Question n° 9

- Une pile bouton fonctionne avec une seule électrode. Vrai ou Faux ? Justifiez.

La question porte sur les connaissances des élèves à propos des piles. En particulier nous nous intéressons à la façon dont ils conçoivent le fonctionnement de différentes piles. Les piles boutons sont plates et petites, elles ont un aspect différent des autres (piles “ bâtons ”). Cette différence visuelle permet-elle d'affirmer qu'il existe une différence de fonctionnement.

Pour répondre à cette question les élèves vont aller consulter le site Mercure pour connaître le mode de fonctionnement des piles. Les informations du site stipulent qu'une pile est constituée de deux électrodes situées dans deux compartiments différents. De plus, on suppose qu'ils savent qu'une pile “ normale ” comporte deux pôles. Si nous nous basons sur les connaissances supposées des élèves et sur les informations du site, nous supposons que les élèves peuvent facilement trouver la bonne réponse.

L'intérêt de la question se trouve dans la justification qu'ils vont pouvoir donner. En effet, dans le site nous ne traitons pas explicitement des piles boutons, l'exemple que nous donnons concerne les piles au mercure et le schéma proposé pour expliquer la production et la consommation des électrons est loin de ressembler à une pile bouton (ou à toute autre pile). Si on considère que les élèves vont s'appuyer sur le dessin proposé dans le site, ils vont alors peut être éprouver quelques difficultés à faire le lien entre la pile dessinée et la pile bouton. Si au contraire ils ne se servent que de la définition du fonctionnement de la pile, on peut penser qu'ils n'auront que peu de difficultés à expliquer pourquoi la pile bouton comporte elle aussi deux électrodes. L'intérêt sera alors de voir quelle justification ils vont pouvoir apporter et dans quel domaine (scolaire ou extra-scolaire) ils vont se positionner pour répondre.

3.1.4 Question n°8

Dans une pile au mercure, le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique extérieur à la pile. Vrai ou Faux ? Justifiez.

On suppose que pour répondre à cette question, se référant au trait de surface “ *piles* ”, les élèves vont aller consulter les pages du site expliquant le fonctionnement des piles. La page propre au fonctionnement de la pile au mercure ne donne pas d'informations concernant la production et la consommation des électrons (cf. question 3.1.2). Seules des compléments concernant les transformations chimiques spécifiques aux piles au mercure sont donnés. Il n'est nulle part évoqué que le mercure circule dans le circuit extérieur à la pile. Les informations stipulent que l'oxyde de mercure est transformé en mercure à la cathode et qu'à l'anode le zinc est transformé en oxyde de zinc. Il n'y a pas circulation de “ produits chimiques ”, mais simplement d'électrons dans le circuit extérieur à la pile.

S'ils ont compris le principe de fonctionnement d'une pile, les élèves devraient pouvoir facilement répondre à la question. Nous devons souligner que le fonctionnement des piles n'est pas un phénomène facile à comprendre pour les élèves. Il ne leur est pas aisé de concevoir que des électrons seuls circulent dans le circuit et que c'est cette circulation qui produit l'électricité (Tiberghien, 1983).

3.1.5 Question n°14

Vous êtes fabricant de piles au mercure. Pour faire vos piles vous avez besoin de mercure et de zinc. Or le mercure est plus cher que le zinc (65 centimes le gramme contre 25 centimes). Vous décidez, pour faire des économies, de mettre deux fois moins de mercure et deux fois plus de zinc dans vos piles. Que se passe-t-il ? (Vos piles vont-elles fonctionner ?).

Pour répondre à la question, les élèves vont consulter les pages du site faisant référence au fonctionnement général des piles. Ils vont rechercher les informations concernant le zinc et le mercure : à quoi servent-ils dans une pile ?

Dans le site on explique le fonctionnement des piles “ en général ” et des piles au mercure “ en particulier ”. En résumé, pour qu’une pile fonctionne d’électrons doivent circuler entre l’anode et la cathode. Des réactions chimiques sont nécessaires. Dans la réponse à la question les élèves doivent tenir compte des deux électrodes : quand une réaction s’arrête d’un côté, la circulation des électrons ne s’effectue plus et la pile cesse de débiter de l’électricité. Même si à l’anode un nombre plus important d’électrons peut être produit (deux fois plus), à la cathode un nombre moins important peut être consommé (deux fois moins). La quantité de réactif à la cathode est le facteur limitant de la réaction chimique.

Les élèves peuvent répondre que la pile va fonctionner mais qu’elle fonctionnera moins longtemps qu’une pile “ normale ”, de plus toute une partie de réactif n’aura pas été consommée ce qui finalement n’est pas très économique.

La difficulté de la question se trouve dans le fait qu’il faut pouvoir considérer les deux électrodes de la pile en même temps. Elles doivent être le lieu de deux réactions chimiques “ complémentaires ” et simultanées. Si une réaction n’a plus lieu alors l’autre réaction n’a plus lieu non plus.

3.2 Les questions relatives au grillage du cinabre

Ces questions sont au nombre de trois. Elles ont été posées au cours des trois séances du jeu. Pour répondre les élèves vont pouvoir faire appel à leurs connaissances sur la réaction chimique (questions n°4, 5 et 17), et plus particulièrement sur la combustion (question n°4).

3.2.1 Question n°4

Le grillage du sulfure de mercure permet sa transformation en Hg et SO₂. D’où vient l’élément chimique O ?

Cette question fait directement référence à des conceptions des élèves concernant la combustion.

Dans un premier temps, on suppose qu’ils vont rechercher la définition d’un des termes clefs de la question : grillage. Pour ce faire, ils vont devoir se demander dans

quelles conditions s'effectue un grillage, donc dans quelle case du jeu ils vont pouvoir trouver l'information. La question évoque également le sulfure de mercure, on suppose que les élèves, au cours du jeu, ont pu prendre connaissance de l'existence du sulfure de mercure. De même ils ont également pu se renseigner sur son grillage. Nous supposons alors qu'ils n'éprouvent pas de difficulté majeure à trouver la définition du grillage dans la partie du site " Mercure " consacrée à la transformation du cinabre. On leur donne pour " griller " :

- Chauffer au rouge un minerai en présence d'air pour en extraire certaines substances combinées avec lui.

De plus, les informations du site donnent l'équation chimique décrivant la réaction du dioxygène avec le sulfure de mercure :

- $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$

A ce niveau, nous pouvons nous demander si les élèves vont établir un lien entre les informations du site (définition et équation chimique) et leurs connaissances sur les combustions. En effet, il n'est nulle part question de " brûler ". Le minerai est chauffé au rouge en présence d'air. Les élèves vont-ils faire le lien entre la définition, l'équation chimique et ce qu'ils connaissent de la combustion ?

Si on se réfère aux conceptions (Méheut 1985, Méheut et al.1989), on se rend compte que les élèves (entre 11 à 15 ans) ne considèrent pas que, dans une réaction de combustion, le dioxygène est un réactif comme les autres, même s'il est nécessaire pour que la réaction ait lieu. C'est la flamme, la chaleur, le feu qui retiennent le plus l'attention au détriment de l'explication qui peut être donnée du phénomène chimique.

Nous avons en outre d'autres résultats concernant les combustions et en particulier concernant le dioxygène de l'air (Le Diouris, 1997). En effet, nous avons pu observer que des élèves de première S, face à une combustion se déroulant hors cadre scolaire, n'utilisent plus leurs connaissances scolaires. Ils ne considèrent pas l'air comme nécessaire à la réaction chimique, alors qu'ils reconnaissent parfaitement l'équation chimique de la réaction. Il semble que pour eux, air et dioxygène ne soient pas associés ou qu'une combustion hors cours de chimie ne soit plus une combustion " chimique " et ne soit pas régie par les mêmes lois. Par contre dès qu'on les remet dans le cadre scolaire, ils reconnaissent parfaitement tout ce qui appartient à la chimie (" leur " chimie). Il semble donc qu'ils ne puissent pas facilement passer d'un cadre à l'autre en transférant leurs connaissances.

Pour répondre à cette question, les élèves doivent donc avoir lu sur le site que le minerai est grillé et connaître la signification chimique de cette opération. La définition donne une bonne partie de la réponse. En effet, elle stipule que le grillage se fait en présence d'air ; il leur suffit ensuite de savoir que l'air est composé en partie de dioxygène pour pouvoir répondre assez simplement à la question.

Il reste une inconnue concernant la mise en lien entre l'équation chimique de grillage et la notion de combustion.

3.2.2 Question n°5

- Le grillage du cinabre est-il une réaction chimique ? Justifiez.

Dans cette question on fait appel aux connaissances des élèves sur la réaction chimique en leur demandant de classer un phénomène (le grillage du cinabre) dans une catégorie. Ils doivent différencier réaction chimique, transformation physique ou simple manipulation (broyage, triage) des composés.

Pour trouver la réponse à la question, les élèves n'ont pas besoin de connaître la définition exacte de " grillage ". Ils doivent savoir que l'on peut passer du sulfure de mercure au mercure métallique. Les réactifs présents au départ (le sulfure de mercure et le dioxygène) sont différents des produits obtenus à l'arrivée (le mercure et le dioxyde de soufre) et les éléments chimiques (Hg, S, O) sont conservés.

Pour parvenir à cette page du site, les élèves peuvent passer par la partie " Mine de cinabre " en se servant des traits de surface, puis trouver les informations importantes en se dirigeant vers les pages " Usine de transformation " grâce à un lien hypertexte. Ils peuvent également se diriger directement vers la " bonne " partie du site s'ils connaissent déjà la signification de " grillage ".

Une fois parvenus dans les " bonnes " pages du site, ils devront faire le tri entre ce qui est transformation chimique et ce qui ne l'est pas. Nous supposons que l'équation chimique du grillage du cinabre sera pour eux une aide précieuse. En effet, elle est à elle seule la preuve qu'il existe une réaction chimique permettant la transformation du cinabre en mercure. Il est alors simple pour les élèves de donner comme justification : " il y a réaction chimique puisqu'on peut écrire une équation chimique ". C'est pourquoi il semble important de les obliger à donner une justification. Celle-ci peut tenir en quelques mots ils doivent souligner le fait que les réactifs et les produits sont différents et que les éléments chimiques sont conservés.

3.2.3 Question n°17

- Pour faire des économies, des ingénieurs décident d'utiliser une nouvelle technique de récupération du mercure à partir du cinabre. Cela consiste à chauffer le cinabre en l'absence d'air (il s'agit de la pyrolyse). Peut-on récupérer du dioxyde de soufre ? Justifiez.

Pour répondre à cette question, on suppose que les élèves vont se diriger vers la partie " transformation du cinabre ". En effet, ils ont pu rencontrer deux questions concernant le grillage du cinabre (questions 4 et 5 posées le 16 décembre et le 8 février) et on pense qu'ils savent maintenant où chercher les informations utiles.

La question fait appel à leur compréhension du phénomène se déroulant lors du grillage. Il ne s'agit pas simplement de chauffer le minerai, mais de faire en sorte qu'il y ait réaction chimique entre le sulfure de mercure et le dioxygène de l'air. Deux des élèves présents ont déjà répondu à une question à propos de l'origine de l'élément chimique O

(question n°4). Ils savent donc que l'air fournit l'un des réactifs. La recherche de la réponse à une seconde question (question n°5) a permis aux quatre élèves de s'apercevoir que le grillage du cinabre est une réaction chimique. Même si les questions précédentes ont été posées avant cette troisième séance de jeu, on suppose que les élèves possèdent encore quelques connaissances, et qu'en tout état de cause, ils sont capables de retrouver la réponse s'ils l'ont " oubliée ".

On considère que les élèves savent que :

Le grillage est une réaction chimique impliquant l'élément chimique oxygène et le sulfure de mercure.

L'élément chimique oxygène provient de l'air.

A ce niveau, ils ne devraient alors éprouver aucune difficulté à répondre à la question posée. En fait, s'ils se réfèrent à leurs connaissances propres, ils n'ont pas besoin de consulter les pages du site, cependant, nous supposons que c'est la première chose qu'ils feront. En effet, la réponse n'étant pas évidente et quelques mots de la question n'étant pas connus (pyrolyse), il leur semblera peut être plus judicieux de chercher quelques informations dans le site.

Ils peuvent mener leurs recherches en suivant trois directions, en s'appuyant sur trois traits de surface différents : *cinabre*, *dioxyde de soufre* et *pyrolyse*. Les deux premiers mots clefs peuvent être choisis car reconnus comme relatifs à un des sites. Ainsi, les élèves peuvent facilement les trouver, dans les sites Mercure et Environnement Novice respectivement. Le troisième mot clef est un terme inconnu, même s'il est défini dans la question : chauffer en l'absence d'air. Ils peuvent penser qu'en cherchant sa définition complète dans le site, ils pourront également trouver la solution à la question.

Seule la stratégie basée sur la recherche de " *cinabre* " peut les amener à trouver la réponse. En effet, la recherche des deux autres traits de surface : " *dioxyde de soufre* " et " *pyrolyse* " ne les mènera à rien. Les pages relatives aux pollutions dues au dioxyde de soufre n'évoquent pas le problème du cinabre et le terme pyrolyse n'est pas présent dans le site.

Pour répondre à la question, ils doivent simplement rechercher dans le site Mercure les informations concernant le mode " habituel " de récupération du mercure à partir du cinabre. Le grillage met en jeu une réaction chimique entre le sulfure de mercure et le dioxygène, cette réaction produit du mercure métallique et du dioxyde de soufre. En l'absence d'air, il ne peut y avoir de réaction chimique produisant du dioxyde de soufre.

Finalement, pour répondre à la question, les élèves doivent faire le lien entre le grillage et la pyrolyse : quelles sont les différences et les points communs des deux procédés. Ils doivent également garder en mémoire que du dioxygène est présent dans l'air.

3.3 Les questions relatives aux amalgames dentaires

Ces questions sont au nombre de deux. L'une a été posée lors de la seconde séance du jeu et l'autre lors de la dernière séance du jeu. Elles font appel aux connaissances des élèves concernant les réactions chimiques et les transformations chimiques. Ils doivent notamment être capables de faire la distinction entre les deux phénomènes. Pour cela, ils peuvent faire appel à leurs connaissances scolaires sur la réaction chimique et sur les transformations physiques (changements d'état, mélanges). Nous supposons également qu'ils vont faire largement appel aux informations du site dans la mesure où ils les utilisent en premier lieu pour trouver une première réponse ou des éléments de réponse à la question.

3.3.1 Question n°16

- Lors de la trituration du mélange mercure + autres métaux, y a-t-il réaction chimique ? Justifiez.

On suppose que pour répondre à cette question, les élèves vont aller chercher des informations dans les pages du site Mercure. Le problème qui se pose pour eux est de savoir dans quelle partie du site chercher le mot clef "*trituration*". Il leur faut dans un premier temps définir ce terme avant de le retrouver dans les informations disponibles.

Il n'est pas exclu que les élèves aient déjà rencontré le verbe ou le substantif lors de leur navigation. Il leur est alors assez aisé de retrouver la "bonne" partie du site correspondante.

Dans le cas où ils n'ont pas vu le terme dans le site, nous supposons qu'il a pour eux une signification dans la vie quotidienne. Ainsi, nous supposons que triturer peut signifier pour eux : mélanger, malaxer, pétrir. Dans un premier temps, ils peuvent faire appel à leurs connaissances de la vie de tous les jours afin de trouver des verbes équivalents qui puissent les aider à trouver la partie du site correspondante. A partir du synonyme trouvé et de leurs connaissances à propos des informations du site (quels sont les thèmes abordés), il est leur plus facile de trouver les "bonnes" pages dans lesquelles se situent les données pertinentes. Ayant redéfini "*trituration*" en "*mélange*", il leur faut donc savoir dans quelle "industrie" (transformation ou extraction du cinabre, fabrication de piles, d'amalgames dentaires, de thermomètres), le mélange du mercure avec d'autres métaux est obligatoire. Un seul cas de figure semble correspondre : les amalgames dentaires qui sont des alliages de mercure et d'un mélange d'autres métaux (étain, cuivre, argent, zinc...). Une fois que la bonne partie du site est repérée, il leur suffit d'aller y consulter les informations dont ils ont besoin pour répondre à la question.

Parmi ces informations, ils trouvent la définition de l'amalgame :

- Les amalgames sont des alliages composés de mercure métallique (50 %) et d'un, ou de plusieurs autres métaux comme l'étain, l'argent, le zinc, le cuivre.

Le terme “ alliage ” est défini dans le glossaire :

Un alliage est un produit métallique que l'on obtient par incorporation d'un ou plusieurs éléments à un métal. Un alliage est obtenu en ajoutant à un métal pur (à l'état liquide) de faibles quantités d'un ou plusieurs autres métaux ou des corps purs non métalliques.
ex : l'amalgame est un alliage de mercure et d'un mélange de cuivre, étain et argent.

Ils peuvent également trouver d'autres informations pouvant les aider à répondre à la question :

(A) A température ambiante, le mercure est liquide mais les autres métaux présents dans l'amalgame sont solides.

(B) Lors de la trituration, une pâte se forme puis l'amalgame se solidifie.

(C) Au dessus d'une certaine température (127°C pour les amalgames mercure-étain) les amalgames deviennent liquides, les différents constituants se séparent.

Les phrases (A), (B) et (C), peuvent à la fois aider et poser des problèmes aux élèves. En effet, on leur demande de classer le produit de la trituration dans la case “ réaction chimique ” ou “ transformation physique ”, même si cette alternative n'est pas mentionnée dans la question, elle est présente dans l'esprit des élèves.

Ainsi, l'association des phrases (A) et (B) peut être interprétée comme décrivant les réactifs et le produit d'une réaction chimique. En effet, les réactifs seraient : le mercure liquide et les autres métaux solides. Quant au produit de la réaction, il s'agirait de l'amalgame solidifié. Cette interprétation est en accord avec les étapes de construction du concept de réaction chimique définies Solomonidou et Stavridou (1989,1994). Les élèves appartenant au second stade (c'est le cas de ceux participant à notre expérimentation) “ ont développé un schème conceptuel pour le concept de réaction chimique [...] : deux corps/produits sont mélangés ou mis en contact et donnent autre chose ou un produit nouveau. ” (1994, p.81). La question posée (mélange mercure + autres métaux) entre parfaitement dans ce cas de figure, il est donc fort probable que les élèves, à ce stade, pensent que la trituration engendre une réaction chimique.

Cependant, la seconde phrase (B) associée à la troisième (C) peut entraîner les élèves dans un raisonnement différent. Ainsi, la phrase (B) peut signifier qu'il y a un changement d'état entre la formation de la pâte et sa solidification. La matière change d'aspect : d'un état “ pâteux ” elle passe à un état solide. De plus, la phrase (C) laisse entendre que le mélange peut se dissocier, les changements semblent donc réversibles. Or, selon Stavridou et Solomindou (1989), les élèves pensent qu'une réaction chimique est irréversible alors qu'un changement d'état ne l'est pas.

“ Some pupils consider a change as radical, therefore chemical, if it is not reversible ; a

reversible change of matter is regarded as a non-radical and, hence, physical one. ” (1989, p. 91)

Nous sommes donc en présence de deux réponses opposées qui peuvent toutes deux trouver des arguments dans le site. Cependant, les élèves peuvent tout à fait proposer une solution alliant les deux théories : il y aurait une réaction chimique entre les différents métaux pour produire l'amalgame (nouvelle espèce chimique), qui subirait ensuite un changement d'état (passage de pâteux à solide).

Pour parvenir à la bonne réponse : il n'y a pas réaction chimique car il n'y a pas réorganisation profonde de la structure de la matière (pas de nouvelle espèce chimique créée), les élèves devront faire appel à leurs connaissances scolaires. Ceci, à condition qu'elles puissent être utiles pour faire un choix entre les deux alternatives proposées.

Les élèves peuvent également faire appel à leurs connaissances de la vie de tous les jours. En effet, les amalgames font partie de leur vie quotidienne des élèves (on peut supposer qu'ils sont déjà allés chez le dentiste) et il est fort probable qu'ils aient déjà été confrontés à des mélanges du même type. On peut ainsi supposer qu'ils ont déjà mélangé de la farine avec de l'eau ce qui peut être un exemple analogue au problème posé. La question est de savoir s'ils vont utiliser une telle analogie et, sachant qu'elle ne fait pas partie du domaine de la chimie, mais de celui la vie quotidienne, pourront-ils considérer qu'elle peut éventuellement faire appel à des concepts enseignés en classe. En effet, nous savons que les élèves éprouvent des difficultés à reconnaître des événements de leur vie de tous les jours comme pouvant être régis par des concepts physiques ou chimique (Le Diouris, 1997). L'utilisation d'une analogie “ quotidienne ” ne va-t-elle pas forcément engendrer un rejet des concepts scientifiques ?

Notons de plus qu'elle appartient du niveau des substances et non de celui des molécules ce qui, Solomidou et Stavridou (1994) relève du second stade. Celui-ci ne permet pas aux élèves de différencier assurément entre réaction chimique et transformation physique.

3.3.2 Question n°11

Si une personne possédant des amalgames dentaires meurt et se fait incinérer, que devient le mercure qui se trouvait dans les amalgames ?

Pour répondre à cette question, les élèves doivent établir un lien entre incinération du mercure et passage du mercure de l'état solide à l'état gazeux. Ils doivent également se rendre compte que le mercure est un élément chimique et qu'en tant que tel, il ne disparaît pas mais est conservé.

Dans un premier temps, on suppose que les élèves, à la recherche des traits de surface *amalgames dentaires*, vont se diriger vers la partie “ amalgames dentaires ” du site. Une fois dans celle-ci, se pose le problème de la signification réelle de la question. Que se passe-t-il lors d'une incinération ? Les élèves vont donc devoir trouver un synonyme à incinérer. Nous supposons que le terme brûler va facilement leur venir à l'esprit. En effet, l'incinération est un phénomène qu'ils peuvent rencontrer dans leur vie

de tous les jours. A partir de là, les élèves peuvent établir un lien entre brûler et “ produire de la fumée ” et, de fumée ils peuvent aller à : polluer l’atmosphère. La fumée ayant la faculté de se propager dans les airs. On suppose alors qu’ils vont aller consulter la page du site consacrée à la pollution due aux amalgames dentaires ou dans les pages pollution de l’air du site Environnement Novice.

Dans ce site, on aborde les problèmes de pollution de l’atmosphère dus aux vapeurs de mercure. Le mercure est *déjà* présent dans l’air. Or la question porte sur le devenir du mercure lors de l’incinération. Il faut donc que les élèves puissent expliquer la façon dont le mercure passe de l’état de “ constituant ” de l’amalgame à polluant de l’air. Pour ce faire, ils peuvent revenir au site Mercure et chercher des informations dans la partie “ amalgames dentaires ”.

Dans la page “ Aspect chimique des amalgames ”, il est écrit que les différents constituants de l’amalgame dentaire se séparent au dessus d’une certaine température :

Au dessus d’une certaine température (127°C pour les amalgames mercure-étain) les amalgames deviennent liquides, les différents constituants se séparent.

Pour les élèves il faut donc pouvoir établir un lien entre incinérer-brûler et chauffer. On suppose que ce lien n’est pas difficile à faire, cependant, chauffer et brûler sont deux phénomènes différents. Dans un cas, il y a production d’une flamme, phénomène qui est prépondérant pour les élèves. Dans le cas qui nous intéresse, la différence est importante, en effet, il s’agit de faire la différence entre transformation physique (chauffer) et réaction chimique (brûler). Ils doivent donc faire abstraction du phénomène de combustion pour se focaliser sur le changement d’état.

Mais ce passage d’“ incinération ” à “ changement d’état ” n’est pas le seul que les élèves puissent faire. Ainsi, ils peuvent également passer de “ incinération ” à “ réaction chimique ”. En effet, l’incinération peut être synonyme de combustion donc d’oxydation. Or dans ce cas il n’y a pas simple changement d’état mais complet réarrangement des atomes et des molécules. Les élèves peuvent donc essayer de trouver quelles vont être les nouvelles espèces chimiques créées lors de la combustion des amalgames ; et en particulier avec quoi va réagir le mercure. Or, lors d’une combustion, c’est le dioxygène qui participe à la réaction. Les élèves peuvent donc penser que des oxydes de mercure se forment lors de l’incinération.

Ils peuvent écarter cette hypothèse en consultant le site. En effet, il y est question de la stabilité des amalgames à haute température (c’est-à-dire à température supérieure à 100°C). Il est spécifié qu’au dessus de certaine température (127°C pour les amalgames mercure-étain), les amalgames se “ dissocient ”. Les élèves peuvent donc en conclure que lors d’une incinération les composants sont séparés et qu’ils retrouvent leur comportement physique “ propre ”. S’ils se réfèrent au tableau des données numériques, ils constatent que la température d’incinération est supérieure à la température d’ébullition du mercure : le mercure est sous forme de gaz lors de l’incinération.

Il semble donc que même si, pour les élèves, la combustion est synonyme de production de chaleur (car apparition d’une flamme), l’inverse n’est pas vrai.

Ensuite, les élèves peuvent plus aisément donner la fin du parcours du mercure dans l'environnement étant donné qu'il est très régulièrement question de cycle de mercure dans le site.

3.4 Les questions relatives aux autres domaines

Ces deux questions ont été posées lors des deux dernières séances du jeu. Elles font appel aux connaissances en chimie des élèves concernant notamment la réaction chimique. Dans la question n°15, ils doivent pouvoir faire la différence entre réaction chimique et transformation physique.

3.4.1 Question n°12

- Le recyclage des piles au mercure met-il en jeu une transformation chimique ? Justifiez.

Dans cette question on fait appel aux connaissances des élèves sur la réaction chimique en leur demandant de classer un phénomène (le recyclage des piles) dans une catégorie. Ils doivent différencier réaction chimique, transformation physique ou simple manipulation (broyage, triage) des composés.

Pour répondre à cette question les élèves ont besoin de savoir en quoi consiste le recyclage des piles au mercure. Ils ont alors le choix entre la consultation des pages " piles " ou " recyclage " du site. En effet, *piles* et *recyclage* sont des termes importants de la question qui peuvent être pris comme traits de surface.

La partie du site consacrée aux piles au mercure ne traite pas du problème du recyclage, la consultation de ces pages sera donc sûrement abandonnée au profit de la consultation des pages " recyclage " du site. Une fois la " bonne " partie sélectionnée, il est aisé pour les élèves de trouver les informations pertinentes dans la page consacrée au recyclage des piles : " le recyclage des piles au mercure ". On y trouve l'équation chimique de recyclage des ions mercure en mercure métallique.

Comme dans la question 5 (traitée précédemment), on peut penser que les élèves vont justifier leur réponse simplement par : " il y a transformation chimique puisque l'on a une équation chimique ". On retrouve donc le même cas de figure que dans la question 5 : la justification doit amener les élèves à donner des explications " chimiques ". Celles-ci pourront être de l'ordre de : conservation de l'élément chimique Hg qui passe de la forme ionique à la forme métallique. De plus, les élèves doivent faire la différence entre transformations physique et chimique et noter qu'il existe également d'autres types de manipulations au cours du recyclage (broyage...).

3.4.2 Question n°15

- " Lorsque le mercure varie dans le tube du thermomètre, y a-t-il réaction chimique ? Justifiez. "

On suppose que les élèves vont tout d'abord faire appel aux informations du site pour répondre à la question. Ils peuvent lire, concernant les variations du mercure dans le tube du thermomètre :

Selon la température à laquelle le thermomètre est exposé, le mercure contenu dans le tube se dilate ou se contracte. Le fonctionnement est basé sur les échanges de chaleur qu'il peut y avoir entre le thermomètre et le milieu dans lequel il est placé.

Cette question fait une fois de plus appel aux connaissances des élèves sur les changements d'états et sur les transformations physiques. Toutefois, dans ce cas, le mercure ne devient ni solide ni gazeux, les transformations sont moins visibles. De ce fait, on peut se demander si les élèves vont reconnaître ici un problème de transformation physique : du début à la fin de la variation du mercure, il reste dans le même état. Il n'est pas plus " évident " qu'il y ait réaction chimique dans le tube. Il est donc intéressant de savoir qu'elles justifications les élèves vont pouvoir apporter à leur réponse. Cependant, si on suppose qu'ils se situent au niveau de la deuxième étape de la construction du concept de réaction chimique (Solomonidou et Stavridou, 1994), on peut supposer qu'ils ne vont pas considérer les variations du mercure dans le tube comme une réaction chimique. En effet, au deuxième stade, les élèves considèrent qu'une réaction chimique nécessite la présence de deux produits au départ. Or dans notre cas, seul le mercure est présent dans le tube, en l'absence de tout autre réactif, il semble que le phénomène lié aux variations du mercure ne puisse être considéré comme chimique.

4. Méthodologie

4.1 Recueil des données

Lors des deux premières séances nous avons tout d'abord formé les binômes participant au jeu. Dans un premier temps, deux élèves (A et B) découvrent les différents sites ainsi que le Mercuropoly pendant environ une demi-heure. Puis A et B expliquent à deux autres élèves (1 et 2) le fonctionnement des sites et du jeu pendant environ 20 minutes. Nous formons ensuite deux binômes de la façon suivante : A-1 et B-2. Les deux équipes jouent alors entre une heure et une heure trente. Les quatre élèves ayant participé à la seconde séance (8 février 2000) ont continué leur partie durant la dernière (15 février 2000). Pour celle-ci il n'y a donc pas eu de périodes de découverte des sites et d'explication.

Le tableau ci-dessous récapitule les informations concernant les différentes séances du Mercuropoly. Nous avons accès aux transcriptions des dialogues ainsi qu'aux traces informatiques pour deux des séances (16 décembre et 15 février).

Chapitre 6 Tableau 3 : récapitulatif des séances

Séance n° :	Binômes jouant	Nbre de questions
1	B1 : (B-E) Benoît-Emilie B2 : (E2-P) Eliette-Paul	3
2	B3 : (E-M) Emilie-Maud B4 : (C-E2) Clarisse-Eliette	5 (4 réponses données)
3	B3 : (E-M) Emilie-Maud B4 : (C-E2) Clarisse-Eliette	5

4.2 Analyse des données

4.2.1 Transcriptions des interactions verbales

Nous avons dans un premier temps transcrit l'intégralité des dialogues entre élèves pendant la durée de tout le jeu (Mercuropoly plus Jeu Télévisé). A chaque tour de parole, nous avons associé un numéro qui correspond au numéro d'intervention. Dans ces transcriptions, le discours des intervenants (chercheuse et informaticiens) est intégré.

Nous considérons que nombre de tours de parole et temps sont proportionnels. Plus le nombre de tours de paroles consacré à la résolution d'un problème est grand, plus le temps passé est important.

4.2.2 Repérage des transcriptions

Nous repérons tout d'abord à laquelle des trois séances se rattache l'exemple de transcription donné.

S1 : première séance (16 décembre 1999)

S2 : seconde séance (8 février 2000)

S3 : troisième séance (15 février 2000).

Nous repérons ensuite quel est le binôme auquel est rattaché l'élève qui parle.

Pour la première séance, le binôme 1 (B1) est celui formé par Emilie et Benoît (E-B), le binôme 2 est formé par Eliette et Paul (E2-P). Pour la seconde et la troisième séance, les quatre élèves sont les mêmes, le binôme 3 est formé par Emilie et Maud (E-M), le binôme 4 est constitué d'Eliette et Clarisse (E2-C)¹⁸.

Nous repérons ensuite l'élève qui parle puis, entre parenthèses, le numéro du tour de parole rapportée.

¹⁸ Nous notons qu'Emilie et Eliette ont participé aux trois séances du Mercuropoly.

Dans l'exemple ci dessous il s'agit de l'échange n°1023 de la troisième séance, Emilie du binôme 3 parle :

S3 B3 E (1023)	Donc des électrons c'est lui qui fait le courant et le courant va passer de l'autre côté et ainsi de suite / le problème c'est que si y a plus de de / d'un côté que de l'autre directement tout va s'user et ce sera directement à plat et les piles ne fonctionneront pas notre marchand est stupide
S3 B3 E (1023)	Donc des électrons c'est lui qui fait le courant et le courant va passer de l'autre côté et ainsi de suite / le problème c'est que si y a plus de de / d'un côté que de l'autre directement tout va s'user et ce sera directement à plat et les piles ne fonctionneront pas notre marchand est stupide

4.2.3 Analyse des dialogues

Les dialogues transcrits ont fait l'objet d'une catégorisation basée notamment sur le type d'activités des élèves (actions ou compréhension). Nous nous sommes intéressés aux productions du binôme et non de chaque élève en particulier. Les apprenant résolvant la tâche en collaboration, il est parfois difficile d'attribuer une activité à un élève en particulier. La majorité de ces activités est une résultante de l'interaction au sein du binôme.

Nous nous intéressons tout particulièrement aux activités des élèves lors du Jeu Télévisé. En effet, pour répondre aux questions posées, ils doivent mener une recherche d'informations similaire à celle menée par les élèves lors de la première expérimentation (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire*). Pour analyser les données obtenues nous nous basons sur la grille d'analyse conçue pour la première expérimentation en l'adaptant aux caractéristiques de la présente.

Nous considérons ainsi des activités supplémentaires liées directement au jeu. Ainsi, nous prenons en compte ce que nous appelons " la stratégie liée au jeu " au cours de la recherche des informations. Il s'agit par exemple pour les élèves de revenir au déroulement du jeu ou de réclamer son " dû ".

S1 B2 P (383)	Donc c'est juste apparemment c'est écrit faux
S1 B1 E (384)	C'est écrit faux
S1 B2 P (385)	Ouais
S1 B1 E (386)	Alors faux c'est 10 000 francs

Cette catégorie est donc à rapprocher à la “ stratégie liée à l’affiche ” de la première expérimentation dans la mesure où, ici, le but ultime des élèves est de gagner la partie. Cette activité fait donc partie des actions.

Nous prenons également en compte les réponses “ simples ” que les élèves donnent spontanément en l’absence de toute justification.

S1 B1 B (379)	Faux
S1 B1 E (380)	Faux/ mais le monsieur il dit faux

Nous classons les réponses simples dans la catégorie compréhension dans la mesure où, la plupart du temps elles précèdent des échanges apportant une justification. On suppose que les élèves en répondant font preuve de réflexion et possédant déjà une idée de la justification à donner.

Enfin, nous considérons l’effet Topaze se produisant lorsque les élèves qui évaluent veulent à tout prix faire deviner à ceux qui cherchent la réponse, les termes exacts de la réponse de celle-ci¹⁹.

S2 B3 M (878)	Elle a pas dit le mot
S2 B3 E (879)	Tu sais les boîtes
S2 B3 M (890)	Mais c’est pas ça il a que je voulais c’est lui euh [montre le terme “ conserve ” sur l’écran]
S2 B4 E2 (891)	De l’élément
S2 B3 E (892)	Ah une boîte de boîte de
S2 B4 E2 (893)	De conserve
S2 B3 M (894)	Donc l’élément cuivre il se
S2 B4 E2 (895)	Conserve
S2 B3 M (896)	Voilà (rires)

Nous avons également accès à la trace informatique qui nous permet de savoir quelles informations les élèves consultent et pendant combien de temps. Ces données, associées aux transcriptions, nous permettent de savoir quelle est la stratégie adoptée par les élèves pour rechercher les informations.

5. Résultats

Nous exposons les résultats obtenus à la suite des analyses des transcriptions et des traces informatiques obtenues. Nous débutons par quelques résultats concernant la

¹⁹ Nous rappelons que lors des deux dernières séances les élèves qui évaluent peuvent aller consulter une page où ils trouvent toutes les réponses aux questions avec les justifications à accepter et à refuser.

compréhension des informations par les élèves. Nous continuons par les activités qu'ils ont pendant le Jeu Télévisé. Ensuite, nous analysons les dialogues des élèves lors des trois séances successives ; nous nous attachons en particulier à la façon dont ils trouvent les réponses aux questions successives posées lors du jeu.

5.1 Compréhension des informations

Tout d'abord, nous regardons si les élèves ont compris les informations présentées dans le site Mercure. En effet, durant les différentes séances du jeu, ils ont en grande partie consulté les informations de ce site.

Pour mener à bien cette analyse, nous prenons en compte les transcriptions des échanges verbaux des élèves. Cette analyse sera globale sur les trois séances du jeu. Nous ne pouvons en effet faire une analyse par binôme comme nous l'avons fait pour la première expérimentation, les dyades de la première et des deux autres séances étant différentes.

5.1.1 Les informations du site

D'un point de vue général, les élèves n'éprouvent pas de difficultés à comprendre les informations du site. Pour preuve, lorsqu'ils doivent répondre à une question du Jeu Télévisé, ils se dirigent bien souvent directement vers la bonne partie du serveur et lisent ensuite les informations qu'ils utilisent dans leur justification pour répondre aux questions. Ils ne semblent pas éprouver de problèmes particulier lors de la reformulation, ce que nous pouvons attribuer à une compréhension satisfaisante. Ils nourrissent leurs justifications des informations des sites. Ils les utilisent et les relient à leurs propres connaissances pour élaborer leurs réponses et construire du sens.

5.1.2 Le glossaire

La trace informatique recueillie nous permet de connaître quels sont les termes du glossaire consultés par les élèves.

Ils ne font appel que rarement au glossaire, mis à part lorsqu'ils doivent répondre à une question du Jeu Télévisé. Nous observons ainsi que lorsque la question comporte un terme défini (le terme est un lien hypertexte) dans le site, alors les élèves en consultent la définition.

C'est le cas par exemple lors de la première séance du jeu où Emilie et Paul doivent répondre à la question suivante : " Le grillage du sulfure de mercure permet sa transformation en Hg et SO₂, d'où vient l'élément chimique O ? " (question n°4). Ils cliquent alors sur le terme " griller ". Nous remarquons le même comportement lors de la seconde séance du jeu lorsque Eliette et Clarisse recherchent la définition de " distillation " pour répondre à la question : " Pourquoi la distillation qui suit le grillage du cinabre permet-elle de purifier le mercure métallique ? ".

Lors de la dernière séance du jeu, les mêmes élèves consultent plusieurs fois le glossaire toujours lorsqu'elles doivent répondre à une question du Jeu Télévisé. En

particulier, elles regardent la définition d' " électrolyte " 5 fois alors que la question 14 : " Vous êtes fabricant de piles au mercure. Pour faire vos piles vous avez besoin de mercure et de zinc. Or le mercure est plus cher que le zinc (65 centimes le gramme contre 25 centimes). Vous décidez, pour faire des économies, de mettre deux fois moins de mercure et deux fois plus de zinc dans vos piles. Que se passe-t-il ? (Vos piles vont-elles fonctionner ?). " leur est posée. En effet, elles ne sont pas d'accord sur la définition à donner à " électrolyte ". Le glossaire leur permet de trouver finalement la bonne définition

S3 B3 M (948)	L'électrolyte c'est ça c'est la barre du milieu
S3 B3 E (949)	Non M
S3 B3 M (950)	Si l'électrolyte c'est ça c'est la barre du milieu
S3 B3 E (951)	C'est pas la barre du milieu
S3 B3 M (952)	Tu paries
S3 B3 E (953)	Je parie c'est la transformation c'est tout ça / on va voir
S3 B3 M (954)	<i>Corps qui a</i> c'est quoi la barre du milieu alors (?) [M lit la définition du glossaire]
S3 B3 E (955)	C'est pour montrer les 2 compartiments

5.2 Répartition des tours de paroles

Nous regardons la répartition des tours de paroles entre celles dévolues au Jeu Télévisé et celles dévolues au jeu Mercuropoly en lui même(hors Jeu Télévisé). Dans ce cas, il s'agit pour les élèves d'acheter des mines, de transformer leur mercure métallique en thermomètres, piles, etc... Nous ne prenons pas en compte la période de découverte du site, ni la période d'explication qui précèdent le début de la tâche proprement dite.

Chapitre 6 Tableau 4 : répartition des tours de parole sur les trois séances

	Séance 1 (16/12/99)		Séance 2 (8/02/00)		Séance 3 (15/02/00)	
	N	%/T	N	%/T	N	%/T
<i>Nombre total de tours</i>	528		1158		1030	
Tours pour la tâche (T)	491	100%	965	100%	908	100%
<i>Tours pour le Mercuropoly</i>	366	74%	599	62%	455	50%
<i>Tours pour le Jeu Télévisé</i>	125	26%	366	38%	453	50%

Nous remarquons que la part dévolue au Jeu Télévisé augmente tout au long des

séances. Cela est dû à deux facteurs.

Tout d'abord entre les deux premières séances, nous avons augmenté le nombre de cases " Jeu Télévisé " sur le plateau de jeu (de deux elles sont passées à quatre). De plus, lors de la première séance, 3 questions ont été posées, dans la séance suivante 4 réponses ont été cherchées et dans la dernière séance, cinq questions ont été tirées au sort. L'augmentation du nombre de cases " Jeu Télévisé " augmente le nombre de questions posées (les élèves tombant plus facilement sur la case).

5.3 Les activités des élèves lors du Jeu Télévisé

Nous nous intéressons aux activités des élèves lors de la recherche d'informations pour répondre aux questions du Jeu Télévisé. En effet, pour répondre aux questions posées les élèves doivent mener une recherche d'informations. Il nous semble alors pertinent d'analyser cette recherche comme nous l'avons fait pour celle des élèves de la première expérimentation. Nous supposons que lors de la période de Jeu " Normal " (le Mercuropoly) durant laquelle les élèves jouent en achetant des propriétés, transformant leur cinabre en mercure métallique, ils utilisent très peu leurs connaissances scolaires et quotidiennes.

Nous présentons brièvement les résultats pour les trois séances que nous analysons ensuite conjointement. Nous analysons également séparément les contributions de chacun des binômes même si les quatre élèves jouent ensemble. En effet, pendant le Jeu Télévisé, un groupe cherche les informations tandis que l'autre évalue la réponse. Les deux binômes n'ont pas des rôles identiques.

5.3.1 Présentation des activités des binômes pendant les trois séances de Jeu

Nous regroupons dans le tableau suivant les résultats des analyses des transcriptions.

Nous présentons ensemble les résultats obtenus pour l'analyse des trois séances et pour chacun des binômes. Nous séparons action et compréhension comme nous l'avons fait pour l'analyse de la précédente expérimentation. Ici nous rajoutons trois catégories supplémentaires qui sont :

La réponse simple (oui/non) : lorsque les élèves donnent une réponse sans justification (nous l'intégrons aux activités liées à la compréhension).

La stratégie liée au jeu : lorsque les élèves reviennent au jeu du Mercuropoly en faisant allusion au gain ou en cherchant la page rassemblant toutes les réponses. Nous rapprochons cette catégorie de la stratégie liée à l'affiche de la première expérimentation.

L'effet Topaze dû aux élèves qui évaluent et tentent de faire dire aux autres les termes exacts de la réponse.

Nous obtenons le tableau ci-dessous :

Chapitre 6 Tableau 5 : répartition des tours de paroles en fonction des activités pour les trois séances

	Séance 1				Séance 2				Séance 3			
	B1 (B-E)		B2 (E2-P)		B3 (E-M)		B4 (C-E2)		B3 (E-M)		B4 (C-E2)	
	N	%/T	N	%/T	N	%/T	N	%/T	N	%/T	N	%/T
Actions												
Lire le site	4	6%	8	18%	36	19%	39	23%	61	18%	35	19%
Lire la question	2	3%	5	12%	11	6%	9	5%	17	5%	8	4%
Revenir à la question	3	4%	1	2%	13	7%	23	13%	34	10%	28	15%
Rechercher/sélectionner	7	10%	6	14%	22	12%	27	15%	56	17%	12	7%
Stratégie liée au jeu	14	21%	11	25%	13	7%	21	12%	65	19%	31	16%
Total actions (TA)	30	44%	31	71%	95	51%	119	68%	233	69%	114	61%
Compréhension												
Reformuler les K du site	6	9%	8	18%	6	3%	7	4%	50	15%	18	10%
Utiliser des K scolaires/ des K quotidiennes	23	33%	2	4%	42	23%	28	16%	15	5%	20	11%
Mise en relation Ks-Kc	6	9%	2	5%	14	7%	5	3%	8	2%	7	4%
Mise en relation Ks-Kq	1	1%	2	5%					3	1%	2	1%
Mise en relation Kc-Kq	1	1%							1	1%	1	1%
Donner une réponse simple (oui/non)	3	4%	1	2%	15	8%	3	2%	8	2%	17	9%
Total	40	56%	13	29%	77	41%	44	25%	85	26%	65	36%

	Séance 1				Séance 2				Séance 3			
Compréhension (TC)												
Effet Topaze (Tp)					16	8%	11	6%	17	5%	6	3%
Total (T*) TA + TC + Tp	70	100%	44	100%	188	100%	175	100%	335	100%	185	100%
(*T : tours de parole se référant au Jeu Télévisé)												

5.3.1.1 Remarques générales

Nous pouvons remarquer que la part dévolue à la compréhension est ici bien plus importante que lors de la première expérimentation où seulement 10% des tours de paroles sont liés à des activités de compréhension. Ici le taux oscille entre un quart (binôme 4 pour la séance 2) et plus de la moitié (binôme 1 pour la séance 1). Il est également important de souligner que les binômes n'ont pas des positions identiques tout au long des séances. Lorsque l'un des deux groupes tire au sort une carte du Jeu Télévisé, il devient le groupe "chercheur", tandis que l'autre est "évaluateur". Ce deuxième groupe lit la question et provoque l'effet Topaze que nous avons déjà abordé. Mais même si les deux binômes n'occupent pas des positions similaires, nous remarquons qu'il est fréquent qu'ils recherchent tous les deux la justification demandée. Ceci, même si les "évaluateurs" possèdent déjà la réponse (sur le carton de la question) et peuvent facilement accéder à la justification se trouvant dans une page du site.

La résolution de la tâche se déroule en plusieurs étapes et suit un cycle tel que Rouet et Tricot (1995) l'ont défini. Tout d'abord, les élèves prennent connaissance de la question, ensuite, ils cherchent dans le site, lisent et sélectionnent les informations qui leur semblent pertinentes. Une fois celles-ci trouvées, une première réponse est élaborée. Ce travail (recherche, lecture, sélection, élaboration) est réalisé au sein du binôme. Dans un second temps, les élèves rendent compte et donnent la réponse ainsi que la justification. Suit alors une discussion avec le binôme évaluateur qui doit décider de la véracité des informations données et de la justesse de la justification. C'est lors de la première élaboration de la réponse au sein du binôme ainsi que lors de la discussion entre les quatre élèves qu'apparaissent les activités de compréhension.

5.3.2 Une analyse séance par séance

Nous analysons les résultats obtenus lors des recherches d'informations liées au Jeu Télévisé, séance par séance. Nous pouvons ainsi étudier globalement les résultats en terme d'actions et de compréhension, et également à un grain plus fin en étudiant plus particulièrement la résolution de chaque question.

Dans la suite de l'analyse, par souci de clarté, nous regroupons les activités liées à l'utilisation des connaissances scolaires et quotidiennes ainsi que les différents types de mises en relation. Nous ne considérons pas les échanges liés à l'effet Topaze. Nous ne gardons que les catégories communes à cette expérimentation et à la première (*“ Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire ”*).

Nous obtenons le tableau suivant :

Chapitre 6 Tableau 6 : répartition simplifiée des activités pour les trois séances

Conception de sites Internet et étude de leur utilisation dans différentes situations de recherche documentaire en collège et lycée

	Séance 1				Séance 2				Séance 3			
	B1 (B-E)		B2 (E2-P)		B3 (E-M)		B4 (C-E2)		B3 (E-M)		B4 (C-E2)	
	N	%/T'*	N	%/T'*	N	%/T'*	N	%/T'*	N	%/T'*	N	%/T'*
Actions												
Lire le site	4	6%	8	17%	36	21%	39	24%	61	19%	35	20%
Lire la question	2	3%	5	11%	11	5%	9	5%	17	5%	8	4%
Revenir à la question	3	4%	1	2%	13	7%	23	14%	34	11%	28	16%
Rechercher/sélectionner	7	10%	6	13%	22	13%	27	17%	56	17%	12	6%
Stratégie liée au jeu	4	20%	11	24%	13	7%	21	13%	65	20%	31	17%
Total actions (TA)	30	43%	31	67%	95	55%	119	73%	233	72%	114	63%
Compréhension												
Reformuler les K du site	8	9%	8	18%	6	4%	7	4%	50	16%	18	10%
Utiliser des K scolaires/ des K quotidiennes	23	33%	2	4%	42	24%	28	18%	15	5%	20	12%
Mises en relation Ks-Kc	8	11%	4	9%	14	8%	5	3%	12	4%	10	6%
Donner une réponse simple (oui/non)	3	4%	1	2%	15	9%	3	2%	8	3%	17	9%
Total Compréhension (TC)	40	57%	15	33%	77	45%	44	27%	85	28%	65	37%
Total (T' *) TA + TC	70	100%	46	100%	172	100%	163	100%	318	100%	179	100%
(*T'= tours de parole se référant au Jeu Télévisé sans compter l'effet Topaze)												

5.3.3 Séance 1

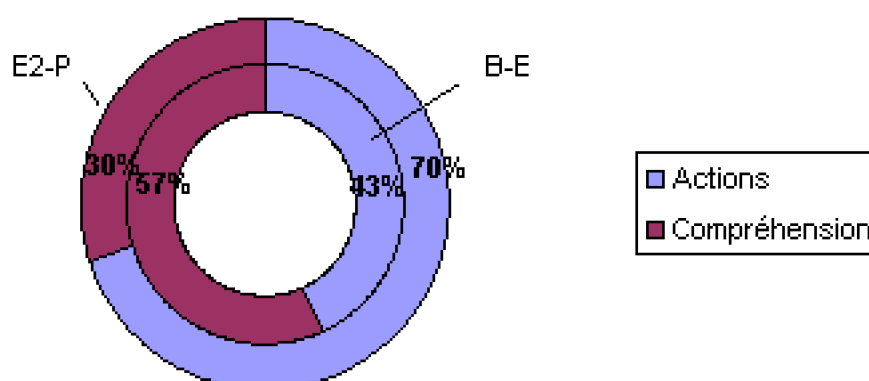
Nous analysons les activités des élèves lors de la première séance du jeu (le 16 décembre 1999). Les deux équipes de joueurs sont : Benoît et Emilie (binôme 1) et Eliette et Paul (binôme 2).

Nous donnons les résultats de l'analyse des transcriptions des dialogues des élèves obtenus lors des trois périodes de recherche d'informations de la première séance. Dans un premier temps nous présentons les activités des élèves en terme d'actions et de compréhension. Par la suite, nous présentons plus particulièrement la façon dont ils répondent aux trois questions posées lors du Jeu Télévisé.

5.3.3.1 Les activités des élèves pendant le Jeu Télévisé

Nous présentons tout d'abord la répartition globale des actions et de la compréhension pour les deux binômes (Figure 1).

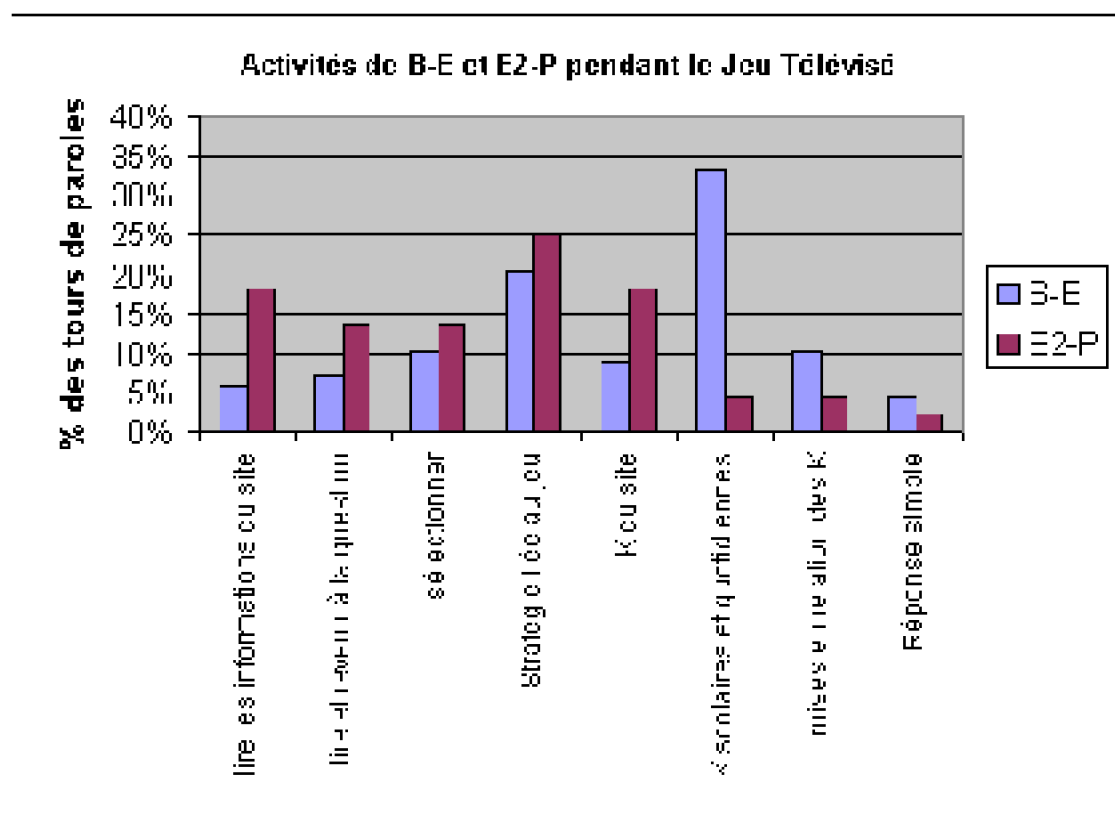
Répartition Actions/Compréhension pour B-E et E2-P



Chapitre 6 Figure 1 : répartition actions/compréhension pour B-E et E2-P

Nous remarquons que la répartition entre activités de compréhension et d'actions ne sont pas les mêmes pour les deux binômes. Ceci s'explique par le fait que le binôme B1 (B-E) a répondu à deux des trois questions du Jeu Télévisé posées lors de la séance, tandis que le binôme B2 (E2-P) n'a cherché la réponse qu'à une seule question. Comme nous l'avons déjà précisé, les deux groupes ne peuvent avoir les mêmes activités pendant la résolution de la tâche : l'un cherche et l'autre évalue.

La figure suivante (Figure 2) nous permet de connaître plus particulièrement les différentes activités des élèves.



Chapitre 6 Figure 2 : activités de B-E et E2-P

Nous remarquons une corrélation entre les activités de lecture des informations du site et de sélection de ces informations. Alors que le binôme 1 lit et sélectionne peu les informations du site, le second binôme lui, en lit et en sélectionne beaucoup plus. Nous observons également que cela a une influence sur l'utilisation du type de connaissances dans la justification donnée. Les élèves du binôme 2 sélectionnent davantage d'informations et les utilisent ensuite préférentiellement dans leur justification : 18% de connaissances issues du site sont utilisées contre 5% des connaissances scolaires et quotidiennes. Quant aux binôme 1, nous observons qu'il utilise dans ses justifications davantage de connaissances scolaires et quotidiennes (33%) contre 10% d'informations du site.

5.3.3.2 Les réponses aux questions du Jeu Télévisé

Nous étudions plus particulièrement la façon dont les élèves ont répondu aux trois questions du Jeu Télévisé posées lors de cette séance.

5.3.3.2.1 Première question :

- Lorsque l'on met deux piles en série pour faire fonctionner un appareil électrique (baladeur, lampe de poche). L'une est la pile positive, l'autre est la pile négative. Vrai ou Faux ? Justifiez.

Le binôme 1 (Benoît et Emilie) joue, le binôme 2 (Eliette et Paul) évalue.

Pour répondre à cette question les élèves du binôme 1 recherchent des informations dans les pages “ Aspects chimiques du fonctionnement des piles ” de la partie “ usine de piles ” du site Mercure. Ils se basent donc sur le trait de surface “ pile ”. Cependant, les informations lues ne semblent pas les aider à répondre à la question puisqu'ils font appel à leurs connaissances sur le fonctionnement des circuits électriques. En particulier, Benoît utilise un raisonnement séquentiel :

S1 B1 B (375)	Ca traverse la pile / ça part du moins d'une pile et ça arrive au plus de l'autre
S1 B1 B (382)	Parce que en fait euh ça part du moins d'une pile ça traverse ça va à un plus donc y a une pile qui est dont une partie qui est
S1 B1 B (410)	Donc en fait ça part de la première pile ça traverse l'autre comme ça en série et ça sort du plus de l'autre pile / et c'est comme ça

Quant à Emilie, elle utilise les informations du site en reprenant également un raisonnement séquentiel :

S1 B1 E (395)	Vouais voilà comme elles sont elles sont en fait la pile est en deux morceaux et qu'elles sont reliées en contact / la première réaction chimique elle va se faire après y a la deuxième / traversé tout et ça fait / mais explique comme ça
S1 B1 E (395)	Vouais voilà comme elles sont elles sont en fait la pile est en deux morceaux et qu'elles sont reliées en contact / la première réaction chimique elle va se faire après y a la deuxième / traversé tout et ça fait / mais explique comme ça

Les élèves se sentent obligés de “ mimer ” le parcours du courant à l'intérieur des piles, en utilisant toujours un raisonnement séquentiel :

S1 B1 E (419)	J'arrive pas à expliquer parce que là / prenons un exemple concret quand tu mets tes piles en parallèle t'en mets une comme ça et l'autre comme ça / et l'autre à l'envers
S1 B1 B (420)	En fait ça fait comme ça hop hop
S1 B1 B (424)	Et là ça revient

Les élèves avancent l'idée que les électrons passent d'une pile à l'autre à condition qu'il y ait un alignement des deux et que le pôle négatif de la première " voit " le pôle positif de la seconde.

S1 B1 E (416)	Donc si on les aligne y a un moins ici et là le plus / un moins un plus
S1 B1 B (417)	Ben le moins il verra le plus et le plus/ le moins va vers le plus et le plus va vers le moins

Il semble donc que les élèves font également appel à leurs connaissances en électrocinétique sur le mouvement des charges et sur le fait que les charges de signes différents s'attirent.

En fait, la réponse que l'on attendait n'a pas été donnée, mais elle est acceptée par l'autre groupe.

Les élèves n'ont pas su exploiter les informations du site. Nous supposons qu'ils attendent à y trouver exactement la réponse. Ne la trouvant pas, ils utilisent leurs connaissances sans parvenir à résoudre le problème.

5.3.3.2.2 Seconde question :

- " Le grillage du sulfure de mercure permet sa transformation en Hg et SO₂. D'où vient l'élément chimique O ? "

Le binôme 1 (Benoît et Emilie) joue, le binôme 2 (Eliette et Paul) évalue.

Pour répondre à cette question, les élèves se basent sur le mot-clef " grillage " :

S1 B1 E (516)	Attends attends je me rappelle c'était ici donc et là c'était quand on parlait de griller <i>aspect chimique de transformation</i> / griller donc c'est ici / donc c'était quoi la question c'était quoi la réponse / faut dire quoi (?)
S1 B1 E (516)	Attends attends je me rappelle c'était ici donc et là c'était quand on parlait de griller <i>aspect chimique de transformation</i> / griller donc c'est ici / donc c'était quoi la question c'était quoi la réponse / faut dire quoi (?)

Une fois que Emilie pense avoir identifié la bonne page (" fonctionnement d'une usine de transformation "), Benoît redemande la question et donne tout de suite sa réponse :

B1 B (520)	De l'oxygène de l'air
B1 B (520)	De l'oxygène de l'air

Nous pouvons supposer qu'il tire en partie cette réponse des informations du site :

Le minerai est trié puis broyé, ensuite, il est grillé à l'air.

Benoît continue son explication en faisant explicitement référence à ses connaissances en chimie :

S1 B1 B (522)	Et du carbone qui part
S1 B1 B (522)	Et du carbone qui part

En effet, les combustions étudiées par les élèves sont caractérisées par la présence des éléments chimiques oxygène et carbone. C'est le cas par exemple lors de la combustion des matières organiques vue par les élèves en troisième. Nous remarquons cependant qu'ils ne font aucune allusion à l'équation chimique donnée dans les informations du site. Ils se contentent d'utiliser les informations textuelles sans regarder les équations chimiques.

Les élèves n'éprouvent donc aucune difficulté pour répondre à cette question en utilisant les connaissances du site et leurs connaissances en chimie.

5.3.3.2.3 Troisième question :

Quand on compare le bilan énergétique d'une pile bouton et d'une pile " normale ", on s'aperçoit que la petite pile (pile bouton) a fourni moins d'énergie que la pile plus grande. Pourquoi ?

Le binôme 2 (Eliette et Paul) joue, le binôme 1 (Benoît et Emilie) évalue

Pour répondre à cette question Eliette et Paul se basent sur le mot-clef " piles " et décident donc de chercher des informations dans la partie " usine de piles " du site Mercure.

S1 B2 P (560)	Attends attends / j'veis aller voir à piles / c'est bien ça faut aller voir à piles
S1 B2 P (560)	Attends attends / j'veis aller voir à piles / c'est bien ça faut aller voir à piles

La lecture des informations de la page " aspects chimiques du fonctionnement des piles ", semble apporter des éléments de réponse à Eliette :

S1 B2 E2 (572)	Tu peux redescendre un peu (?) quand tout le zinc a été transformé donc y a plus de courant qui passe donc elle est à plat / si elle en contient plus que l'autre donc c'est normal qu'elle en fournit moins
S1 B2 E2 (572)	Tu peux redescendre un peu (?) quand tout le zinc a été transformé donc y a plus de courant qui passe donc elle est à plat / si elle en contient plus que l'autre donc c'est normal qu'elle en fournit moins

Elle établit une relation entre le fait que le fonctionnement de la pile est tributaire de la présence des réactifs et la quantité de ces réactifs. Plus une pile contient de réactif et plus la réaction chimique est longue, donc des électrons sont produits et consommés plus longtemps : la pile fournit du courant plus longtemps.

Pour Paul la question est donc de savoir quelle est la différence de taille entre les deux piles :

S1 B2 P (577)	C'est quoi les piles bouton c'est les petites piles (?)
S1 B2 P (577)	C'est quoi les piles bouton c'est les petites piles (?)

Une fois cette information “ en poche ”, il peut donner sa réponse :

S1 B2 P (579)	Ouais c'est parce qu'il y a plus de zinc
S1 B2 P (581)	Ouais bon on va dire ça + c'est parce qu'elles contiennent plus de zinc les grosses piles non (?)

Paul utilise une seule des informations du site concernant l'utilisation du zinc. Il semble donc que pour lui, seul le zinc de l'anode soit en cause dans la production et la circulation des électrons. Il ne prend pas en compte l'oxyde de mercure de la cathode qui peut également être un facteur limitant pour la production du courant électrique.

5.3.3.2 Conclusion pour la séance 1

Les élèves répondent à trois questions du Jeu Télévisé. Deux de ces questions portent sur l'électrocinétique, l'autre sur la réaction chimique.

Pour répondre, ils utilisent d'emblée le site. Ils recherchent les informations en se basant sur les mots-clefs des questions. Même si les membres du groupe “ chercheur ” ont la réponse d'emblée, ils préfèrent utiliser dans un premier temps les connaissances du site plutôt que les leur. Cependant, lorsqu'il s'avère que les informations consultées ne

peuvent répondre exactement à la question posée, ils font appel à leurs propres connaissances.

Nous remarquons que plus ils sélectionnent d'informations dans les sites et plus ils utilisent ces informations lors de la justification.

Pour répondre à la première question, les élèves consultent le site mais il semble qu'ils ne trouvent pas la réponse souhaitée dans la mesure où ils font tout de suite appel à leurs propres connaissances en électrocinétique. Ils construisent un circuit " virtuel " afin de repérer physiquement les différents éléments et les manipuler tel qu'ils le font en Travaux Pratiques : ils font appel à leurs propres savoirs.

Pour les deux autres questions, les élèves ne recherchent plus directement une réponse directe, mais des éléments de celle-ci. Etant donné qu'une stratégie basée sur le copier/coller n'est plus possible, ils sont dans l'obligation de trouver un autre moyen d'action. Ils font en sorte d'adapter les informations consultées à la question posée. Le temps est un facteur de la situation, ils doivent pouvoir fournir rapidement une réponse à la question posée. Pour ce faire, ils sont parfois forcés, faute de trouver une réponse directe dans les informations consultées, de faire appel à leurs connaissances. Ils parviennent ainsi à trouver les réponses dans le site en adaptant les informations lues à la question posée.

Il semble que les élèves adaptent leur stratégie de résolution au cours de la séance. Si dans un premier temps ils recherchent une réponse directe, par la suite, ils ne recherchent plus que des éléments de cette réponse et font appel à leurs propres connaissances.

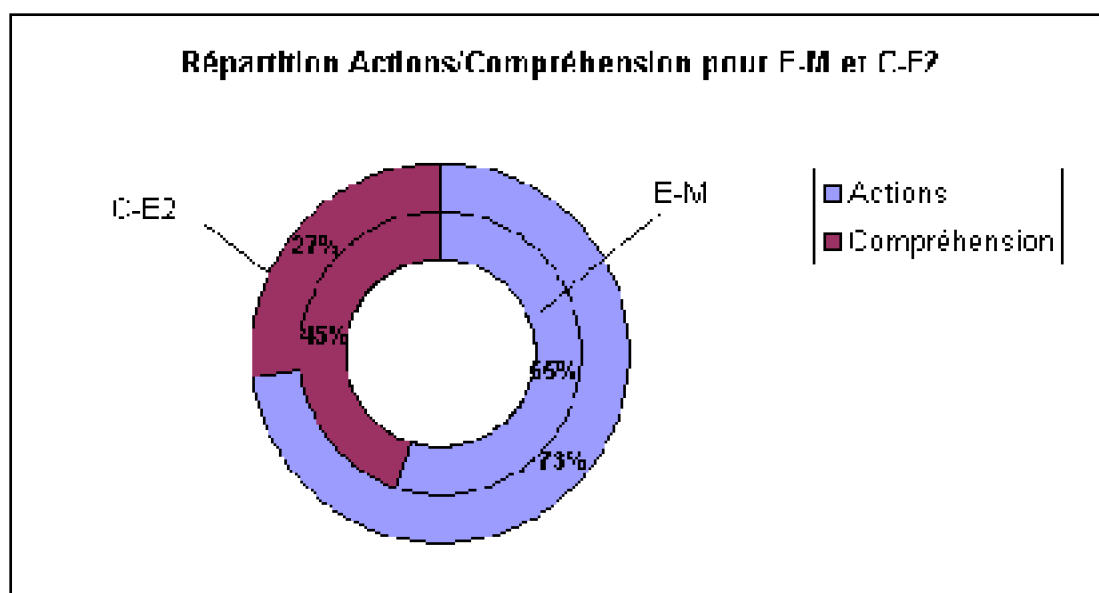
Un point négatif à relever est le peu d'indépendance des élèves lors de la validation des réponses. Le groupe " évaluateur " fait appel à un intervenant afin de savoir si la réponse donnée par le groupe " chercheur " est exacte et notamment si la justification est conforme. Pour que le Mercuropoly soit intéressant, pour eux il faut que les joueurs soient autonomes.

5.3.4 Séance 2

Nous étudions les activités des élèves lors de la seconde séance du jeu qui s'est déroulée le 8 février 2000. Les deux binômes en présence sont : Emilie et Maud (binôme 3) et Clarisse et Eliette (binôme 4). Nous présentons ensuite les analyses des réponses données à chacune des quatre questions posées lors du Jeu Télévisé. Nous rappelons que pour cette séance, les élèves " évaluateurs " disposent des réponses et des justifications sur une page particulière du site Jeu. C'est donc en fonction de ces informations qu'ils vont devoir juger les réponses données par leurs camarades (les " chercheurs ").

5.3.4.1 Les activités des élèves pendant le Jeu Télévisé

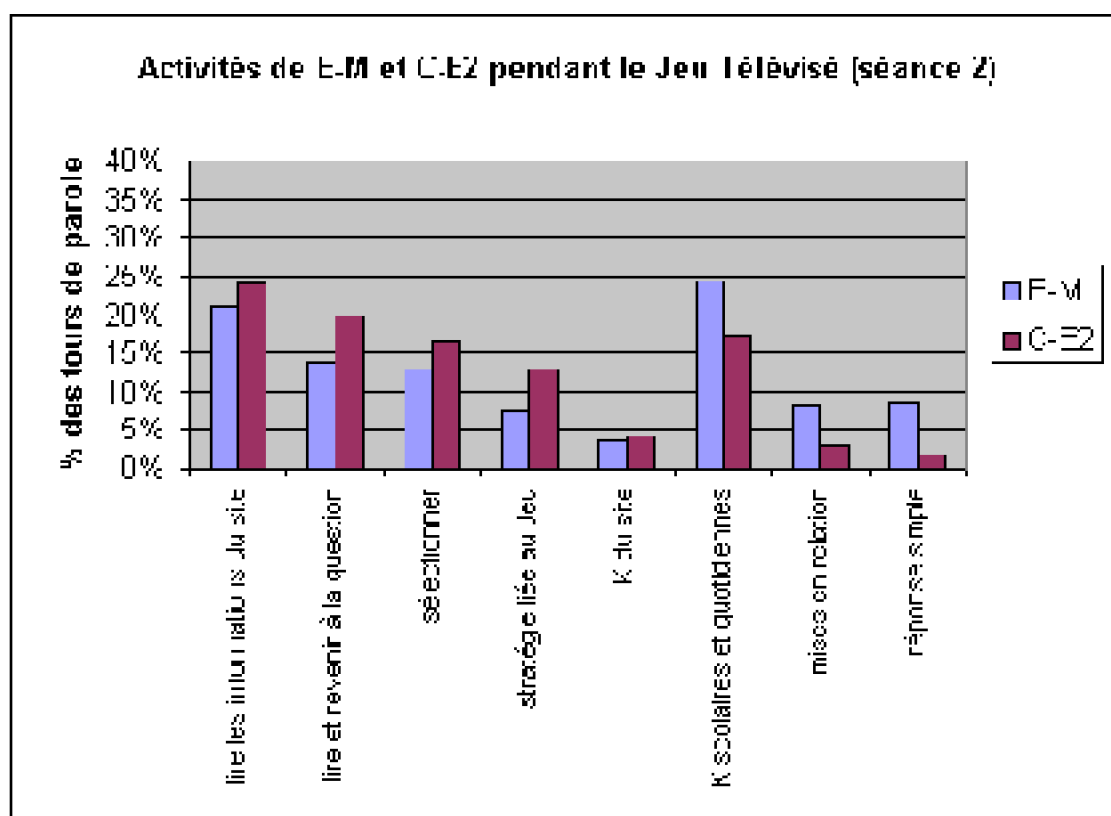
Nous présentons les résultats de l'analyse des transcriptions des dialogues des élèves lors de la recherche d'informations. La figure suivante (Figure 3) présente la répartition entre actions et compréhension lors de la recherche d'informations liée au Jeu Télévisé.



Chapitre 6 Figure 3: répartition actions/compréhension pour E-M et C-E2 (séance 2)

Nous remarquons ici encore que la répartition entre activités de compréhension et d'actions n'est pas la même pour les deux binômes. Lors de cette séance de jeu, chaque groupe a répondu à deux questions du Jeu Télévisé. Dans l'ensemble les binômes ont donc eu des rôles symétriques. Par contre, lors de la dernière question, le binôme 3 ne participe pas à la phase de recherche (nous décomptons seulement 21 échanges entre les deux élèves pour cette question). Elles n'ont pas d'activités liées à la lecture et à la sélection des informations. De plus les élèves du binôme 3 répondent à des questions faisant appel à davantage de connaissances scolaires, que les élèves du binôme 4. C'est en particulier le cas pour la première question posée (question n°16), portant sur la différence entre réaction chimique et transformation physique (*Lors de la trituration du mélange mercure + autres métaux, y a-t-il réaction chimique ? Justifiez.*). La résolution de cette tâche a mené les élèves du binôme 3 à faire largement appel à leurs connaissances scolaires.

La figure suivante (Figure 4) donne la répartition des différentes activités des élèves pendant le Jeu Télévisé.



Chapitre 6 Figure 4 : activités de E-M et C-E2 (séance 2)

Nous remarquons que le binôme 3 (E-M) a moins d'activités liées aux actions que le binôme 4 (C-E2). Par contre, celui-ci a davantage d'activités liées à la compréhension.

Ici aussi nous observons une corrélation entre les activités de lecture et de sélection des informations du site. Ce lien semble se retrouver dans le type de connaissances mobilisées par les élèves. Ainsi, si le binôme 4 lit et sélectionne davantage d'informations, il utilise également plus de connaissances issues du site que le binôme 3. Nous remarquons également des différences dans la mobilisation des autres connaissances : Emilie et Maud utilisant préférentiellement leurs connaissances scolaires et quotidiennes (24% des tours de parole). Nous notons que ce "poste" a la part la plus importante pour ce binôme.

Quant au binôme C-E2, c'est la lecture des informations du site qui leur prend le plus de temps (un quart des tours de parole). Il apparaît en fait que ces élèves ont pu répondre aux deux questions posées en faisant moins appel à leurs connaissances scolaires qu'aux informations du site. Elles les sélectionnent directement en les lisant ou (plus rarement) les reformulent dans leurs propres termes.

Il semble que la simple lecture des informations suffit à mettre au point une réponse acceptée par l'autre groupe. Les élèves n'utilisent alors que leurs connaissances scolaires et établissent peu de relations entre les connaissances.

5.3.4.2 Les réponses aux questions du Jeu Télévisé

5.3.4.2.1 Première question

- “ Lors de la trituration du mélange mercure + autres métaux, y a-t-il réaction chimique ? Justifiez. ”

Le binôme 3 (Emilie et Maud) joue, le binôme 4 (Clarisse et Eliette) évalue.

Pour répondre à cette question, les élèves utilisent “ réaction chimique ” comme traits de surface et décident d’aller chercher des informations dans le site Science.

S2 B3 E (238)	Pages Science (?) / on va justifier tu vas voir
S2 B3 M (239)	Réaction chimique

Mais elles ne mènent pas au bout leur investigation et par la suite, préfèrent rechercher la signification du mot “ trituration ” :

S2 B3 M (259)	Triturer remuer
S2 B3 E (266)	Je sais pas triturer c’est pas touiller
S2 B3 E (283)	Griller c’est triturer

Elles tentent également de trouver des pistes de recherche dans les différents sites :

S2 B3 E (260)	Ca doit être forcément dans la transformation du cinabre
S2 B3 M (263)	On va aller dans environnement
S2 B3 E (264)	Ca m’étonnerait ça serait plutôt dans pages Science
S2 B3 E (277)	C’est où mine de cinabre ou ou transformation

Finalement Emilie trouve un synonyme convainquant à triturer (ajouter) ce qui lui permet de trouver la bonne partie du site dans laquelle chercher des informations :

S2 B3 E (297)	Ah mais <u>si on triture on ajoute à d’autres trucs</u> / c’est pas ça / vas plutôt chercher à amalgames/ attends on finit juste le (inaudible)
S2 B3 E (297)	Ah mais <u>si on triture on ajoute à d’autres trucs</u> / c’est pas ça / vas plutôt chercher à amalgames/ attends on finit juste le (inaudible)

Une fois la partie du site dans laquelle chercher des informations trouvée, elles lisent la page consacrée aux aspects chimiques des amalgames avant de donner chacune une

réponse différente. Emilie suppose qu'il y a réaction chimique alors que Maud affirme le contraire :

S2 B3 M (320)	<i>Là on mélange le mercure liquide à une poudre composée par exemple / à température ambiante ben non y a pas de réaction</i>
S2 B3 E (335)	Ah si y a une transformation

Pour convaincre sa partenaire, Emilie utilise les informations du site : selon elle il y a réaction chimique car un changement d'état se produit : à partir d'une poudre et d'un liquide, on obtient une pâte :

S2 B3 E (344)	Ben si de liquide et une poudre on obtient une pâte
S2 B3 E (348)	Ben y a un changement d'état c'est une réaction chimique un changement d'état
S2 B3 E (351)	Mais oui mais là tu fais bien / un liquide X et une poudre Y et t'obtiens un produit J un solide J

Cependant la justification n'est pas acceptée par Maud qui ne considère pas le changement d'état comme une réaction chimique :

S2 B3 M (349)	Ben non une réaction chimique / c'est deux réactifs qui en forment un troisième produit
S2 B3 M (349)	Ben non une réaction chimique / c'est deux réactifs qui en forment un troisième produit

Elles se placent au niveau des différences existant entre les produits et les réactifs du départ ce qui correspondant au deuxième stade défini par Solomonidou et Stavridou (1989, 1994).

Pour continuer à répondre à la question, elles relisent les informations du site afin de se mettre d'accord sur la définition de la réaction chimique. Emilie est ainsi confortée dans sa réponse puisqu'elle découvre que l'amalgame est un alliage : il y a mélange des métaux et ce que l'on obtient à la fin est différent de ce que l'on avait au début. Nous notons que Maud change d'avis pour épouser celui de sa partenaire. Il semble que sa définition de la réaction chimique ne soit pas assez opératoire dans ces conditions.

S2 B3 E (370)	C'est un mélange / quand c'est un alliage on mélange des trucs c'est marqué / donc c'est une réaction chimique / moi je dirais que c'est une réaction chimique
S2 I (372)	Pourquoi une réaction chimique (?)
S2 B3 E (373)	Ben parce qu'en fait on a on a on a une poudre on a le métal une poudre ou d'argent de zinc de cuivre de quoi que ce soit / on a du mercure liquide euh mercure métallique liquide / on les mélange euh à température ambiante / ce qui se passe c'est que petit à petit il va se former une pâte et ça va donner un solide / c'est un alliage

Selon les deux élèves, il y a réaction chimique, car, même si l'alliage n'est pas une nouvelle espèce chimique ni une substance pure, on obtient quelque chose de différent :

S2 B3 M (377)	C'est parce que c'est un alliage que c'est c'est quelque chose c'est pas pur c'est pas une autre espèce chimique mais c'est
S2 B3 E (378)	C'est un produit / c'est c'est

A ce moment I fait une intervention importante en introduisant une analogie dans la mesure où elle va permettre aux élèves de trouver des arguments leur permettant de choisir sans équivoque entre réaction chimique et transformation physique.

Nous notons que cette analogie appartient au domaine de la vie de tous les jours. Nous savons que les élèves ne considèrent pas que les phénomènes qu'ils rencontrent dans leur vie quotidienne relèvent de la chimie (Stavridou, 1991).

Nous notons que cette fois c'est Emilie qui se rallie à l'opinion de Maud :

S2 I (379)	C'est comme quand tu mélanges de l'eau et de la farine euh y a une réaction chimique (?)
S2 B3 M (380)	Ben je sais pas si la farine se dissout dans l'eau oui / non ben alors y a pas de réaction chimique parce qu'il n'y a pas de troisième produit
S2 B3 M (386)	Parce que on n'a pas de 3 ^{ème} produit mais un juste mélange des 2 / on arrive à un alliage
S2 B3 E (388)	Un alliage c'est pas un produit c'est un corps mélangé
S2 B3 M (389)	On arrive à un alliage quand on triture on arrive à un alliage / vu que c'est pas un autre produit si tu veux c'est pas c'est pas un autre produit / une réaction c'est un réactif plus / deux réactifs ça fait une réaction

Selon elles, pour qu'il y ait réaction chimique, la formation d'un troisième produit différent des deux premiers est nécessaire. Mais Emilie va plus loin puisqu'elle parle de disparition :

S2 B3 E (400)	Y avait pas disparition des deux autres pour donner naissance à un troisième
S2 B3 E (400)	Y avait pas disparition des deux autres pour donner naissance à un troisième

Cette remarque est l'objet d'une discussion animée entre les quatre élèves : tandis qu'Emilie et Maud évoquent la disparition de la substance, Clarisse, elle évoque la conservation de l'élément chimique et la transformation de la matière. Chacune fait alors appel à ses connaissances en chimie. Elles font même directement allusion à un TP au cours duquel elles ont vu " disparaître " du cuivre métallique.

S2 B3 E (408)	Dans ton tube à essais tu te souviens quand tu faisais avec le petit
S2 B3 E (411)	Y en avait un tout petit peu qui restait parce qu'on n'avait pas fait une expérience totale
S2 B4 C (412)	Mais ça disparaît pas (!)
S2 B4 E2 (413)	C'était pas une transformation totale / si ça avait été totale ça aurait complètement disparu
S2 B3 M (414)	(inaudible) comme ça par exemple on avait un morceau de cuivre on a mis je ne sais plus quoi dessus / et ben (rires)
S2 B3 E (415)	C'est devenu du Cu 2+ (inaudible)
S2 B3 M (416)	Comme ça comme ça on aurait dit que ça s'était transformé parce qu'il n'y avait plus de cuivre où était passé le cuivre (?)
S2 B4 C (417)	Oui mais il a pas disparu / t'as dit qu'il avait disparu
S2 B3 M (418)	Si à nos yeux on peut dire qu'il a disparu
S2 B4 C (419)	Non non non
S2 B4 C (421)	Il s'est transformé transformé transformé
S2 B3 M (422)	Quand on le chauffe il réapparaît

En fait, Maud et Emilie se situent au niveau des substances tandis que Clarisse utilise un raisonnement au niveau microscopique.

Finalement la justification finale donnée par le binôme 3 est tout à fait pertinente :

S2 B3 M (463)	Ben que y avait pas de y avait pas une troisième chose qui se formait / que c'était les deux choses qui se mélangeaient pour donner deux choses distinctes mais en même temps c'est un alliage en fait
S2 I	Deux choses distinctes mais en même temps (?)
S2 B3 E (466)	Attends Maud / le fer c'est un corps pur quand on le forge on obtient toujours du fer / on mélange rien quoi on va dire qu'on mélange rien / par contre quand on prend par exemple le bronze / c'est un mélange et pourtant c'est pas une nouvelle espèce chimique c'est pas autre chose / y a bien les 2 produits qui le contiennent ils existent toujours je veux dire il sont simplement la forme a changé

Lors de la confrontation, les élèves disposent du site et peuvent aller y consulter des informations supplémentaires, ce qu'elles font :

S2 B4 C (385)	Pourquoi non (?) justifiez
S2 B3 M (386)	Parce que on n'a pas de 3 ^{ème} produit mais un juste mélange des 2 / on arrive à un alliage
S2 B4 C (387)	<i>Le mercure est un métal</i> [C lit les informations du site]
S2 B3 E (388)	Un alliage c'est pas un produit c'est un corps mélangé

Cependant, ces informations ne nourrissent pas leur débat, elles utilisent davantage leurs connaissances.

Nous remarquons que les élèves, dans leur confrontation en faisant directement appel à leurs connaissances ont réussi à construire une définition de la réaction chimique tout à fait opératoire. Elles peuvent ainsi faire la différence entre un mélange et une réaction chimique.

5.3.4.2.2 Seconde question

- “ Le recyclage des piles au mercure met il en jeu une transformation chimique ? Justifiez. ”

Le binôme 2 (C-E2) joue, le binôme 1 (E-M) évalue.

Pour répondre à la question, les élèves se basent tout d'abord sur le trait de surface “ *piles* ”. Cependant, elles n'y trouvent aucune information concernant le recyclage. Dans un second temps, elles décident d'aller consulter les informations de la partie “ recyclage ” (un terme également présent dans la question). Là, elles peuvent lire des informations sans équivoque ce qui leur permet de répondre facilement :

- Le mercure est sous forme de sels (comme HgCl_2) et le recyclage permet de le transformer en mercure métallique (Hg).

L'équation chimique en jeu lors du recyclage est la suivante :

- $8 \text{Hg}^+ + \text{NaBH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 8 \text{Hg} + \text{NaBO}_2 + 8\text{H}^+$

Ce sont d'ailleurs ces informations qu'elles utilisent dans la justification en les reformulant :

S2 B4 C (624)	Ben oui parce que le mercure il est sous forme de sels et quand on le et quand on le recycle on le transforme en mercure métallique en Hg donc y a eu une réaction chimique entre les deux puisque au début on avait du HgCl_2 et à la fin quand on a recyclé on a du Hg donc y a eu une réaction chimique
S2 B4 C (624)	Ben oui parce que le mercure il est sous forme de sels et quand on le et quand on le recycle on le transforme en mercure métallique en Hg donc y a eu une réaction chimique entre les deux puisque au début on avait du HgCl_2 et à la fin quand on a recyclé on a du Hg donc y a eu une réaction chimique

La justification donnée est tout à fait acceptable, cependant, elle ne correspond pas tout à fait à celle que le binôme 3 attend. En effet, les élèves ont accès à la justification attendue et surtout les notions et concepts qu'elle doit comporter. Nous observons alors un effet secondaire lié à la demande de justification : l'effet Topaze. Les élèves acceptant la réponse de leurs camarades veulent cependant entendre la " bonne " justification. Pour cela, ils la font deviner parfois mot à mot.

En particulier, on remarque ici les tentatives d'Emilie et Maud pour faire dire à Clarisse et Eliette que l'élément chimique mercure est conservé. Elles font appel à leurs connaissances en chimie. Mais le binôme 4 ne perçoit aucune corrélation entre les deux situations ; les deux questions sont tout à fait différentes. Dans un cas il s'agit d'un problème impliquant l'élément chimique cuivre et dans l'autre, il s'agit du mercure. Elles éprouvent donc quelques difficultés à établir un lien entre les deux.

S2 B3 M (852)	Il manque autre chose / vous vous savez on l'avait vu dans le truc de l'élément cuivre
S2 B3 M (856)	Qu'est ce qu'il fallait remarquer / à la fin elle avait dit qu'il fallait remarquer / à la fin il fallait dire que l'élément cuivre il
S2 B4 E2 (859)	Mais là c'est le mercure là
S2 B3 M (860)	Vous savez dans une expérience c'est la même chose c'est exactement la même chose
S2 B4 C (861)	Ouais mais c'est pas la question là
S2 B3 E/M (862)	Si
S2 B4 E2 (864)	Il change il se transforme euh

Finalement, le binôme 3 parvient à ses fins (faire dire : " l'élément chimique mercure se conserve ") en utilisant une toute autre association d'idée :

S2 B3 E (890)	Ah une boîte de boîte de
S2 B4 E2 (891)	De conserve
S2 B3 M (892)	Donc l'élément cuivre il se
S2 B4 E2 (893)	Conserve

5.3.4.2.3 Troisième question :

- Le grillage du cinabre est-il une réaction chimique ? Justifiez.

Le binôme 3 (Emilie et Maud) joue, le binôme 4 (Clarisse et Eliette) évalue.

Pour répondre à la question, les élèves se basent sur le mot-clef “ cinabre ” et consultent les informations de la partie “ mine de cinabre ” avant de diriger vers la partie “ usine de transformation ”. A partir des informations trouvées, notamment celles concernant le grillage, elles donnent une réponse positive :

S2 B3 M (1151)	Oui c'est une réaction chimique parce que le sulfure réagit avec le dioxygène pour former du mercure métallique et du dioxyde de soufre
S2 B3 E (1152)	Donc avec deux corps on en obtient 2 autres

Emilie utilise là encore ses connaissances en chimie pour donner sa définition de la réaction chimique.

Même si la réponse est ici acceptable, nous assistons au même phénomène que précédemment, les élèves du binôme 4 désirant entendre les “ bons termes ”.

5.3.4.2.4 Cinquième question²⁰ :

Le binôme 4 (Clarisse- Eliette) joue et le binôme 3 (Emilie-Maud) évalue.

- Une pile bouton fonctionne avec une seule électrode. Vrai ou Faux ? Justifiez.

Pour répondre à la question, les élèves se basent sur le mot-clef “ *pile* ” et consultent les informations de la partie “ usine de piles ” du site Mercure. Là, elles lisent les informations concernant le fonctionnement des piles et notamment que :

- Une pile est constituée de deux compartiments contenant chacun une électrode (l'électrode positive : la cathode et l'électrode négative : l'anode).

Il leur est ensuite aisé de répondre négativement à la question en reformulant les informations du site :

²⁰ Nous rappelons que la quatrième question n'est pas résolue par les élèves. Nous ne la prenons donc pas en compte.

S2 B4 E2 (1332)	<i>Non mais électrode positive et électrode négative / non moi je dirais non parce qu'il y a une électrode positive la cathode et une électrode négative la l'anode</i>
S2 B4 C (1333)	Oui <i>une pile est constituée de 2 compartiments</i> donc y en a 2
S2 B4 E2 (1334)	La cathode et l'anode
S2 B4 C (1337)	Ben une pile est constituée de 2 compartiments donc si y a deux compartiments et dans chacune y a une électrode donc

Pour que la réponse donnée soit finalement compatible avec la réponse attendue par le binôme 3, l'effet Topaze " réapparaît ".

5.3.4.3 Conclusion pour la séance 2

Les élèves répondent à quatre questions du Jeu Télévisé. Trois de ces questions portent sur la réaction chimique, une sur l'électrocinétique.

Là encore, pour répondre, les élèves utilisent d'emblée le site et recherchent les informations en se basant sur les mots-clefs des questions. Elles commencent par rechercher la page où se trouve les informations intéressantes. Une seconde lecture de la question les aide ensuite à chercher plus précisément les informations demandées. Nous remarquons que les élèves font appel à leurs connaissances seulement dans le cas où le site ne leur permet pas de trouver une réponse approchante.

C'est le cas par exemple pour la première question. Les élèves sont obligées de revenir à leur définition de la réaction chimique pour donner une réponse. Cette question est d'autant plus intéressante qu'elle fait appel directement aux conceptions des élèves. Pour répondre, il leur faut tout d'abord différencier réaction chimique et transformation physique, et pour cela elles n'ont d'autre choix que de faire appel à leurs connaissances scolaires.

Nous remarquons également que la chercheuse semble leur apporter une aide précieuse en leur proposant une analogie appartenant au domaine de la vie de tous les jours. Il est intéressant de noter que cette analogie permet aux élèves de trouver une réponse ainsi que des arguments pour la justification (question n°16).

Pour répondre aux questions suivantes portant sur des réactions chimiques, les élèves peuvent plus simplement utiliser les informations du site, cependant elles font également appel à leurs connaissances scolaires notamment en redéfinissant la réaction chimique dans leurs propres termes. En ce qui concerne la dernière (portant sur l'électrocinétique) les élèves ont seulement à lire les informations du site et n'ont aucunement besoin de faire appel à leurs connaissances.

Lors de cette séance nous observons un phénomène nouveau : l'apparition de l'effet Topaze. Suite aux résultats obtenus lors de la première séance du Jeu Télévisé, nous voulions rendre les élèves plus indépendants, notamment pour valider la réponse. Nous

avons donc introduit dans le site, une liste de justifications que la réponse devait ou ne devait pas contenir. Les élèves se réfèrent strictement à cette liste pour accepter ou refuser la justification donnée. Or, même si la réponse est acceptable par le groupe " évaluateur " il ne l'accepte que si elle contient les justifications telles quelles sont données dans le site. Suivent alors des échanges qui ont pour seul but de faire dire les termes exacts de la justification écrite dans le site. A ce niveau tous les stratagèmes sont bons et les élèves s'éloignent très facilement des questions de physiques ou de chimie pour faire appel à des associations d'idées relevant du monde quotidien.

5.3.5 Séance 3

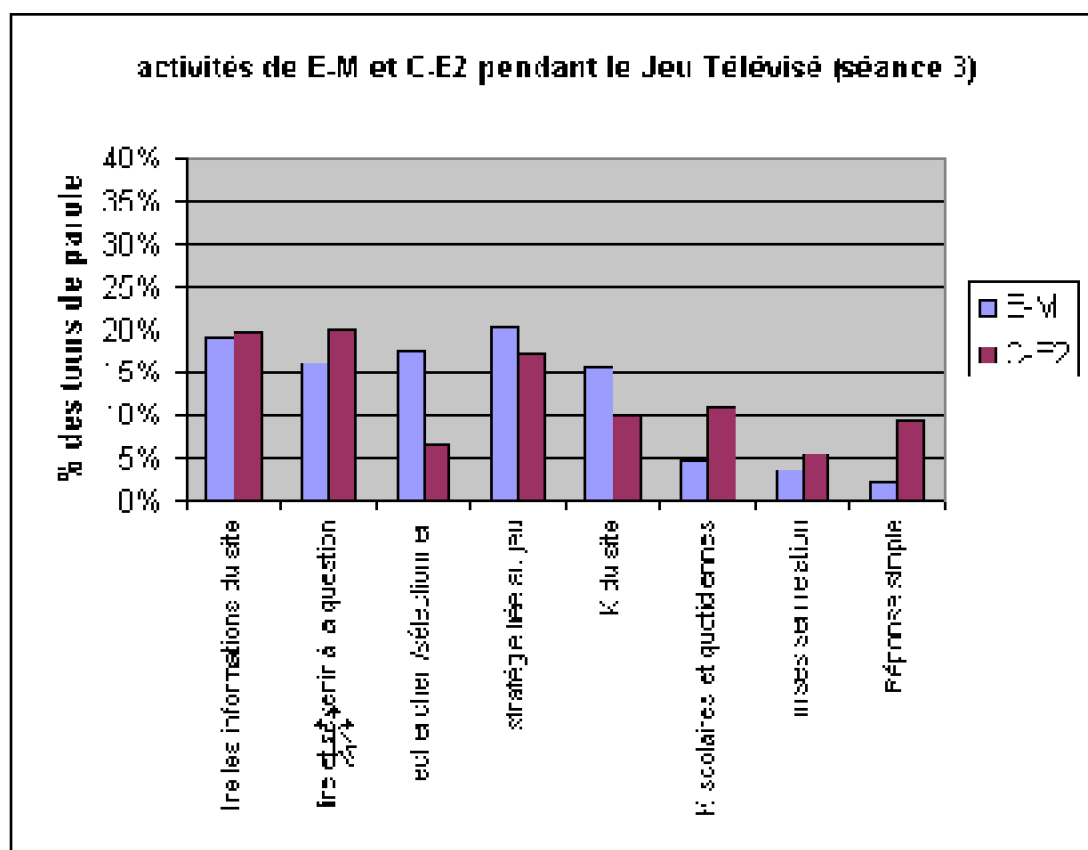
Nous présentons les résultats de l'analyse des transcriptions des dialogues des élèves obtenus lors des cinq périodes de recherche d'informations. Les équipes sont les mêmes que lors de la séance précédente.

5.3.5.1 Les activités des élèves pendant le Jeu Télévisé

Nous présentons tout d'abord la répartition globale des actions et de la compréhension pour les deux binômes (Figure 6).

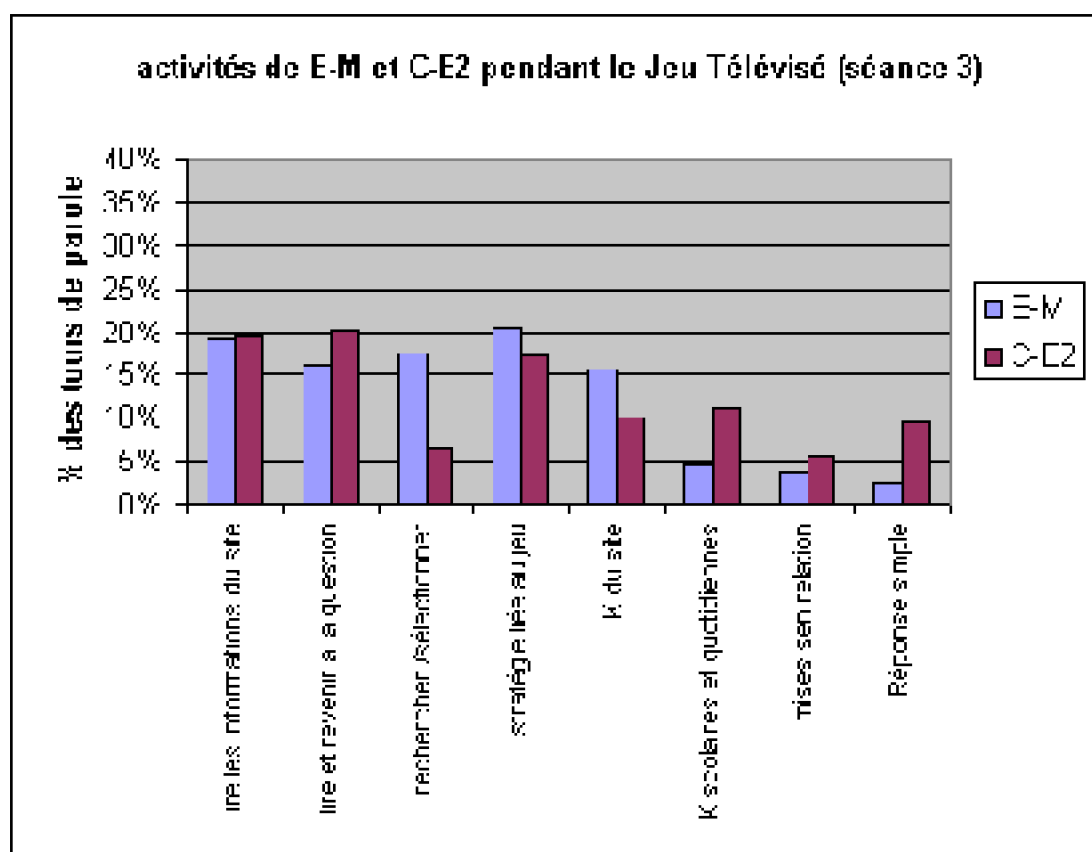
Nous remarquons qu'il existe ici encore une différence dans la répartition des activités pour les deux binômes. Cette différence est due aux rôles non symétriques joués par les groupes. Clarisse et Eliette répondant à trois des cinq questions tandis que Emilie et Maud ayant deux tâches à résoudre. Comme c'est le cas lors de la première séance, un des deux binômes a davantage le loisir de chercher et surtout de trouver les réponses aux questions. Or, c'est en formulant la réponse que les élèves font appel à leurs connaissances et font donc preuve de compréhension.

Même si nous savons que les deux groupes participent plus ou moins à l'élaboration de la réponse finale, nous pouvons supposer que c'est le binôme auquel la question est posée qui mobilise le plus de connaissances, qu'elles soient scolaires ou non.



Chapitre 6 Figure 6: répartition actions/compréhension pour E-M et C-E2 (séance 3)

La figure suivante (Figure 7) donne la répartition des différentes activités des élèves pendant le Jeu Télévisé.



Chapitre 6 Figure 7: activités de E-M et C-E2 pendant le Jeu Télévisé (séance 3)

Nous remarquons que la répartition des actions n'est pas la même chez les deux binômes. Si la lecture des informations a un poids identique pour les deux groupes (environ 20% des tours de paroles), les parts des autres actions ne sont pas équivalentes.

Ainsi le binôme 3 passe près de trois fois plus de temps à rechercher et sélectionner les informations du site que le binôme 4. Ceci s'explique par le fait que pour répondre à une des questions posées, Emilie et Maud recherchent longuement et sélectionnent de nombreuses informations dans les différents sites, ce qui n'est pas le cas de Clarisse et Eliette ne sélectionnent pas beaucoup d'informations du site Mercure.

Nous notons également une légère différence dans les actions liés à la lecture des questions ainsi qu'à la stratégie liée au jeu. Si le binôme 3 passe plus de temps à faire allusion au jeu (20% des tours de parole contre 17%), c'est le binôme 4 qui lit et revient le plus souvent aux différentes questions (17% contre 7%).

Nous remarquons de nouveau une corrélation entre la sélection des informations du site et l'utilisation de ces connaissances dans les justifications. Ainsi, Emilie et Maud recherchent et sélectionnent de nombreuses informations (environ 17% des tours de parole) qu'elles reformulent ensuite (environ 15%). Alors que Clarisse et Eliette sélectionnent moins d'information (environ 7% des tours de parole) et les utilisent également moins dans leurs justifications (10%). La part dévolue aux connaissances scolaires est donc un peu plus importante chez ce binôme avec 12% des tours de parole.

5.3.5.2 Les réponses aux questions du Jeu Télévisé

5.3.5.2.1 Première question :

Dans une pile au mercure, le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique extérieur à la pile. Vrai ou Faux ? Justifiez.

Le binôme 4 (Clarisse et Eliette) joue, le binôme 3 (Emilie et Maud) évalue.

Pour répondre à la question, les élèves se basent sur le mot-clef "*pile*" et consultent les informations de la partie "usine de piles" du site Mercure. Elles lisent les informations stipulant que les électrons passent d'une électrode à l'autre en passant par le circuit extérieur à la pile. Cependant, elles supposent que le mercure peut également passer "avec le courant" dans le circuit.

S3 B4 C (122)	Le mercure passe d'une électrode à l'autre oui oui oui réaction oui réaction chimique
S3 B4 E2 (135)	Il passe dans le courant euh je sais pas
S3 B4 C (141/143)	On sait que c'est vrai / le mercure il passe d'une électrode à l'autre/ grâce au circuit électrique

Les élèves du binôme 3 pensent que le mercure passe d'une électrode à l'autre mais à l'intérieur de la pile. Notons qu'en tant qu'"évaluatrices", elles disposent de la bonne réponse ainsi que des justifications sur une page du site Jeu. Il semble qu'elles ne prennent pas en compte ces informations données et se réfèrent à leurs conceptions, non remises en cause par les explications données.

S3 B3 M (170/172)	L'idée la question c'est elle porte pas sur le mercure passe d'une électrode à l'autre parce qu'on sait qu'il passe d'une électrode à l'autre mais bon/ C'est est ce qu'il passe grâce au circuit extérieur de la pile (?)
S3 B3 M (170/172)	L'idée la question c'est elle porte pas sur le mercure passe d'une électrode à l'autre parce qu'on sait qu'il passe d'une électrode à l'autre mais bon/ C'est est ce qu'il passe grâce au circuit extérieur de la pile (?)

Pour mettre en défaut la réponse du binôme 4 (le mercure passe par le circuit extérieur à la pile), Emilie utilise ses connaissances scolaires :

S3 B3 E (197)	Ah ils passent en même temps / ah d'accord / donc dans mon ampèremètre si je mettrais par rapport à une pile dans mon ampèremètre si je coupe le fil je vais avoir du mercure qui coule c'est ça (?) non (?) c'est
S3 B3 E (197)	Ah ils passent en même temps / ah d'accord / donc dans mon ampèremètre si je mettrais par rapport à une pile dans mon ampèremètre si je coupe le fil je vais avoir du mercure qui coule c'est ça (?) non (?) c'est

Les élèves du binôme 4 restent finalement sur un échec (elles ne peuvent répondre à la question).

Nous notons que malgré les informations du site, il semble que les élèves n'aient pas totalement compris le fonctionnement d'une pile. Elles persistent à penser que le mercure circule entre les deux électrodes, que ce soit par le circuit extérieur ou par un circuit intérieur.

5.3.5.2.2 Seconde question :

Si une personne possédant des amalgames dentaires meurt et se fait incinérer, que devient le mercure qui se trouvait dans les amalgames ?

Le binôme 4 (Clarisse et Eliette) joue, le binôme 3 (Emilie et Maud) évalue.

Pour répondre à la question, les élèves se basent tout d'abord sur le mot-clef " *amalgame* " et consultent les informations de la partie " Usine de kits pour amalgames " du site Mercure.

Elles lisent plusieurs pages avant de transformer " *incinérer* " en " *brûler* ", faisant ainsi appel à leurs connaissances quotidiennes. A la lecture de la page " Aspects chimiques des amalgames ", Clarisse adapte de nouveau la question pour rapprocher " *brûler* " de " *chauffer* " terme présent dans les informations lues :

S3 B4 C (339)	Les différents constituants / c'est pas ça parce quand on brûle et quand on le chauffe c'est pas pareil (?)
S3 B4 E2 (340)	A une température / oui quand on chauffe quand on brûle

Dans le site il est effectivement question de l'action de la chaleur sur les amalgames. Au-dessus d'une certaine température les constituants se séparent. Le problème pour les élèves est donc de savoir à quelle température s'effectue une incinération de façon à savoir si les constituants se séparent.

S3 B4 E2 (391)	Bonne question / quand on incinère quelqu'un ça se fait à combien de degrés (?)
S3 B4 E2 (391)	Bonne question / quand on incinère quelqu'un ça se fait à combien de degrés (?)

La réponse donnée leur permet de continuer leur recherche d'informations :

S3 B3 M (392)	400 degrés
S3 B4 E2 (393)	400/ il est carrément liquéfié / il est largement liquide
S3 B4 E2 (404)	Mais à part qu'il se liquéfie qu'il devient liquide et qu'il se sépare des autres espèces qui sont avec lui qu'est ce qu'il y a d'autres (?)

Par la suite, Maud leur donne une information importante en faisant appel à ses connaissances scolaires :

S3 B3 M (409)	Euh tu sais l'eau euh à 100 degrés
S3 B3 M (411)	Ouais mais à 100 degrés l'eau elle devient gazeuse après liquide y a gazeux

Puis, les élèves cherchent la température d'ébullition du mercure dans les pages Science avant de donner leur réponse :

S3 B4 E2 (416)	Température de fusion / il est où le (?) mercure je cherchais le nom / mercure 357 il est c'est quoi celle là (?)
S3 B4 E2 (418)	A 400 en effet il est je remonte
S3 B4 C (419)	C'est devenu un gaz alors non
S3 B4 E2 (425)	Ben il est euh en gaz
S3 B4 C (426)	Evaporé
S3 B4 E2 (429)	Il devient un gaz / il s'est évaporé donc il pollue l'atmosphère

La résolution de cette question n'a été possible qu'en mettant en relation les informations du site Mercure avec celles du site Science.

Dans la suite, nous observons encore l'effet Topaze. Il s'agit pour Clarisse et Eliette de faire deviner à leurs camarades la fin de la réponse qui correspond au cycle du mercure dans la biosphère : une fois dans l'atmosphère, il se retrouve dans les sols et les rivières à la faveur des pluies.

5.3.5.2.3 Troisième question

Pour faire des économies, des ingénieurs décident d'utiliser une nouvelle technique de récupération du mercure à partir du cinabre. Cela consiste à chauffer le cinabre en l'absence d'air (il s'agit de la pyrolyse). Peut-on récupérer du dioxyde de soufre ? Justifiez.

Le binôme 3 (Emilie et Maud) joue, le binôme 4 (Clarisse et Eliette) évalue.

Pour répondre à la question, les élèves se basant sur le mot-clef “ *cinabre* ” consultent les informations de la partie “ usine de transformation ” du site Mercure, à la recherche du trait de surface pyrolyse :

S3 B3 E (507)	Non non pas de mot clef retour là
S3 B3 M (508)	Tu nous a dit que ça s'appelait quoi (?)
S3 B3 E (509)	La pyrolyse on l'avait vu la dernière fois <i>aspects chimiques</i>
S3 B3 E (511)	Non là pyrolyse non là <i>pollution liée à la transformation</i> / non il faut qu'on retourne tactac non retour jeu et tu vas pages Science

Considérant que la recherche de “ pyrolyse ” ne donne rien, Maud décide de rechercher “ dioxyde de soufre ” dans le site Environnement Novice, tandis qu'Emilie désire toujours trouver “ pyrolyse ”.

S3 B3 M (525)	T'as dit c'est quel gaz qu'on pourrait avoir (?)
S3 B4 C (526)	C'est du dioxyde de soufre
S3 B3 E (531)	Non faut monter c'est pyrolyse qu'on doit chercher
S3 B3 E (533)	Le dioxyde de soufre vas le retrouver pyrolyse c'est facile / <i>mercure origine présence / fongicide bactéricide</i>

Il semble que les élèves soient toute à leur recherche des traits de surface et ne réfléchissent pas au sens de la question qui est de comparer la pyrolyse et le grillage. Maud semble chercher les pollutions dues au dioxyde de soufre. Il faut plusieurs interventions de I pour leur permettre de comprendre quelle est réellement la question. Finalement Emilie trouve la bonne réponse en allant consulter la définition du grillage :

S3 B3 M (656)	<i>Le sulfure réagit avec le dioxygène pour former du mercure métallique et du</i>
S3 B3 E (657)	Vous avez dit que la pyrolyse c'est sans
S3 B4 C (658)	Sans air voilà
S3 B3 E (661)	Lorsque l'on fait une pyrolyse il n'y a pas de du dioxyde de soufre
S3 B3 E (663)	Parce que en fait le soufre
S3 B3 M (664)	A besoin du dioxygène pour réagir c'est ça
S3 B3 E (671)	Voilà on va dire le minerai / donc quand on le grille s'il y a du dioxygène / qu'est ce qui se passe (?) pchiou le mercure va se transformer en mercure métallique et enfin il va y avoir du mercure métallique et du dioxyde de soufre seulement et seulement si / je l'ai bien placé celui-là/ il y a de l'air / or puisque la pyrolyse n'utilise pas l'air il n'y aura pas de formation de dioxyde de soufre il n'y aura que du mercure métallique qui se formera à partir du minerai

Notons que les connaissances partagées entraînent une très grande complicité chez les élèves. Dans un premier temps, Maud ne parvient pas à comprendre le sens de la question, elle cherche des informations dans les pages " pollution de l'air " du site Environnement Novice. Elle déclare même :

S3 B3 M (660)	Moi j'ai rien compris je suis un peu à côté de la plaque parce que je me souviens pus de la question
S3 B3 M (660)	Moi j'ai rien compris je suis un peu à côté de la plaque parce que je me souviens pus de la question

Or, quelques interventions plus loin, elle termine la justification d'Emilie :

S3 B3 E (661)	Lorsque l'on fait une pyrolyse il n'y a pas de du dioxyde de soufre
S3 B4 C (662)	Justifiez
S3 B3 E (663)	Parce que en fait le soufre
S3 B3 M (664)	A besoin du dioxygène pour réagir c'est ça
S3 B3 C (665)	Justifie
S3 B3 M (666)	C'est pas ça (?)
S3 B3 E (667)	Je commence à justifier tu me coupes / le truc c'est que quand on grille le le minerai le cinabre
S3 B3 E (671)	Voilà on va dire/le minerai / donc quand on le grille s'il y a du dioxygène / qu'est ce qui se passe (?) pchiou le mercure va se transformer en mercure métallique et enfin il va y avoir du mercure métallique et du dioxyde de soufre / seulement et seulement si / je l'ai bien placé çuila / il y a de l'air or puisque la pyrolyse n'utilise pas l'air il n'y aura pas de formation de dioxyde de soufre il n'y aura que du mercure métallique qui se formera à partir du minerai

Alors que Maud semble avoir perdu le fil, elle parvient finalement à trouver la réponse et la justification pertinente en même temps qu'Emilie qui, elle, a cherché les informations sans donner de précision à sa camarade sur les informations exactes qu'elles veut trouver.

Il semble donc qu'un lien de complicité se situant au niveau des connaissances, existe entre les deux élèves. Les explicitations ne sont pas nécessaires.

Or, dès que sa camarade, Emilie, parvient à trouver la réponse

5.3.5.2.4 Quatrième question :

Lorsque le mercure varie dans le tube du thermomètre, y a-t-il réaction chimique ? Justifiez.

Le binôme 4 (Clarisse et Eliette) joue, le binôme 3 (Emilie et Maud) évalue.

Pour répondre à cette question, les élèves se basent sur le terme " thermomètre " et consultent les informations de la partie " usine de thermomètres " du site Mercure. Là, elles lisent des informations qu'elles reformulent ensuite pour répondre à la question :

S3 B4 C (713)	Le mercure se dilate sous l'effet de la chaleur / 15 degrés la colonne / au contraire se contracte le mercure descend dans le tube
S3 B4 E2 (723)	Moi je dirais non il se dilate et il se contracte

S3 B4 C (713)	Le mercure se dilate sous l'effet de la chaleur / 15 degrés la colonne / au contraire se contracte le mercure descend dans le tube
	c'est pas une réaction chimique
S3 B4 C (724)	Ben non c'est pas une réaction chimique

La réponse est considérée comme bonne mais non conforme à ce qui est écrit dans le site. Là encore pour obtenir une justification " conforme ", les élèves du binôme 3 font deviner les Notons que les élèves utilisent uniquement les informations recueillies dans le site pour répondre à la question.

5.3.5.2.5 Cinquième question :

Vous êtes fabricant de piles au mercure. Pour faire vos piles vous avez besoin de mercure et de zinc. Or le mercure est plus cher que le zinc (65 centimes le gramme contre 25 centimes). Vous décidez, pour faire des économies, de mettre deux fois moins de mercure et deux fois plus de zinc dans vos piles. Que se passe-t-il ? (Vos piles vont-elles fonctionner ?)

Le binôme 3 (Emilie et Maud) joue, le binôme 4 (Clarisse et Eliette) évalue.

Pour répondre à cette question, les élèves se basent sur le mot-clef " piles " et consultent les informations de la partie " usine de piles " du site Mercure.

Dans un premier temps, elles lisent les informations concernant le fonctionnement des piles au mercure :

S3 B3 E (978)	Ok ok / dans une pile au mercure l'anode en zinc métallique se transforme en hydroxyde de zinc dans l'autre compartiment l'oxyde de mercure se transforme en mercure principe de fonctionnement est le même
S3 B3 E (978)	Ok ok / dans une pile au mercure l'anode en zinc métallique se transforme en hydroxyde de zinc dans l'autre compartiment l'oxyde de mercure se transforme en mercure principe de fonctionnement est le même

Par la suite, Emilie reformule la question

S3 B3 E (983)	T'as pas compris là on change les proportions
S3 B3 E (983)	T'as pas compris là on change les proportions

Avant de finalement reformuler les informations du site et proposer une réponse :

S3 B3 E (985)	Tu cherches / euh chlorure de zinc / ça y est j'ai trouvé quelque chose / l'électrolyte des piles alcalines est un gel de potasse l'électrolyte des piles salines est un sel / quand il n'y a plus production ou consommation d'électrons la pile ne fournit plus de courant / donc quand en fait tu utilises / ahhh / en ayant plus de zinc que de machin la pile elle va beaucoup plus vite s'user
S3 B3 E (985)	Tu cherches / euh chlorure de zinc / ça y est j'ai trouvé quelque chose / l'électrolyte des piles alcalines est un gel de potasse l'électrolyte des piles salines est un sel / quand il n'y a plus production ou consommation d'électrons la pile ne fournit plus de courant / donc quand en fait tu utilises / ahhh / en ayant plus de zinc que de machin la pile elle va beaucoup plus vite s'user

Elles doivent tout d'abord reformuler la question pour pouvoir y répondre et une fois cette opération terminée, elles peuvent trouver les informations dans les sites et même les lire pendant la confrontation pour terminer leur justification :

S3 B3 E (1013)	La pile elle fonctionnera même pas elle va être directement à plat
S3 B3 E (1021)	Troisième fois rappel M / quand je justifie tu me laisses finir / donc on a besoin de zinc et de mercure / on peut remplacer le zinc avec son grand nom tout compliqué et le sel de potasse / le sel de potasse par du mercure dans ce cas là le fonctionnement reste le même / en fait le fonctionnement c'est pas compliqué / c'est le zinc zoup et le mercure de l'autre côté / le zinc il fait des charges
S3 B3 M (1022)	Positives
S3 B3 E (1023)	Donc des électrons c'est lui qui fait le courant et le courant va passer de l'autre côté et ainsi de suite / le problème c'est que si y a plus de de d'un côté que de l'autre directement tout va s'user et ce sera directement à plat et les piles ne fonctionneront pas notre marchand est stupide
S3 B3 E (1027)	Je dirai que ça s'use plus vite

5.3.5.3 Conclusion pour la séance 3

Les élèves répondent à cinq questions du Jeu Télévisé. Deux de ces questions portent sur l'électrocinétique, deux sur la réaction chimique, et une sur la transformation physique.

Les élèves utilisent toujours les mots-clefs des questions comme traits de surface lors de leur recherche dans le site. Plusieurs lectures de la question sont parfois nécessaires pour réussir à cerner la ou les bonnes pages des sites puis pour repérer les bonnes unités d'informations.

Nous remarquons que lors de cette séance, les élèves sont en échec pour répondre à la première des cinq questions. Ne parvenant pas à trouver la réponse exacte dans les informations du site, elles font appel à leurs connaissances qui se révèlent fausses. Nous remarquons également que le groupe "évaluateur" bien que disposant des réponses, utilise dans ses justifications des connaissances erronées. Les élèves se trouvent dans l'impossibilité d'analyser les informations des sites de façon à les confronter à leurs propres connaissances. Elles ne trouvent aucun "démenti" à leurs conceptions, et ne parviennent donc pas à trouver la réponse adéquate. Elles n'utilisent pas les éléments de la justification pour faire comprendre à leurs camarades l'erreur commise et se basent davantage sur leurs propres réflexions²¹.

La seconde question est plus facilement résolue même si les élèves doivent pour cela faire appel à des informations dispersées du site et donc savoir exactement ce

²¹ Ainsi, selon Emilie, du mercure ne peut circuler dans le circuit extérieur, sinon, couper un fil engendrerait un épanchement de mercure.

qu'elles recherchent et pouvoir découper la résolution de la tâche en étapes successives. Dans ce cas, elles ont été capables de mener à bien leurs différentes recherches d'information tout en utilisant leurs connaissances scolaires.

Nous notons que les élèves reformulent et relisent de nombreuses fois les questions avant d'y répondre. De plus, nous remarquons l'effet Topaze qui se produit dans les mêmes conditions que lors de la séance précédente. Les élèves "chercheuses" donnent une réponse acceptable mais non conforme à la réponse donnée sur le site. Les élèves "évaluatrices" font alors en sorte de faire deviner, terme à terme, à leurs camarades la réponse attendue.

5.3.6 Conclusion des résultats

Au vue des résultats obtenus suite à l'analyse des transcriptions des dialogues des élèves lors de la séance du Jeu Télévisé, nous pouvons donner les résultats suivants.

Tout d'abord, nous remarquons que la recherche des informations est basée sur les mots-clefs des questions. Les élèves commencent par rechercher la bonne page avant de relire (ou dans le cas présent de se faire relire) la question afin de repérer plus précisément les traits de surface à rechercher. Ceci confirme les résultats obtenus précédemment pour les deux premières expérimentations (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire* et *Production d'un texte et débat via Internet à partir d'une recherche documentaire*).

Contrairement aux expérimentations précédentes, les élèves ne peuvent pas facilement utiliser de copier/coller. En effet, les informations sélectionnées par trait de surface ne sont pas exactement celles qui répondent directement à la question. Les élèves les adaptent, font appel à d'autres informations du site ou mobilisent des connaissances scolaires ou quotidiennes. Ce comportement est donc nouveau par rapport à celui observé lors des précédentes expérimentations où les élèves pouvaient répondre à la question en faisant un copier/coller des informations sélectionnées et obtenir ainsi une réponse acceptable.

Nous remarquons également que lorsque les élèves sélectionnent de nombreuses informations dans les sites, ils réutilisent largement ces informations dans leurs justifications. Par contre lorsqu'ils ne trouvent pas ce qu'ils recherchent directement dans les sites, ils font plus facilement appel à leurs connaissances scolaires.

En marge de l'activité de recherche d'informations, nous repérons un phénomène intéressant : l'effet Topaze. Ce phénomène se déclare lorsque les élèves "chercheuses" ont trouvé la bonne réponse sans pouvoir fournir l'explication tout à fait adéquate aux élèves "évaluatrices"²². Or, il semble que ces dernières ne puissent accepter la réponse fournie qu'à condition que la justification donnée soit exactement celle écrite dans le site. Pour cela, le groupe évaluateur use de tous les moyens pour faire deviner mot à mot les "bons" termes de la justification.

²² Rappelons que les élèves qui évaluent disposent de la bonne réponse et de la justification qui va avec. Elles ont ainsi une liste dans laquelle se trouvent la justification à accepter et celles à refuser.

Notons que l'effet Topaze arrive après la justification et n'empêche en rien l'utilisation par les élèves de leurs connaissances personnelles.

6. Conclusion générale et perspectives

En tout premier lieu nous pouvons noter qu'il y a eu dévolution du problème aux élèves. Ils ont pris à leur charge la construction de nouvelles connaissances. Il semble que le Jeu Télévisé du Mercuropoly présente un cadre propice à l'utilisation et la mobilisation de connaissances multiples. Les élèves, sortis de leur contexte scolaire et motivés par le jeu mettent toutes les chances de leur côté pour gagner.

Nous observons en particulier que les interactions entre les élèves sont riches en connaissances. Ils mobilisent facilement ce qu'ils ont appris en classe et le relient aisément avec les informations dont ils disposent. Les discussions sont l'occasion pour chacun de faire appel aux savoirs partagés par tous ainsi que d'acquérir de nouvelles connaissances.

La compréhension des informations

En ce qui concerne la compréhension des informations des sites. Nous pouvons seulement souligner que nous n'avons observé aucune preuve de non-compréhension. Il semble que les élèves puissent aisément se déplacer dans les sites, chercher et sélectionner les informations qui leur semblent pertinentes. Il apparaît également qu'ils peuvent relier ces informations à leurs propres connaissances.

L'enjeu global est lié au gain d'un jeu. Toute l'énergie des élèves est donc tournée vers la recherche de la bonne réponse, leur permettant de **convaincre** leurs partenaires et donc d'engranger des "points" les rapprochant d'une victoire.

Dans la suite, nous distinguons les différents facteurs de la phase de recherche documentaire et de la phase d'interaction qui peuvent influencer sur les activités des élèves.

La phase de recherche documentaire

Pour les élèves, l'enjeu de la recherche documentaire est de trouver des données permettant de répondre à la question posée.

La durée de la recherche d'informations est restreinte, les élèves devant trouver des données rapidement afin de fournir une réponse.

Les productions finale et intermédiaire sont pratiquement simultanées, elles sont même parfois identifiables l'une à l'autre, les élèves développant leur idée en répondant à leurs camarades.

Le type de question posée (demande d'une réponse exacte et d'une justification) entraîne les élèves à utiliser une justification argumentée. Il leur faut en effet convaincre leurs partenaires de la véracité de leur réponse.

Les élèves possèdent suffisamment de connaissances pour comprendre les questions ainsi que les informations des sites. Ils utilisent largement ces connaissances à

la fois pour répondre aux questions, les traiter, et pour reformuler certaines connaissances des sites.

La stratégie de recherche documentaire est celle que nous avons observée dans les deux expérimentations précédentes (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire* et *Production d'un texte et débat via Internet à partir d'une recherche documentaire*). Les élèves se basent sur des mots-clefs de la question pour rechercher des informations dans les sites. Il apparaît cependant qu'à la différence des deux situations précédentes, les élèves ne peuvent trouver immédiatement une réponse à la question posée. Ils sont dans l'obligation de mobiliser et de relier des connaissances entre elles :

Connaissances personnelles et connaissances des sites.

Différentes connaissances des sites.

Notons que les élèves sont également parfois contraints de reformuler les questions ou les informations des sites. Ceci n'est possible que dans la mesure où ils utilisent leurs connaissances propres. En fait, ils n'éprouvent le besoin de traiter la question et/ou les informations seulement dans la mesure où cela est nécessaire pour trouver des données pertinentes dans les sites. L'adaptation leur permet de " glaner " des informations pour construire la réponse.

Notons qu'ici déjà, les élèves établissent des liens entre les connaissances propres et les informations des sites. Nous observons des activités liées à la compréhension que nous n'avons pas observé dans les deux expérimentations précédentes.

La phase de confrontation

Pour les élèves qui cherchent et doivent donner une réponse, l'enjeu de la confrontation est de convaincre leurs camarades. C'est à cette seule condition qu'ils pourront gagner des points et se rapprocher du gain de la partie engagée.

Les élèves du groupe " chercheur " ont peu de temps pour convaincre leurs camarades du groupe " évaluateur " de la justesse de leurs justifications, mais ils disposent constamment des informations des sites et s'y réfèrent de temps en temps pour trouver des arguments supplémentaires.

Notons que les élèves sont tous d'un niveau scolaire équivalent. Ils possèdent des connaissances partagées auxquelles ils font très aisément allusion lors de la phase de justification.

Il est également intéressant de signifier que lorsque cela est possible les élèves préfèrent de beaucoup utiliser les connaissances des sites plutôt que les leurs.

Il semble que la mise en commun des facteurs : temps (restreint), enjeu (gagner des points) et connaissances partagées engendre une situation tout à fait propice à la mobilisation, l'utilisation et la mise en lien des connaissances.

Ainsi, les élèves poussés par l'envie de gagner mais disposant de peu de temps sont

amenés à utiliser tous les moyens à leur disposition pour trouver une bonne réponse ainsi qu'une justification acceptable par leurs "adversaires". Ils font alors plus facilement appel à des connaissances qu'ils savent également possédées par leurs camarades. Ces savoirs communs (partagés) ne peuvent être discutés, mis en doute (ou, s'ils le sont, chacun peut défendre ses positions en faisant appel à des références communes). Pour les élèves, y faire allusion signifie se placer sur un terrain commun où tout le monde comprend et accepte la même "chose".

Il semble donc que plusieurs facteurs jouent des rôles non négligeables dans la dévolution de la construction du sens par les élèves (et donc également dans l'émergence des connaissances) :

- L'enjeu directement lié au gain d'une partie de "Mercuropoly".

- Le temps restreint dont les élèves disposent pour "s'expliquer".

- Les connaissances partagées par tous.

Une prochaine expérimentation devra donc s'attacher à la mise en lumière de l'influence de la situation de jeu telle que nous l'avons construite ici.

Si nous considérons le même type de questions, la même mise en confrontation entre les élèves, mais ceci dans une situation de recherche documentaire "normale" où l'enjeu n'est pas de gagner, où les élèves disposent de davantage de temps, quels seront les résultats obtenus vis-à-vis de la mobilisation des connaissances ?

C'est à ces questions que la prochaine expérimentation entend répondre.

Chapitre 7 : Quatrième Expérimentation Débat à Partir des Résultats d'une Recherche documentaire

1. Cadre de l'expérimentation :

Cette dernière expérimentation s'est déroulée les 26 et 30 mai 2000. Nous avons travaillé avec des élèves de seconde de deux lycées lyonnais.

Cette expérimentation prend place dans le cadre de l'enseignement. Elle s'est déroulée sur deux jours (deux fois une heure et demie), dans l'enceinte de l'établissement sous la responsabilité des professeurs de sciences physiques. Les élèves enregistrés (22 au total soit 11 binômes) étaient volontaires pour l'expérimentation.

Les élèves font une recherche documentaire dans le cadre de l'enseignement des sciences physiques. Les ressources documentaires utilisées sont les sites que nous avons mis au point et déjà testés en partie lors des expérimentations précédentes.

Le site Mercure qui recèle de nombreuses informations sur le mercure et les produits

qui l'utilisent (amalgames dentaires, piles, thermomètres).

Le site Environnement Novice déjà conçu et testé lors de la première et de la troisième expérimentation (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire* et *Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire*)

Le site Science contenant des informations sur les concepts enseignés en cours de sciences physiques (la réaction chimique, les changements d'états) déjà testé lors des seconde et troisième expérimentations. Nous y avons apporté quelques informations supplémentaires en lien avec les questions posées aux élèves.

La conception de cette nouvelle tâche de recherche documentaire en classe nous permet de mettre les élèves dans une situation différente de la situation de jeu développée précédemment (cf. chapitre 6 : *Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire*), tout en conservant quelques critères de construction des situations (types des questions, confrontation). Un changement important à noter réside dans l'enjeu lié à l'obtention d'une note.

1.1 La recherche documentaire

Nous avons travaillé avec deux professeures de deux lycées de Lyon, nous avons élaboré les questions en accord avec elles. Aucune des enseignantes ne fait de recherche documentaire habituellement dans sa classe. Leurs élèves ne sont donc pas accoutumés à cette activité dans le domaine des sciences physiques. On suppose, par contre, qu'ils ont pu mener des recherches documentaires dans d'autres disciplines (histoire-géographie, sciences de la vie et de la Terre).

La recherche documentaire s'est déroulée en deux étapes.

Tout d'abord nous avons mis au point une séance de découverte des sites. Il s'agit pour les élèves de faire des recherches " simples " sur les différents sites (Mercure, Environnement Novice, Science). Nous nous basons sur les résultats obtenus lors des précédentes expérimentations concernant les stratégies de recherche utilisées par les élèves pour trouver des informations. Cette première séance a permis aux sujets de découvrir les sites dans le cadre de la résolution d'une tâche simple. Nous pensons que cette découverte du site peut être utile dans la mesure où ils apprennent à se repérer parmi les différents sites, à distinguer les entrées du glossaire (en italique dans le texte) des liens " normaux " et ils lisent certaines informations qui peuvent leur être utiles lors de la deuxième séance.

Celle-ci s'est déroulée deux semaines plus tard. Les questions posées sont inspirées des questions posées lors du jeu Mercuropoly pour lesquelles les élèves avaient mis en oeuvre des activités de compréhension. Pour mener à bien la résolution de la tâche, ils ont mobilisé leurs connaissances scolaires et/ou quotidiennes, en les reliant avec des informations des sites consultés.

2. Critères de la situation

Nous pouvons définir les critères spécifiques à cette situation à partir des critères définis pour toute situation utilisant le site et exigeant une recherche d'informations. Nous utilisons les critères définis dans le second chapitre (*Utilisation des sites Internet*).

Le but du travail de tous les élèves est la rédaction d'un devoir à rendre à leur professeur. Ils y répondent aux questions posées lors de la recherche documentaire.

Les critères de la situation ne sont pas similaires pour tous les binômes étudiés. Nous avons créé deux situations différentes.

Certains binômes cherchent les informations pendant 45 minutes à partir de questions et sont ensuite confrontés à une autre dyade qui a elle-même cherché pendant le même temps (huit binômes ont procédé de cette façon) à partir d'autres questions.

Trois autres binômes cherchent pendant tout le temps que dure de la séance (1h30) et ne sont pas confrontés à leurs camarades.

Nous considérons deux situations différentes : la phase de recherche documentaire et la phase de confrontation.

Nous tenons tout d'abord compte de l'enjeu global de la situation. Par la suite, nous définissons les autres critères de la situation.

2.1 L'enjeu global

Les élèves doivent mener à bien une recherche documentaire dans le cadre de l'enseignement des sciences physiques. Les séances de découverte des sites et de recherche proprement dite se tiennent lors des heures de Travaux Pratiques de sciences physiques. Les élèves restent dans le domaine scolaire et même disciplinaire. Le travail réalisé sera évalué par leur professeur et sera pris en compte dans leur moyenne générale. De ce point de vue cette expérimentation est comparable à la toute première (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire*).

Cependant cette expérimentation prend place en toute fin d'année scolaire. L'ambiance est donc relativement peu propice au travail scolaire. De plus, certains élèves savent qu'ils ne vont pas aller en première scientifique à la rentrée suivante et ne s'intéressent plus aux sciences physiques. Nous verrons dans quelle mesure ceci peut influencer sur les résultats des expérimentations et notamment sur la compréhension des informations, l'utilisation et la mise en lien des connaissances scolaires dans ce cadre.

2.2 La phase de recherche documentaire

Le tableau ci-dessous résume les différents critères que nous prenons en compte :

Chapitre 7 Tableau 1 : critères pour la situation de recherche documentaire

Critères de la situation de recherche documentaire					
Enjeu	Durée	Question	Informations	Elève	Relation (Question-Informations-Elève)
Trouver des informations	Lycée 1 : 20 minutes Lycée 2 : 40 minutes	Type de la production finale : dossier	<i>Voir la conception du site</i> <i>Environnement Novice</i>	Connaissances des élèves : Chimie Environnement	Stratégie de recherche des informations : Traits de surface (+ copier/coller)
		Type de la production intermédiaire : notes au brouillon (sauf pour 2 groupes, lycée 2)			Connaissances des élèves pour comprendre : Les questions : Oui Les informations : Oui
		Délai entre la recherche documentaire et la production finale : Une semaine			Traitement de la question : Oui Traitement des informations : Oui
		Type de question : Exiger une réponse unique			

2.2.1 L'enjeu pour l'élève ou la raison de la recherche

Cette activité s'inscrit dans une séquence d'enseignement, les élèves sont soumis à une évaluation à la suite de l'expérimentation. Ils doivent rendre à leur professeure un document regroupant les réponses aux questions posées. Pour ce faire, ils doivent trouver des informations à partir des sites. Leur but est donc de trouver des données en fonction des questions posées.

2.2.2 La durée de la recherche documentaire

Nous considérons deux groupes :

Les élèves qui ne participent pas à la confrontation. La recherche documentaire dure 1h30. Ils ont tout le temps nécessaire pour trouver des informations et mobiliser les connaissances nécessaires à la construction des réponses.

Les élèves qui participent à la confrontation La durée de la recherche documentaire varie de 20 minutes pour les élèves du lycée 1 à 45 minutes pour ceux du lycée 2. Les élèves de celui-ci disposent donc du double du temps pour trouver des informations dans les sites. Nous verrons dans quelle mesure cette différence se fait sentir dans leurs activités.

2.2.3 La question

2.2.3.1 Le travail demandé

On s'interroge sur les types de productions intermédiaire et finale que les élèves doivent donner à l'issue de la recherche d'informations. Dans le contexte de l'expérimentation, ils ont deux façons différentes de mettre au point leurs différentes productions. Ceci vaut en particulier pour la production finale.

Les élèves volontaires pour être enregistrés et filmés cherchent les informations pendant 45 minutes. Ils ont la consigne particulière de prendre le minimum de notes écrites. Pendant les 45 minutes restantes, deux binômes sont confrontés : ils exposent tour à tour les questions auxquelles ils doivent répondre et les réponses qu'ils y ont apportées. Pendant cette confrontation, ils ne prennent pas de notes. Nous leur fournissons la cassette de l'enregistrement afin de les aider à rédiger le devoir demandé par leur professeure.

Les autres groupes d'élèves (dont les volontaires pour être enregistrés) recherchent les informations et peuvent rédiger leur devoir pendant l'heure et demie.

2.2.3.1.1 Type de la production finale

Nous considérons que la production finale des groupes participant à la confrontation se fait en deux étapes.

La première étape est celle de la mise au point des réponses lors de la confrontation. Elle est donc orale. Nous supposons que la confrontation peut être un moment riche pour les élèves. En effet, faisant partie de la même classe, ils disposent de connaissances partagées (Brousseau, 1998) auxquelles ils peuvent faire appel à tout moment pour étayer leur réponse. Chaque groupe dispose donc des mêmes connaissances scolaires et peut aider l'autre groupe en lui apportant des informations et des savoirs complémentaires. Nous revenons plus longuement sur la situation de

confrontation dans la suite (cf. partie 2.3).

La seconde étape est celle à laquelle nous n'avons pas accès : les élèves mettent en forme les informations en se servant des enregistrements faits pendant la confrontation ainsi que de leurs notes écrites. Dans la suite, nous nous intéressons à la production finale orale.

Les élèves ne participant pas à la confrontation peuvent rédiger directement leur devoir lors de la consultation des informations. Ils sont libres d'adopter la stratégie qui leur semble la plus appropriée.

2.2.3.1.2 Type de la production intermédiaire

Les groupes participant à la confrontation reçoivent la consigne de prendre le minimum de notes écrites lors de la consultation des sites. Leur production intermédiaire est donc majoritairement orale, les notes écrites ne sont là que pour fixer quelques idées.

Les groupes enregistrés ou non observés n'ont pas de consigne particulière concernant la prise de notes. Ils peuvent donc adopter des stratégies différentes selon le temps dont ils disposent ou de leur facilité à trouver les informations dans le site. Ainsi, ils peuvent récolter au brouillon des informations pendant la consultation avant de rédiger chez eux une version définitive du devoir. La production intermédiaire peut donc être orale ou écrite selon la consigne donnée et la façon dont les élèves décident de mener à bien leur tâche.

2.2.3.1.3 Délai entre la production intermédiaire et la production finale

En ce qui concerne les groupes de confrontation, le délai entre les deux productions intermédiaire et finale orale est court, les élèves cherchent des informations dans les sites, puis ils élaborent la production finale orale en confrontant leurs idées avec celles du binôme avec lequel ils discutent.

2.2.3.2 Type de la réponse demandée

Toutes les questions posées demandent une réponse exacte et exigent une justification puisée dans le site et dans les connaissances des élèves.

Certaines questions (en particulier les questions préliminaires des tâches M+²³) ne demandent que peu de réflexion de la part des élèves, la réponse peut être trouvée simplement en consultant les informations des sites. Les questions non préliminaires demandent une plus grande part de réflexion. Elles ne peuvent pas être résolues en utilisant simplement les informations récoltées lors des questions préliminaires, même si celles-ci jouent un rôle important. En effet, les réponses aux questions préliminaires aident les élèves en découpant la résolution en étapes successives, elles leur permettent de cerner différents aspects du problème avant de répondre à la dernière question.

²³ Nous détaillons deux types de tâches (M et M+) dans la suite (point 2.2.6.1).

2.2.4 Les Informations

Les informations dont disposent les élèves sont situées dans les sites que nous avons conçus (site Environnement Novice, site Mercure, site Science). Leur mise au point est basée sur les mêmes aspects théoriques (cf. chapitre 1 *Conception de sites*).

2.2.5 Les connaissances des élèves

Pour répondre aux différentes questions, les élèves utilisent leurs connaissances propres, issues de leur enseignement ou provenant de leurs conceptions. Nous nous intéressons aux connaissances en chimie de la classe de seconde telles qu'elles sont présentées dans le programme officiel. De plus, nous prenons en compte les conceptions en environnement auxquelles les élèves peuvent faire appel pour répondre aux questions posées. Ces dernières ont été traitées dans les chapitres 4 : *Conception d'une affiche à partir d'une recherche documentaire* (partie 3.6.2) et 5 : *Production d'un texte et débat via Internet à partir d'une recherche documentaire* (partie 2.2.5).

2.2.5.1 La chimie en classe de seconde

Pour faire le point sur les connaissances en chimie provenant de l'enseignement, nous nous basons sur le programme officiel de la classe de seconde (BOEN, 1992).

Cette partie a déjà été traitée dans la partie **2.2.5** du chapitre précédent (chapitre 6 : *Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire*).

De plus, nous nous intéressons aux savoirs et savoir-faire que les élèves ont acquis durant les Travaux Pratiques de chimie. En effet, une des questions posées porte sur la façon dont on peut caractériser des ions présents dans une solution.

Comme nous l'avons déjà exposé, la première partie du programme de chimie porte sur les caractéristiques des ions fertilisants présents dans les engrais. Lors des Travaux Pratiques, les élèves apprennent à les mettre en évidence. Nous supposons alors qu'ils peuvent faire appel à ce type de connaissances de chimie pour répondre à la question. Même si nous n'attendons pas qu'ils redonnent le protocole expérimental exact pour la mise en évidence de tel ou tel ion, ils peuvent y faire référence explicitement.

2.2.5.2 Les conceptions en chimie

Cette partie a également déjà été traitée dans le chapitre précédent : *Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire* (Cf. le point 2.2.5.2).

Nous nous intéressons en particulier aux conceptions des élèves concernant la combustion ainsi que leurs difficultés à différencier transformation physique et réaction chimique. Ces conceptions sont en particulier intéressantes pour comprendre les réponses à deux questions qui leur sont posées dans la recherche documentaire. Elles concernent l'incinération des amalgames dentaires (tâche combustion) et la trituration du mélange mercure avec d'autres métaux (tâche trituration).

2.2.6 Relation Question-Informations-Elève

2.2.6.1 Stratégie de recherche des informations

Dans cette expérimentation, nous avons décidé de tester l'influence de la forme de la question sur les réponses des élèves. Nous avons donc mis au point deux sortes de tâches nous permettant de comparer la façon dont les élèves répondent à la question posée suivant les informations dont ils disposent précédemment.

A la base, nous avons décidé de poser des questions similaires à celles posées lors de la précédente (*Jeu de Questions/Réponses et recherche documentaire*). Ces questions (tâches M) ne trouvent pas de réponses directes dans le site, elles nécessitent une mise en lien des différentes informations du site et des connaissances personnelles des élèves.

A certains groupes d'élèves, nous posons uniquement une question de type " tâche M ". Ils doivent donc chercher dans les sites et dans leurs connaissances propres les informations utiles et les mettre en relation.

Afin de connaître l'influence des informations récoltées par les élèves dans les sites pour répondre aux questions, nous avons mis au point une série de questions préliminaires en lien avec la question finale toujours de type "M". Ainsi, nous posons à d'autres groupes d'élèves quelques questions préliminaires qui peuvent leur permettre de répondre plus facilement à la question finale. Les réponses aux questions préliminaires sont le plus souvent facilement accessibles dans le site en utilisant une recherche par trait de surface et sélection par copier/coller (elles sont alors en totale adéquation avec les informations du site). Cette stratégie est celle utilisée préférentiellement par les élèves. Ces tâches seront appelées " tâches M+ ".

Notons qu'une des questions préliminaires fait uniquement appel aux connaissances des élèves, ils ne peuvent trouver aucune information directe dans les sites relative à cette question. Il s'agit de la question suivante (question n°3, Tâche trituration version M+):

Quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique (Cu) sous forme liquide et du zinc métallique (Zn) sous forme liquide. Le laiton est-il un nouveau composé chimique ? Justifiez.

La réponse fait directement et uniquement appel à leurs connaissances scolaires sur les alliages.

2.2.6.2 Connaissances des élèves et compréhension de la question et des informations

En fonction de leurs connaissances, les élèves vont pouvoir relativement facilement ou non répondre à la question. Nous supposons que s'ils ne comprennent pas le sens de ce qui leur est demandé, ils ne parviendront pas débiter une recherche (ne sachant pas par exemple dans quel site chercher des informations). Leurs connaissances leur permettent donc, le cas échéant de transformer les questions non comprises, car comprenant des

mots énigmatiques, en trouvant des synonymes aux termes inconnus. Il en va de même pour la manipulation des informations des sites. Elles ne peuvent être parfaitement comprises que dans le cas où les élèves possèdent les connaissances nécessaires.

2.2.6.3 Traitement de la question

Les élèves sont également amenés à reformuler certains des termes des questions posées, en particulier si certains mots leur sont inconnus. Cependant, nous avons pris garde de leur faire découvrir, lors de la première séance, des mots utilisés dans les tâches et supposés inconnus d'eux. Ainsi, ont-ils pu découvrir lors de la première séance les définitions de " trituration " ou de " Matières En Suspension " qu'ils retrouvent lors de la recherche documentaire proprement dite.

Nous pensons donc que la plupart des termes leur sont connus, seul le sens de la question peut leur sembler obscur et elle peut alors exiger une redéfinition. Nous supposons que les questions préliminaires des tâches M+ subiront moins de transformation que les questions des tâches M. En effet, les tâches M+ permettent aux élèves d'avancer pas à pas dans la résolution ce qui devrait leur permettre de répondre plus facilement à la question finale.

2.2.6.4 Traitement des informations

La redéfinition peut également se faire au niveau des informations. Lorsque les informations lues ne comportent pas exactement le terme recherché et présent dans la question.

Nous avons déjà vu ce cas dans l'expérimentation précédente (chapitre 6 : *Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire*) pour la question concernant l'incinération des amalgames dentaires. Pour que ce traitement soit faisable, il faut que les élèves disposent des connaissances nécessaires.

2.3 La phase confrontation

Les critères relatifs à la phase de confrontation sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Chapitre 7 Tableau 2 : critères de la situation d'interaction

Situation d'interactions entre les élèves		
Enjeu de la confrontation	Conditions matérielles	Connaissances des élèves
Répondre aux questions	Documents disponibles	Les connaissances partagées
	Temps	Le niveau des élèves

2.3.1 L'enjeu de la situation

Contrairement à l'expérimentation précédente (troisième expérimentation), les élèves

n'ont pas d'enjeu lié au gain d'un jeu. Dans un premier temps, il s'agit simplement pour eux d'exposer à leurs camarades les réponses trouvées pour les questions posées. Ce sont les réponses à ces questions qui formeront le devoir à rendre à la professeure.

Par la suite, on peut s'attendre à ce que cet enjeu évolue et que les élèves éprouvent le désir de répondre à toutes les questions, même celles qui ne leur sont pas directement posées. Il est en effet probable, que pris au jeu, ils puissent participer à l'élaboration de la réponse à toutes les questions des deux groupes en confrontant leurs idées et connaissances avec celles de leurs camarades.

2.3.2 Les conditions matérielles

Nous prenons en compte les documents disponibles pour les élèves lors de la confrontation ainsi que le temps dont ils disposent pour exposer leurs justifications.

2.3.2.1 Les documents disponibles

Pour répondre aux questions, les élèves peuvent uniquement compter sur les notes prises pendant la consultation des sites ainsi que sur leurs connaissances propres, ils n'ont plus accès aux informations des sites.

2.3.2.2 Le temps

Pour la phase de confrontation, les élèves disposent de 25 à 40 minutes selon les groupes. Ce temps est suffisant pour qu'ils puissent exposer puis débattre de leurs solutions.

2.3.3 Les connaissances des élèves

Nous prenons en compte les connaissances partagées ainsi que le niveau des élèves.

2.3.3.1 Les connaissances partagées

Ces élèves suivent les mêmes enseignements nous supposons qu'ils ont les mêmes connaissances et qu'ils peuvent ainsi faire allusion explicitement ou implicitement aux connaissances possédées par tous.

2.3.3.2 Le niveau des élèves

Dans un des groupes de confrontation, nous avons à faire à un élève plus fort que les autres (il s'agit d'André du lycée 1). Nous verrons comment cette différence se fait ressentir sur les activités des élèves lors de la phase de confrontation.

Les autres groupes étudiés sont homogènes : soit de bon niveau (lycée 1) soit de niveau intermédiaire ou faible (lycée 2).

3. Analyse *a priori* des tâches M et M+

Nous présentons ici l'analyse *a priori* des quatre tâches proposées aux élèves. Nous analysons successivement les tâches M et M+. Chaque question préliminaire des tâches M+ peut être résolue par une recherche des traits de surface suivie ou non d'une sélection des informations par copier/coller.

3.1 Les questions posées

Lors de cette expérimentation quatre tâches ont été conçues, chacune pouvant être déclinée avec des questions préliminaires (tâches M+) ou sans question préliminaire (tâches M).

Les groupes participant aux confrontations recherchent les réponses à deux tâches : une de type M+, et l'autre de type M. Les autres binômes résolvent trois tâches mélangeant tâches M+ et tâches M.

Une première tâche s'inspire d'une des questions du Jeu Télévisé du Mercuropoly concernant la combustion des amalgames dentaires. Cette tâche sera appelée " tâche combustion ".

Une seconde tâche évoque les problèmes de pollution de l'eau dus aux matières en suspension et aux ions fertilisants présents dans les engrais. Cette tâche sera appelée " tâche MES et ions ".

Pour la troisième tâche, nous avons repris une question posée lors du Mercuropoly concernant la trituration du mélange mercure et autres métaux permettant de produire des amalgames dentaires. La tâche relative à cette question sera appelée " tâche trituration ".

Le sujet de la quatrième tâche tourne autour des caractéristiques du dioxyde de soufre produit lors du grillage du cinabre. Cette dernière tâche sera appelée " tâche dioxyde de soufre ".

3.2 Première tâche : la tâche combustion

Cette tâche s'inspire de la question n°11 du Mercuropoly : " *Si une personne possédant des amalgames dentaires meurt et se fait incinérer, que devient le mercure qui se trouvait dans les amalgames ?* ".

Cette question mettant en jeu les concepts de changements d'états et de

conservation des éléments chimiques nous semblait intéressante. De plus, lors de l'expérimentation Mercuropoly, elle avait suscité de la part des élèves une stratégie de recherche en deux temps faisant appel à des informations dispersées dans différents sites et à leurs propres connaissances notamment sur les changements d'états. Les élèves avaient alors cherché la température à laquelle s'effectue l'incinération afin de la comparer à la température d'ébullition du mercure. Nous avons adapté cette question en lui ôtant son caractère quelque peu " morbide " et surtout en une comparaison entre la combustion des matières plastiques et la combustion du mercure présent dans les amalgames dentaires y est demandée. Nous avons obtenu deux tâches déclinées en versions M et M+ que nous analysons ci-dessous.

3.2.1 Tâche combustion version M

· Pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant ? Justifiez.

Cette question pose le problème de la comparaison de l'incinération des matières plastiques avec le mercure présent dans les amalgames. La question énonce une " vérité " à laquelle les élèves doivent apporter une explication. Ils ont à expliquer pourquoi les matières plastiques " brûlent " alors que le mercure des amalgames dentaires, lui, ne brûle pas. On a vu dans le chapitre précédent : Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire (cf. partie 5, partie 5.4.3) que les apprenants traduisent relativement facilement incinérer et brûler

Pour répondre à la question, nous supposons que les élèves vont tout d'abord rechercher des informations concernant la combustion des plastiques. Pour ce faire, ils peuvent se diriger vers la partie combustion du site Science, où la combustion des matières plastiques est citée en exemple. Ils peuvent également se diriger vers la page " Plastiques " de la partie " Air " du site Environnement Novice, où un lien hypertexte " combustion " les mène directement vers la même partie du site Science.

La consultation des informations leur apporte des renseignements concernant l'équation chimique de la combustion du polyéthylène (plastique choisi en exemple). Nous supposons que la formule chimique du polyéthylène $[(CH_2-CH_2)_n]$ ne posera pas de problème majeur aux élèves. En effet, ils connaissent la signification du " tiret " (entre les carbones) ainsi que celle de l'indice " n " supposant une chaîne de molécules identiques.

Les élèves peuvent donc prendre connaissance des différents produits de réaction résultant de la combustion des matières plastiques. Nous supposons qu'ils assimilent polyéthylène à matière plastique et que selon eux la combustion (complète) de toutes les matières plastiques engendre les mêmes produits de combustion, à savoir : le dioxyde de carbone et l'eau.

Dans un second temps, les élèves peuvent se diriger vers le site Mercure afin d'obtenir des renseignements quant à la non-combustion du mercure présent dans les amalgames dentaires. Les informations pouvant être consultées concernent la température à laquelle se fait l'incinération (plus de 500°C). Il y est également stipulé que

le mercure se retrouve sous forme de vapeurs dans l'atmosphère.

A partir de ces informations, et de leurs propres connaissances concernant les réactions chimiques et le concept d'élément chimique, les élèves doivent pouvoir conclure que les matières plastiques disparaissent car ce sont des substances. Alors que les éléments chimiques carbone, hydrogène et oxygène présents au début de la réaction sont conservés. Le polyéthylène est détruit, mais les éléments chimiques demeurent.

En ce qui concerne le cas du mercure présent dans les amalgames, il en va de même dans la mesure où, le mercure, est un élément chimique ; il ne peut disparaître. Il se conserve donc de la même façon que le carbone et l'hydrogène du polyéthylène.

Une des difficultés de la question tient dans le fait que le mercure présent dans les amalgames ne produit pas un nouveau composé en réagissant avec l'élément chimique oxygène lors de la combustion. Le composé du mercure et de l'oxygène qui peut se former (l'oxyde de mercure, HgO) se décompose au dessus de 500°C. Or l'incinération se fait au dessus de cette température, de ce fait, le mercure passe à l'état gazeux et reste inerte vis-à-vis du dioxygène de l'air au dessus de 500°C.

La réponse à cette question demande donc de la part des élèves des connaissances en chimie ainsi que l'utilisation d'un raisonnement basé sur la comparaison des températures d'incinération et de décomposition de l'oxyde de mercure. Il leur faut à la fois faire appel à leurs connaissances scolaires et à des informations différentes du site avant de relier le tout. Nous pouvons supposer que donner une justification telle que nous l'attendons sera ardue pour les élèves.

En fait, nous pouvons plus sûrement nous attendre à ce qu'ils évoquent, que, suite à l'incinération :

Les matières plastiques réagissent avec le dioxygène de l'air pour produire de l'eau et du dioxyde de carbone.

Le mercure passe à l'état gazeux et pollue l'atmosphère.

La conclusion qui en sort peut être la suivante : les matières plastiques disparaissent parce qu'elles brûlent alors que le mercure, ne brûlant pas ne peut pas disparaître. Elle peut facilement être donnée par les élèves si on prend en compte les travaux de Méheut (1985) déjà cités. La combustion reste pour les élèves un phénomène à part, au cours duquel on peut détruire et faire disparaître de la " matière ". Si la matière ne brûle pas elle ne peut être détruite, elle ne peut disparaître.

3.2.2 Tâche combustion version M+

1.
Quelle est l'équation bilan de la combustion du polyéthylène (formule chimique $(CH_2-CH_2)_n$) ?

2.

Quels sont les produits obtenus après la combustion du polyéthylène ?

3.

On chauffe un morceau d'amalgame (mercure+étain) jusqu'à 500°C que se passe-t-il ?

4.

Pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant ? Justifiez.

Nous nous intéressons maintenant aux questions préliminaires de la tâche M+ qui précèdent la question finale (n°4) précédemment analysée. Nous verrons que ces questions préliminaires doivent aider les élèves à construire la réponse de cette dernière question.

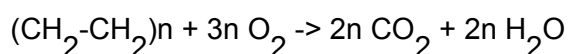
Les deux premières questions trouvent une réponse simple et directe dans le site que les élèves peuvent facilement trouver en utilisant une stratégie basée sur les traits de surface. Elles leur permettent de connaître les produits de la combustion du polyéthylène et de prendre conscience que la réaction chimique qui a lieu conserve les éléments chimiques.

La troisième question permet aux élèves de prendre conscience du changement d'états subit par le mercure entre température ambiante et 500°C. Cette question ne peut pas être résolue simplement en utilisant une stratégie basée sur les traits de surface. Nous verrons plus loin comment les élèves peuvent effectivement lui trouver une réponse satisfaisante.

1.

Quelle est l'équation bilan de la combustion du polyéthylène (formule chimique $(CH_2-CH_2)_n$) ? Pour répondre à cette question rédigée dans les termes de la chimie que les élèves connaissent bien, il leur suffit d'aller consulter la page combustion du site Science. Compte tenu du champ lexical utilisé dans la question nous supposons que les élèves n'auront aucun mal à trouver la réponse notamment en se basant sur les traits de surface "combustion" et "polyéthylène". La réponse attendue est la suivante :

—



2.

Quels sont les produits obtenus après la combustion du polyéthylène ? Là encore, nous supposons que les élèves n'éprouveront aucune difficulté à trouver la réponse, ce d'autant plus que s'ils ont trouvé la réponse à la première question, ils se situent peut-être encore dans la même page du site Science. La réponse attendue est la suivante :

—

A la fin de la combustion complète, on obtient du dioxyde de carbone et de l'eau.

—

Ou/et : Produits de la réaction : CO_2 , H_2O

La troisième question demande de la part des élèves un peu plus de réflexion par la mise en lien de différentes informations du site entre elles.

1.

On chauffe un morceau d'amalgame (mercure+étain) jusqu'à 500°C que se passe-t-il ? Pour répondre à cette question, les élèves doivent consulter les pages " amalgames dentaires " du site Mercure. Nous supposons qu'en utilisant le terme " amalgame " comme trait de surface, ils n'éprouveront pas de difficultés à obtenir les informations demandées. Dans un premier temps, la consultation de la page " aspect chimique des amalgames " leur permet d'apprendre qu'au dessus de 127°C le mélange mercure + étain se décompose. Dans une seconde étape, ils doivent se renseigner sur le devenir de l'étain et du mercure entre 127°C et 500°C . Pour ce faire, ils peuvent consulter les informations contenues dans le tableau des données numériques du site Science. Ce tableau leur permet de savoir que l'étain change d'état à 232°C pour passer de l'état solide à l'état liquide dans lequel il demeure jusqu'à 500°C . Quant au mercure, il change d'état à 357°C pour passer de l'état liquide à l'état gazeux. Ayant pris connaissance de ces différentes températures et des changements associés, les élèves peuvent donc répondre complètement à la question. Celle-ci doit leur permettre de se rendre compte que le mercure chauffé jusqu'à 500°C est conservé, il ne disparaît pas. La question ne stipule pas si l'amalgame est chauffé en l'absence d'air ou non, cependant, nous pouvons supposer que, pour les élèves, l'action de chauffer se fait, par défaut, en présence d'air. Dans ces conditions, en prenant en compte le rôle de l'air, ils peuvent également imaginer que des réactions chimiques ont lieu entre le dioxygène de l'air et le mercure ou l'étain. Or, nous supposons qu'ils ne vont pas considérer de telles réactions possibles. En effet, en nous appuyant sur les travaux de Méheut et al. (1989), nous pouvons affirmer que si, pour les apprenants, la combustion est une réaction chimique à part, le dioxygène est également un gaz à part. Présent dans l'atmosphère, il est nécessaire à la combustion et pourtant il ne s'agit pas pour eux d'un réactif à part entière. De ce fait, nous supposons que les élèves ne prendront pas l'absence ou la présence d'air comme donnée prépondérante dans cette question. Ils ne feront pas, alors, forcément la relation entre cette question et la suivante où il s'agit d'incinérer des amalgames dentaires, donc du mercure.

2.

Pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant ? Justifiez.

Une fois que les élèves ont répondu aux questions précédentes, ils peuvent plus facilement répondre à cette dernière question. Or, nous supposons que la troisième question ne constitue pas automatiquement une aide pour les élèves dans la mesure où ils peuvent ne pas faire de lien entre chauffer l'amalgame (sous-entendu en présence d'air) et incinérer l'amalgame. Toutefois, nous supposons qu'ils peuvent utiliser les

réponses des questions 1 et 2 concernant la combustion du polyéthylène qui est une matière plastique. Partant de là, les élèves peuvent répondre de façon identique à ceux n'ayant pas eu de questions préliminaires.

3.3 Seconde tâche : la tâche MES et ions

Cette tâche a été créée pour la recherche documentaire, nous l'avons élaborée dans le même esprit que les questions du Mercuropoly.

Elle met en jeu le concept de réaction chimique et des savoir-faire acquis en Travaux Pratiques de chimie. Nous supposons que les élèves vont ici faire appel à ces connaissances concernant la manipulation. En effet, les travaux de Campbell et al. (2000) montrent que les élèves mobilisent plus facilement leurs savoir-faire scolaires pour résoudre des problèmes de la vie de tous les jours que leurs savoirs scolaires (on fait là allusion aux connaissances théoriques qu'ils possèdent).

3.3.1 Tâche MES et ions version M

Dans un verre, on récupère de l'eau d'une rivière polluée. Quelle observation ou quelle expérience faut-il faire pour répondre aux questions suivantes :

Cette eau est-elle polluée par les Matières En Suspension ?

Cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais ?

Nous supposons que les deux parties de la question ne demandent pas la même stratégie de résolution. La première réponse est, selon nous plus facile à trouver par les élèves. Nous allons traiter chacune des deux questions séparément.

3.3.1.1 Première question : Cette eau est-elle polluée par les Matières En Suspension ?

Comme nous l'avons écrit ci-dessus, les élèves doivent d'abord définir ce que sont les Matières En Suspension (MES). Pour ce faire, ils peuvent utiliser les traits de surface " eau " et " polluée " qui les mènent vers la partie " Eau " du site Environnement Novice. Les " *matières en suspension* " appartenant à la liste des polluants de l'eau les élèves n'auront aucun mal à en obtenir la définition :

Les matières en suspension (MES) sont des particules visibles à l'oeil nu, elles sont non solubles dans l'eau.

A partir de ces informations, il est facile pour les élèves de répondre à la question posée. Pour savoir si l'eau est polluée par des MES, il suffit de regarder si elle est trouble ce qui

révèle la présence de particules.

La suite des informations du site peut également leur permettre de donner une autre façon d'observer les MES. Ainsi, dans la partie mécanisme on peut lire :

Elles sont maintenues en suspension par l'action de la turbulence. Une fraction se dépose au fond (se décante) quand l'eau devient dormante.

Une autre solution pour l'observation des particules en suspension peut donc être de regarder si des particules se déposent dans le fond du verre si celui-ci est laissé au repos. Si un dépôt se forme, la présence de MES dans l'eau est révélée.

Les deux réponses possibles décrites ci-dessus ne font appel qu'à l'observation, la question posée peut inciter les élèves à imaginer une expérience pour mettre en évidence les MES dans l'eau. Ainsi, peuvent-ils faire appel à leur savoir-faire acquis lors des Travaux Pratiques. Disposant d'un verre d'eau et devant mettre en évidence des particules non solubles, ils peuvent élaborer un protocole expérimental consistant alors à filtrer l'eau. Les particules peuvent facilement y être récupérées.

Cette dernière proposition fait directement appel au savoir-faire expérimental des élèves, donc à leurs connaissances scolaires. Compte tenu des expérimentations effectuées en Travaux Pratiques, ils peuvent effectivement donner cette dernière réponse. Cependant, nous supposons que les informations du site sont suffisamment proches d'une réponse évidente (Les matières en suspension (MES) sont des particules visibles à l'œil nu) pour que les élèves n'aillent pas "chercher si loin".

3.3.1.2 Seconde question : Cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais ?

Pour répondre à cette question, les élèves doivent tout d'abord savoir quels sont les ions fertilisants présents dans les engrais susceptibles de polluer l'eau des rivières. Là encore, on suppose que les élèves vont se baser sur les traits de surface "eau" et "polluée" pour se diriger vers la partie "Eau" du site Environnement Novice.

Il n'existe pas de fiche "ions polluants" (comme il existe une fiche "Matière En Suspension"). Pour répondre à la question, les élèves doivent donc identifier les ions en utilisant leurs connaissances. Ils peuvent faire appel à leurs souvenirs des questions de la séance de découverte qui s'est déroulée deux semaines auparavant. Ils peuvent plus sûrement utiliser leurs connaissances scolaires portant sur le sujet.

Lors de la séance de découverte, une question portait sur les polluants provenant des engrais :

D'où proviennent les produits azotés et phosphorés qui polluent l'eau ?

—
- Produits azotés :

—
- Produits phosphorés :

Cette question avait pour seul but de faire découvrir aux élèves que les engrais contiennent des produits azotés et phosphorés sous forme ionique pouvant polluer l'eau. Nous pensons que les apprenants peuvent faire appel à leurs souvenirs de ces questions pour trouver des axes de recherche dans le site.

Nous supposons que les élèves sont plus à même de faire appel à leurs connaissances scolaires. La séance de découverte n'était pas pour eux un temps d'apprentissage. De plus, elle s'est déroulée 15 jours avant la recherche documentaire, un laps de temps non négligeable s'est donc écoulé entre les deux consultations des sites. En outre l'enseignement dispensé en cours revêt un tout autre enjeu pour les élèves, ils ont acquis de nouvelles connaissances qu'ils ont utilisées par la suite pour apprendre de nouveaux concepts. Nous supposons l'enseignement plus durable que leurs souvenirs de la séance de découverte.

Une autre solution, plus laborieuse consiste à consulter chaque page polluant du site afin de découvrir quels sont ceux provenant des engrais.

Une fois que les élèves ont identifié les ions fertilisants (PO_4^{3-} , NO_3^- , NH_4^+), ils doivent proposer une expérience ou une observation pour répondre à la question posée (*cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais ?*).

Nous attendons que les élèves fassent ici appel à leurs connaissances scolaires et à leurs savoir-faire acquis lors des Travaux Pratiques. En effet, ils ont pu mettre en évidence de nombreux ions lors de TP, ils possèdent donc les connaissances nécessaires. Cependant, on suppose qu'ils ne feront appel qu'à ces connaissances que s'ils n'ont plus d'autres alternatives.

La fiche " produits phosphorés " comporte des informations comparables à celles de la fiche " Matière En Suspension " dans la mesure où il y est également question d'un phénomène observable à l'oeil nu. En effet, dans la partie " pollution engendrée ", on trouve les informations suivantes :

L'augmentation de la production de cyanobactéries toxiques peut se traduire par une coloration rouge de l'eau et l'empoisonnement de nombreux animaux aquatiques.

La coloration rouge de l'eau est une observation comparable à celle pouvant être faite dans le cas de la pollution par les MES. Si les élèves ont trouvé comment observer les MES dans la première question, on peut penser qu'ils chercheront un mode opératoire comparable pour répondre à la seconde.

Il n'existe pas d'observation directe permettant de mettre en évidence la présence des ions nitrate et ammonium dans l'eau. Les élèves vont devoir chercher dans les autres sites (Science ou Mercure) ou faire appel à leurs connaissances scolaires. Nous supposons qu'ils vont tout d'abord opter pour la première solution qui semble la moins coûteuse cognitivement.

Parmi les deux sites à leur disposition, seul le site Science semble pouvoir apporter les réponses adéquates, le site Mercure étant dédié exclusivement au mercure. La recherche des informations dans le site Science n'est pas simple, en fait, on peut supposer que, pour trouver les informations intéressantes, les élèves vont une fois de plus devoir faire appel à leurs connaissances scolaires.

En effet, ils ont appris à mettre des ions en évidence en effectuant des réactions chimiques. Par exemple, les ions phosphate réagissent avec les ions argent pour former un précipité jaunâtre facilement identifiable. Le fait de choisir les informations relatives aux réactions chimiques parmi celles qui leur sont proposées (la spectroscopie, les changements d'états, le tableau périodique des éléments chimiques,...) indique déjà qu'ils font appel à leurs connaissances scolaires. De là, ils ne sont pas obligés de chercher les " bonnes " informations dans les pages proposées ; ils peuvent proposer de prélever un peu d'eau dans le verre et y verser un réactif afin de regarder si une réaction chimique s'effectue.

Nous n'attendons pas des élèves qu'ils fassent appel exactement à leurs cours et cherchent quels réactifs il faut ajouter à l'eau pour savoir si elle contient des ions phosphate, nitrate ou ammonium. Nous attendons, qu'ils mobilisent leurs savoir-faire et leurs connaissances en chimie.

3.3.2 Tâche MES et ions version M+

1.
Citer des ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau ?
2.
De quelle(s) façon(s) peut-on caractériser ces ions fertilisants ?
3.
Dans un verre, on récupère de l'eau d'une rivière polluée. Quelle observation ou quelle expérience faut-il faire pour répondre aux questions suivantes :
 - Cette eau est-elle polluée par les Matières En Suspension ?
 - Cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais ?

Nous nous intéressons aux questions préliminaires posées avant la question finale. Nous allons voir en quoi elles peuvent être des aides pour les élèves dans la réponse à la dernière question.

Elles permettent aux élèves d'éviter le travail préalable nécessaire pour répondre à la dernière question. La tâche ne peut être résolue simplement par une recherche de traits de surface (ils doivent mobiliser leurs connaissances sur les engrais). La sélection des informations, quant à elle, peut être faite par un simple copier/coller.

En fait, les deux questions précédentes sont les questions préliminaires que les élèves doivent se poser de toute façon pour répondre à la question finale. De ce fait, nous

les avons déjà analysées dans la partie précédente présentant la tâche version M. L'analyse de ces différentes questions a déjà été faite dans le point 3.3.1.2 ci-dessus.

3.4 Troisième tâche : la tâche trituration

- Cette tâche s'inspire de la question n°16 du Mercuropoly : “ Lors de la trituration du mélange mercure + autres métaux, y a-t-il réaction chimique ? Justifiez. ”

Cette question mettant en jeu les concepts de changements d'états et de réaction chimique nous semblait intéressante. De plus, lors de l'expérimentation Mercuropoly, elle avait suscité de la part des élèves une longue discussion portant sur les différences entre réaction chimique et transformation physique. Cette discussion les avait amené à faire largement appel à leurs connaissances en chimie. Nous avons adapté cette question en proposant aux élèves une alternative à réaction chimique : ils ont le choix entre réaction chimique et transformation physique. Nous avons obtenu deux tâches déclinées en version M et version M+ que nous analysons ci-dessous.

3.4.1 Tâche trituration version M

- Lors de la trituration mercure + autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique ? Justifiez.

Pour répondre à cette question, les élèves peuvent utiliser la stratégie basée sur les traits de surface en recherchant le terme “ trituration ”. Ils ont pu chercher (et trouver) la définition de ce terme lors de la séance de découverte :

- Quel est le terme technique employé pour désigner **l'action** de mélanger les différents constituants de l'amalgame dentaire ?

Nous supposons donc que le terme ne leur est pas inconnu et qu'ils peuvent s'en servir comme trait de surface. Dans le cas où ils ne se souviendraient pas de la signification, nous supposons qu'ils peuvent le redéfinir, comme cela a été le cas pour les élèves ayant participé à l'expérimentation précédente (cf. chapitre précédent : Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire, point 5.3.4.2 concernant la première question de la seconde séance du Jeu Télévisé).

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 6, cette question peut poser des difficultés aux élèves. Ils doivent faire le choix entre réaction chimique et transformation physique et trouver des arguments pour étayer leur réponse.

L'analyse a priori de cette question a été développée dans le chapitre précédent (cf. chapitre 6 : Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire, partie 3.3.1).

3.4.2 Tâche trituration version M+

1.
Qu'est ce qu'un amalgame dentaire ?

2.
Qu'est ce que la trituration ?

3.
Quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique (Cu) sous forme liquide et du zinc métallique (Zn) sous forme liquide. Le laiton est-il un nouveau composé chimique ? Justifiez.

4.
Lors de la trituration mercure + autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique ? Justifiez.

Nous nous intéressons maintenant aux questions préliminaires de la tâche M+ qui précèdent la question finale identique à la question de la tâche M. Nous verrons que ces questions préliminaires doivent aider les élèves à construire la réponse à la dernière partie de la question (point 4).

Les deux premières questions trouvent une réponse simple et directe dans le site que les élèves peuvent facilement trouver en utilisant une stratégie basée sur les traits de surface, la sélection des informations se faisant ensuite par copier/coller.

La troisième question ne trouve pas de réponse dans le site. Les élèves doivent ici faire appel à leurs connaissances scolaires et/ou quotidiennes. Elle leur permet de se poser la question de la nature d'un nouveau composé chimique et d'en obtenir une définition qui leur sera utile pour répondre à la dernière question.

1.
Qu'est ce qu'un amalgame dentaire ? Pour trouver la réponse à cette question, les élèves peuvent utiliser avec profit une stratégie basée sur la recherche des traits de surface. En effet, le site Mercure possède une partie " amalgames dentaires " que les élèves ont déjà pu consulter lors de la séance de découverte. Une fois parvenus dans cette partie, il leur est simple, en cliquant sur un lien hypertexte d'accéder à la définition du glossaire. Amalgame : Un amalgame est un alliage à base de mercure. Il est couramment utilisé par les dentistes pour obturer les caries dentaires. Ils peuvent également trouver la définition du terme " alliage " dans les pages du site. Un alliage est un produit métallique que l'on obtient par incorporation d'un ou plusieurs éléments à un métal. Un alliage est obtenu en ajoutant à un métal pur (à l'état liquide) de faibles quantités d'un ou plusieurs autres métaux ou des corps purs non métalliques. ex : l'amalgame dentaire est un alliage de mercure et d'un mélange de cuivre, étain et argent. Cette question permet aux élèves d'associer amalgame et alliage, ce qui leur sera utile dans les questions suivantes.

2.
Qu'est ce que la trituration ? Même si les élèves ont pu consulter la définition de *trituration* lors de la séance de découverte, nous supposons qu'ils ne font pas tout de suite le lien entre ce terme et les amalgames dentaires. Le fait de se trouver déjà dans

la bonne partie du site peut les aider à établir cette relation plus rapidement. Ils peuvent ainsi assez aisément trouver la définition de trituration : Terme technique désignant l'action du dentiste qui mélange à froid le mercure métallique liquide avec les autres métaux en poudre (argent, étain, cuivre, zinc) pour obtenir l'amalgame dentaire. Dans la même page ils retrouvent la définition de l'alliage déjà donnée plus haut. Une fois de plus nous associons alliage, mélange et amalgame. Par ce biais nous voulons que les élèves comprennent que l'amalgame est un alliage, donc un mélange de métaux. Le terme "mélange" existe dans la vie de tous les jours, où il est associé à un phénomène physique plutôt qu'à un phénomène chimique. Par exemple, on peut mélanger un liquide et un solide (de l'eau et de la farine) ou deux liquides (du sirop d'anis et de l'eau). Ces deux actions ne sont aux yeux des élèves pas forcément liées à des phénomènes chimiques mais plutôt physiques (Solominidou et Stavridou, 1989).

3.

Quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique (Cu) sous forme liquide et du zinc métallique (Zn) sous forme liquide. Le laiton est-il un nouveau composé chimique ? Justifiez. Par cette troisième question, nous tentons d'introduire un problème source. En effet, nous supposons que si les élèves parviennent à y répondre, ils pourront plus facilement résoudre la suivante en utilisant une analogie. Le problème utilisé est supposé connu des élèves dans le sens où ils ont déjà entendu parler du laiton ainsi que d'autres alliages de métaux lors de leurs cours de sciences physiques de classe de troisième²⁴, ainsi que dans leur vie de tous les jours. Nous supposons alors qu'ils peuvent répondre en faisant appel à leurs connaissances scolaires et/ou quotidiennes. Une recherche par traits de surface dans le site ne les mène à rien, puisque laiton, zinc ou cuivre n'y apparaissent pas. Pour trouver la réponse ils doivent donc faire appel à leur seul savoir. Nous supposons alors qu'ils peuvent répondre par la négative à la question, le fait de mélanger du cuivre et du zinc liquides n'engendre pas la formation d'un nouveau composé chimique ; il n'y a donc pas de réaction chimique. C'est à cette conclusion que les élèves doivent arriver implicitement en répondant à la question.

4.

Lors de la trituration mercure + autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique ? Justifiez. Si les élèves ont mené à bien la résolution de la question précédente, un raisonnement analogique devrait leur permettre une résolution aisée de cette question. En effet, les deux problèmes sont similaires puisqu'il s'agit de reconnaître ici deux mélanges de métaux : zinc et cuivre, mercure et autres métaux. Plusieurs problèmes se posent cependant avant d'établir l'analogie. D'une part il faut que les élèves établissent la similarité entre la trituration et le mélange. Pour qu'il y ait analogie, il faut que les deux actions soient comparables. D'autre part, et c'est là la principale difficulté, il faut qu'ils puissent comparer le mélange des deux métaux liquides au mélange d'un métal liquide et d'un métal solide. En outre, comme nous l'avons déjà stipulé dans l'analyse de cette question au chapitre précédent : *Jeu de*

²⁴ Les élèves étudient en effet les métaux et les matériaux notamment dans leur usage de la vie quotidienne. Ils établissent également des cartes d'identité de quelques métaux et les fiches signalétiques de quelques matériaux (partie "différents types de matériaux" du programme de la classe de troisième).

avant de se solidifier. La matière passe donc de l'état " pâteux " à l'état solide, il peut sembler pour les élèves qu'il y a eu changement d'état. Au-delà du changement de consistance, macroscopique, nous voulons qu'ils se posent la question du changement microscopique pouvant se produire au niveau des atomes et des molécules. Nous n'oublions pas que les élèves de ce niveau sont entre les deuxième et troisième stades de la construction de la réaction chimique (Solomonidou et Stavridou, 1994). De ce fait, l'association des deux métaux (l'un solide et l'autre liquide) menant à la formation d'un troisième matériau peut ici encore leur sembler relever de la réaction chimique. Comme dans l'expérimentation Mercuropoly, cette question peut poser problème aux élèves. C'est à ce niveau que l'analogie développée dans la question n°3 peut être utile.

3.5 Quatrième tâche : la tâche dioxyde de soufre

Cette tâche a été créée pour la recherche documentaire, nous l'avons élaborée dans le même esprit que les questions du Mercuropoly.

Cette question met en jeu les concepts de réaction chimique et de changement d'états. Il s'agit pour les élèves de savoir dans quelles conditions de température un gaz change d'état, de plus, ils doivent comprendre comment on peut séparer deux constituants d'un mélange par distillation.

3.5.1 Tâche dioxyde de soufre version M

· Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure. Or dans le mélange final (récupéré après le grillage), sous forme de suie, il n'y a plus de dioxyde de soufre. Pourquoi ?

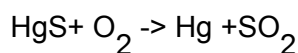
Pour répondre à cette question, les élèves doivent se renseigner sur les température des changements d'états gazeux-liquide du dioxyde de soufre et du mercure.

Dans un premier temps, on suppose qu'ils vont utiliser les traits de surface " sulfure de mercure " pour rechercher des informations dans le site Mercure. En recherchant toujours le même terme, ils vont se diriger vers les " Usine de transformation du cinabre " ou " Mine de cinabre " dans lesquelles il est effectivement question de sulfure de mercure. Nous supposons que les élèves vont alors rechercher " grillage " dans les informations lues.

Dans la partie " Usine de transformation du cinabre ", ils vont effectivement pouvoir consulter la définition de griller :

· Chauffer au rouge un minerai en présence d'air pour en extraire certaines substances combinées avec lui.

Il s'agit d'une réaction chimique dont ils ont l'équation bilan :



Ainsi, ils peuvent effectivement vérifier que le grillage du sulfure de mercure permet d'obtenir du dioxyde de soufre ainsi que du mercure métallique.

De plus, les informations du site leur permettent d'apprendre que cette réaction chimique se fait à haute température (600°C) et que :

Le gaz obtenu circule dans des batteries de tubes refroidis à l'eau afin de condenser [le] mélange contenant entre autres : du mercure, de l'eau, des traces de sulfure de mercure, d'oxyde de mercure, de zinc, de cuivre et de fer.

Le mélange final obtenu ne contient effectivement plus de dioxyde de soufre. Pour répondre à la question posée, les élèves doivent alors consulter le tableau des données numériques afin de connaître les température des changements d'états (gazeux-liquide) du dioxyde de soufre et du mercure²⁵. La consultation du tableau, situé dans le site Science, leur permet de savoir que les températures de liquéfaction du mercure et du dioxyde de soufre sont respectivement de 357°C et -10°C. Il est également stipulé que le mélange gazeux se condense en parcourant des tubes refroidis à l'eau. Or, la consultation du tableau des données numériques permet aux élèves de savoir (même si c'est très certainement déjà bien connu d'eux) que l'eau gèle à partir de 0°C, les tubes ne peuvent donc avoir une température inférieure à celle-ci. De ce fait, le mélange gazeux ne peut non plus avoir une telle température. Le dioxyde de soufre ne peut donc passer de l'état gazeux à l'état liquide lors de sa circulation dans les tubes : il reste donc gazeux.

3.5.2 Tâche dioxyde de soufre version M+

1. Quelle est l'équation bilan du grillage du sulfure de mercure ?
2. A quelle température se fait le grillage ?
3. Quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde soufre à cette température ?
4. Quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde soufre à température

²⁵ En toute logique, les élèves doivent également consulter les températures de changement d'états gazeux-liquide des autres composés présents dans les suies (fer, cuivre, zinc, oxyde de mercure, sulfure de mercure). Cependant, étant donné que la question ne porte pas sur ces composés, on suppose que les élèves ne vont pas s'y intéresser. S'ils le faisaient, ils pourraient se rendre compte que les températures de condensation des composés du mercure étant inférieures à 600°C, ils peuvent effectivement se retrouver sous forme solide dans les suies. De plus les températures de vaporisation du cuivre, du fer et du zinc sont bien supérieures à 600°C. Ces métaux ne devraient pas passer à l'état de gaz lors du grillage du minerai et ne devraient donc pas se retrouver dans les suies. En fait, ces métaux à l'état de traces sont effectivement présents dans les suies car quelques atomes peuvent être emportés par les gaz lors du grillage.

ambiante (20°C) ?

5.

Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure. Or dans le mélange final récupéré sous forme de suie, après le grillage, il n'y a plus de dioxyde de soufre. Pourquoi ?

Nous nous intéressons maintenant aux questions préliminaires de la tâche M+ qui précèdent la question finale identique à la question de la tâche M précédemment analysée. Nous verrons que ces questions préliminaires doivent aider les élèves à construire la réponse à la dernière partie de la question (point 5).

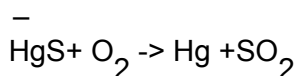
Les deux premières questions trouvent une réponse simple et directe dans le site que les élèves peuvent facilement trouver en utilisant une stratégie basée sur les traits de surface, la sélection se faisant par copier/coller. Elles permettent aux élèves d'obtenir en particulier l'équation bilan de grillage du cinabre et la température de ce grillage.

Les troisième et quatrième questions ne trouvent pas de réponses directes dans les sites. Les élèves doivent faire appel à leurs connaissances scolaires pour y répondre. Il leur faut consulter le tableau des données numériques et regarder quelles sont les températures de changement d'états afin de les comparer d'une part à la température du grillage et d'autre part à la température ambiante.

Comparer les températures permet aux élèves de répondre à la dernière question.

1.

Quelle est l'équation bilan du grillage du sulfure de mercure ? Pour répondre à cette question, la stratégie de recherche des traits de surface est tout à fait pertinente. En se basant sur les termes " sulfure de mercure ", les élèves peuvent facilement se diriger vers la partie " Usine de transformation du cinabre " ou " Mine de cinabre " du site Mercure. Il leur reste ensuite à trouver " grillage " en consultant les informations de ces deux parties. Dans la page " Aspects chimiques de la transformation du cinabre ", les élèves vont effectivement trouver l'équation bilan du grillage du cinabre :



2.

A quelle température se fait le grillage ? Une fois la première réponse trouvée, ils peuvent facilement accéder à la seconde qui se situe dans la même page :

—
(...) le minerai est grillé vers 600°C.

3.

Quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde soufre à cette température ?

4.

Quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde soufre à température ambiante (20°C) ? Pour répondre à ces deux questions, les élèves doivent faire appel à

leurs connaissances scolaires sur les changements d'états et consulter le tableau des données numériques se trouvant dans le site Science. Ce tableau permet en effet de connaître les différentes températures de changements d'états entre état solide et état liquide ou état liquide et état gazeux. Il suffit donc aux élèves de comparer ces températures à celles du grillage et de l'air ambiant. Ce faisant, ils peuvent s'apercevoir que lors du grillage ($T = 600^{\circ}\text{C}$) le dioxyde de soufre et le mercure sont sous forme gazeuse (T de vaporisation : -10°C et 357°C respectivement). A température ambiante ($T = 20^{\circ}\text{C}$), le dioxyde de soufre est encore gazeux, tandis que le mercure, lui est liquide.

5.

Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure. Or dans le mélange final récupéré sous forme de suie, après le grillage, il n'y a plus de dioxyde de soufre. Pourquoi ? Pour répondre à cette question, les élèves peuvent avantageusement utiliser les réponses obtenues pour les questions précédentes²⁶. Il leur suffit en effet de reconsidérer les états physiques du dioxyde de soufre et du mercure lors du grillage et à température ambiante. Etant donné qu'à 20°C le dioxyde de soufre est encore sous forme gazeuse, il ne peut se trouver dans les suies récupérées où l'on trouve également le mercure sous forme liquide.

4. Méthodologie

4.1 Recueil des données

Nous enregistrons les dialogues des élèves lors de la recherche documentaire et de la confrontation lorsqu'elle a lieu. Nous avons également accès à la trace informatique de la consultation de quatre binômes ainsi que les brouillons de ces mêmes binômes.

4.2 Analyse des données

4.2.1 Transcriptions des interactions verbales

Nous avons dans un premier temps transcrit l'intégralité des dix dialogues entre élèves pendant la durée de la recherche documentaire (entre 25 et 45 minutes) ainsi que pendant la confrontation (30-45 minutes). A chaque tour de parole, nous avons associé un numéro qui correspond au numéro d'intervention. Dans ces transcriptions, le discours des intervenants (informaticiens, professeure, chercheure) ainsi que les interventions des autres élèves sont intégrés.

4.2.2 Analyse des transcriptions

²⁶ Nous supposons implicitement que les suies récoltées après le grillage sont à une température de 20°C .

Nous avons analysé dans les dialogues les activités des élèves lorsqu'ils résolvent la tâche prescrite. Les dialogues transcrits ont fait l'objet d'une catégorisation basée notamment sur le type d'activités des élèves (actions ou compréhension).

Les traces informatiques associées aux transcriptions, nous permettent de savoir en particulier quelle est la stratégie adoptée par les élèves pour rechercher les informations.

Le tableau ci-dessous donne la liste des binômes enregistrés.

Chapitre 7 Tableau 3 : récapitulatif des binômes ayant participé à l'expérimentation

	Recherche documentaire (25-45 minutes)	Confrontation (30-45 minutes)	Recherche documentaire 1h30
Lycée 1	G-S P-T	G-S avec L-N An-Au avec P-T	
Lycée 2	A-J* E-O* F-S* C-T*	A-J avec E-O F-S avec C-T	J-N C-F
* : Pour ces binômes, nous possédons les traces informatiques de la consultation des sites			

Nous donnons également les questions auxquelles chaque binôme a dû répondre et avec quel autre groupe il a été confronté.

Chapitre 7 Tableau 4 : répartition des questions par groupe

	Lycée 1				Lycée 2					
	confrontés		confrontés		confrontés		confrontés		-	
	G-S	L-N	An-Au	P-T	A-J	E-O	F-S	C-T	J-N	C-F
Combustion			M+		M		M+		M	M+
MES et ions	M+		M		M+		M		M+	M
Trituration		M+		M		M+		M	M+	M
Dioxyde de soufre		M		M+		M		M+		

Nous pouvons remarquer que deux groupes confrontés doivent répondre à des questions différentes. Les deux binômes Joël-Noël et Christian-François du lycée 2 ne participant pas à une confrontation répondent quant à eux à trois questions différentes.

Nous donnons également un numéro différent à chaque binôme des deux lycées :

Chapitre 7 Tableau 5 : les élèves ayant participé à l'expérimentation

	Lycée 1	Lycée 2
Binôme 1	Guillaume - Sonia	Arthur - Jérémie
Binôme 2	Ludmila - Néo	Etienne - Octave
Binôme 3	Pierre - Thibaut	Claude - Théodore
Binôme 4	André - Augustin	Fabrice - Sylvain
Binôme 5	-	Joël - Noël
Binôme 6	-	Christian - François

5. Résultats

Nous exposons les résultats obtenus à la suite des analyses des transcriptions et des traces informatiques obtenues. Nous débutons par quelques résultats concernant la compréhension des informations par les élèves. Nous continuons par les activités qu'ils ont pendant la recherche documentaire et pendant la confrontation qui a suivie pour huit des dix binômes. Ensuite, nous analysons les dialogues des élèves lors des trois séances successives ; nous nous attachons en particulier à décrire la façon dont ils élaborent les réponses aux questions posées.

5.1 Compréhension des informations

Tout d'abord, nous regardons si les élèves ont compris les informations présentées dans les différents sites qu'ils consultent au cours de la recherche documentaire. Nous considérons qu'il y a compréhension des informations lorsque les élèves

Pour mener à bien cette analyse, nous prenons en compte les transcriptions des échanges verbaux des élèves et les notes prises au brouillon lors de la recherche documentaire.

Cette analyse est globale pour tous les binômes participant à la recherche documentaire.

5.1.1 Les informations du site

D'un point de vue général, les élèves n'éprouvent pas de difficultés à comprendre les informations du site. Ils les notent sur leur brouillon et les utilisent pour répondre aux questions lors des confrontations entre binômes. La mise en lien des informations consultées avec les connaissances scolaires et quotidiennes permet aux élèves de construire du sens. Il semble donc que les informations sont comprises.

5.1.2 Le glossaire

Nous avons accès aux données concernant les consultations du glossaire grâce à la trace informatique de quatre groupes du lycée 2. Nous remarquons que les élèves font

largement appel aux définitions du glossaire. Ils consultent même plusieurs fois de suite le même terme. Dans les quatre traces informatiques recueillies, nous comptabilisons de neuf à trente consultations. Le nombre de termes " cliqués " allant de cinq à douze. Les élèves n'hésitent donc pas à consulter les définitions des termes inconnus ou qui leur semblent importants.

Nous notons ici une différence par rapport aux résultats des autres expérimentations concernant la consultation du glossaire. Il semble que dans ce cas précis les élèves soient plus enclins à l'utilisation des liens hypertextes. Nous pouvons peut être mettre ce résultat sur le compte de la séance de découverte qui a précédé la recherche documentaire. Au cours de laquelle, les élèves découvrent les différents sites et se familiarisent avec la navigation. En particulier, ils apprennent à différencier les divers types de liens hypertextes, présents dans les sites. Ainsi, ils peuvent remarquer que les liens permettant d'accéder au glossaire sont écrits en italiques contrairement aux autres liens. Ils savent donc que les liens leur permettent de consulter une définition. Etant donné que les élèves savent où ils sont et où ils vont, s'ils consultent tel lien hypertexte, ils peuvent être plus enclins à utiliser les différents modes de navigation des sites.

5.2 Répartition des tours de paroles

Nous regardons la répartition des tours de paroles dévolus à la tâche (recherche documentaire et à la confrontation quand elle a lieu) par rapport au nombre total de tours. Nous étudions ces répartitions binômes par binômes.

Chapitre 7 Tableau 6 : répartition des tours de paroles sur les trois séances

	Lycée 1				Lycée 2					
	G-S	L-N	P-T	An-Au	A-J	E-O	F-S	C-T	J-N	C-F
<i>Nombre total de tours se référant à la tâche (T)</i>	348	168	180	282	635	466	543	685	260	281
<i>Tours pour la tâche* (% /T)</i>	158 42%	46 27%	107 59%	79 28%	432 68%	253 54%	250 46%	251 36%	220 84%	218 77%
* la tâche = Recherche documentaire + Confrontation ou Recherche documentaire seule pour les binômes sans confrontation										

Le pourcentage de tours dévolus à la tâche est très élevé pour les binôme 5 et 6 (J-N et C-F). Ceci est dû à la transcription qui ne prend en compte que les tours de parole se référant à la tâche. N'ont pas été notées les réflexions des élèves à propos d'autres sujets (le temps qu'il fait...). Cela explique pourquoi près de 80% des tours de paroles sont ainsi

dédiés à la tâche.

Pour les binômes 2 (L-N) et 4 (An-Au) du lycée 1, nous avons accès seulement aux transcriptions correspondant aux enregistrements des dialogues lors de la confrontation. En effet, un souci technique lors de la prise des données nous prive des enregistrements des dialogues de ces quatre élèves pendant la recherche documentaire.

Dans la présentation des résultats, nous nous intéressons tout d'abord aux activités des élèves lors de la recherche d'informations. Nous nous pencherons ensuite sur les activités des binômes lors de la confrontation qui suit (ce qui est le cas pour huit binômes). Ces deux parties de la tâche sont strictement distinctes et les activités des élèves y sont différentes.

En effet, avant de participer à la confrontation, les élèves cherchent durant 20 à 40 minutes, les informations dans les sites. Ils peuvent lire, rechercher, sélectionner, écrire, mais également avoir des activités liées à la compréhension : faire appel à leurs connaissances scolaires et quotidiennes par exemple.

Par la suite, chaque groupe donne à l'autre les réponses qu'il a trouvées et explique comment il a trouvé ces réponses. Lors de cette seconde partie de la tâche, les élèves n'ont plus accès aux informations du site. Ils ne peuvent donc plus lire, rechercher et sélectionner. Par contre, ils peuvent consulter les notes qu'ils ont éventuellement prises au brouillon et surtout faire appel à leurs connaissances propres ainsi qu'à celles des sites. Lors de cette phase de confrontation, les élèves ont tour à tour des rôles complémentaires, chaque groupe exposant la question posée et les réponses. Le binôme qui "écoute" doit être capable de poser des questions et d'interagir avec celui qui "expose". Nous verrons dans quelle mesure ces interactions mènent les élèves à utiliser les différentes connaissances à leur disposition.

5.3 Les activités des élèves lors de la phase de recherche documentaire

Dans un premier temps nous nous penchons sur la façon dont les élèves résolvent la tâche de recherche des informations dans les sites. Dans ce cadre, nous présentons les résultats obtenus pour tous les binômes en incluant les élèves qui ne participent pas à une confrontation (J-N et C-F du lycée 2).

Nous présentons brièvement les résultats pour chaque binôme et par lycée, ceci par souci de clarté. Ensuite nous présentons une activité originale développée par certains élèves liée à la prise de notes.

5.3.1 Lycée 1 : Activités des élèves pendant la phase de recherche des informations

Nous regroupons dans les tableaux suivants les résultats des analyses des transcriptions pour les binômes lycée par lycée. Nous séparons actions et compréhension comme nous l'avons fait pour l'analyse de la précédente expérimentation (Mercuropoly).

Nous présentons tout d'abord les résultats pour le lycée 1. Nous avons analysé les

transcriptions correspondant aux recherches d'informations de deux binômes (n°1 : Guillaume-Sonia et n° 3 : Pierre-Thibaut). Nous n'avons pu enregistrer les dialogues des deux autres binômes (n°2 : Ludmila-Némo et n°4 : André-Augustin).

Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous (Tableau 7).

	G.S		P.T	
	N	% RD	N	% RD
lire le site	11	12%	22	21%
écrire	4	4%	9	8%
visiter	7	8%	7	7%
lire les questions	6	7%	19	18%
reformuler la question	2	2%		
faire références aux questions	9	10%	5	5%
lire les doc d'accompagnement	1	1%	2	2%
total lecture/question	40	44%	64	60%
Rechercher An(h)A			1	1%
Rechercher An(s)	3	3%	4	4%
Rechercher Ans	21	23%	21	20%
Sélectionner Ass nAss	10	11%	3	3%
total rechercher/sélectionner	34	38%	29	27%
total actions (IA)	74	82%	93	87%
total connaissances du site	5	6%	5	5%
Connaissances chimie (Cc)	3	3%		
Connaissances quotidiennes (Cq)	2	2%		
total K.scolaires/quotidiennes	5	6%		
Mise en relation (Cs-Cs)	1	1%	5	5%
Mise en relation (Cs-Cc)	0	0%	2	2%
Mise en relation (Cs-Cq)	1	1%	2	2%
Total mise en relation des K	2	2%	9	8%
total compréhension	16	18%	14	13%
nombre total de tours pour la recherche documentaire (RD)	50	100%	107	100%

Tableau 7 : activités des deux binômes du lycée 1 pendant la phase de recherche documentaire

Les résultats donnés ici ne concernent que la partie recherche des informations dans les sites. Cette situation est donc comparable à la situation de la première expérimentation, les élèves devant répondre à des questions et prendre quelques notes.

Nous pouvons remarquer que nous obtenons des résultats assez similaires à ceux de la première expérimentation. Ainsi, la part dévolue aux actions est très supérieure à celle dévolue à la compréhension (85% contre 15% en moyenne). Les élèves passent beaucoup de temps à lire, rechercher et sélectionner les informations dans les sites. Il semble donc qu'ils n'aient que peu d'activités liées à la compréhension durant la phase de

recherche des informations.

Nous pouvons mettre ce résultat en partie sur le peu de temps dont les élèves ont disposé pour résoudre la tâche. En effet, il s'avère que les groupes ont eu un peu moins d'une demi-heure pour répondre aux questions. Peut-être, n'est ce pas suffisant pour aller au-delà de la stratégie basée sur la sélection des informations par copier/coller et ainsi mobiliser des connaissances autres. Les élèves veulent répondre à toutes les questions dans le temps imparti et pour cela parent au plus pressé. En nous intéressant de plus près aux transcriptions nous nous rendons compte qu'ils recherchent les informations en utilisant beaucoup les traits de surface. Or, cette stratégie n'est pas forcément fructueuse pour répondre à toutes les questions, ils doivent faire appel à leurs connaissances pour résoudre complètement la tâche. Les élèves se bornent à trouver une réponse à la question sans forcément chercher à trouver la bonne réponse.

Par exemple, le binôme 3 (Pierre et Thibaut) ne trouve pas la bonne réponse dans les sites à la question : *“ Pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant ? ”*. Par contre, dans le site Environnement Novice, ils repèrent des informations en lien avec l'incinération et le recyclage des matières plastiques.

L1 B3 P (68)	C'est pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant (?) ++
L1 B3 T (69)	Ah c'est peut être ça / il existe des solutions pour éviter la pollution de l'environnement par les matières plastiques / c'est quoi la question (?)
L1 B3 P (72)	Les déchets sont brûlés / c'est pas ça / pourquoi peut on se débarrasser (?) / la question c'est l'incinération des déchets
L1 B3 P (74)	Ben le recyclage permet de réduire le volume des déchets / clique pour voir
L1 B3 T (75)	Ben vas y marque ça

Il faudra l'intervention de la professeure pour leur montrer que ces informations ne répondent pas à la question posée.

Nous allons pouvoir comparer ces résultats avec ceux obtenus pour les élèves du lycée 2.

5.3.2 Lycée 2 : Activités des élèves pendant la phase de recherche des informations

Nous regroupons les données relevées pour les quatre binômes participant à la confrontation (A-J, E-O, C-T et F-S) ainsi que pour les deux groupes se livrant seulement à la recherche documentaire (C-F et J-N). Ces résultats sont rassemblés dans le tableau

ci-dessous (Tableau 8).

Chapitre 7 Tableau 8 : activités des six binômes du lycée 2 pendant la phase de recherche documentaire

Conception de sites Internet et étude de leur utilisation dans différentes situations de recherche documentaire en collège et lycée

	A-J		E-O		C-T		F-S		C-F		J-N	
	N	% /RD	N	%/RD	N	% /RD	N	% /RD	N	% /RD	N	% /RD
Lire le site	84	34%	38	27%	32	23%	19	16%	27	13%	50	23%
Ecrire							6	5%	50	25%	8	4%
Dictée							2	2%	23	11%	3	1%
Lire les questions	24	10%	13	9%	14	10%	14	12%	13	6%	13	6%
Reformuler la question			2	1%	6	4%	2	2%	1	1%	8	4%
Faire références aux questions	12	5%	6	4%	8	6%	7	6%	6	3%	14	1
Lire le cours											19	9%
Lire les documents d'accompagnement	3	1%	7	5%			2	2%				
Total lecture/question	123	49%	66	46%	60	43%	51	44%	120	59%	115	53%
Rechercher Ar/nAr	19	8%	5	3%	4	3%			6	3%	9	4%
Rechercher Ar(s)	10	4%	4	3%	3	2%	3	3%	4	2%	6	3%
Rechercher Ars	18	7%	40	28%	23	16%	15	13%	24	12%	37	17%
Sélectionner Ass/nAss	9	4%	16	11%	11	8%	2	2%	6	3%	17	8%
Total sélectionner	56	22%	65	45%	41	29%	20	17%	40	20%	69	32%
Total actions	179	72%	131	91%	101	72%	71	61%	160	79%	184	84%
Total connaissances du site	44	18%	4	3%	16	11%	9	8%	17	8%	16	7%
Connaissances chimie (Cc)	1	1%	4	3%	6	4%	7	6%	16	8%	7	3%
Connaissances quotidiennes	43	5%	2	1%	4	3%	22	19%	9	4%	7	3%

	A-J		E-O		C-T		F-S		C-F		J-N	
(Cq)												
Total connaissances scolaires/quotidiennes	14	6%	6	4%	10	7%	29	25%	25	12%	14	6%
Mise en relation (Cs-Cs)	2	1%	1	1%	1	1%					2	1%
Mise en relation (Cs-Cc)	9	4%	1	1%	13	9%	6	5%			2	1%
Mise en relation (Cs-Cq)	2	1%					2	2%				
Total mise en relation des connaissances	13	5%	2	2%	14	10%	8	7%			4	2%
Total compréhension	71	28%	12	9%	40	28%	46	39%	42	21%	34	16%
nbre total de tours pour la recherche documentaire (RD)	250	100%	143	100%	141	100%	117	100%	202	100%	218	100%

5.3.2.1 Remarques générales

D'une manière générale, nous notons que les activités de compréhension occupent une part relativement importante des tours de paroles des binômes. Cependant, nous remarquons que deux des six binômes présentent des résultats tout à fait différents.

En effet, les pourcentages dédiés aux activités liées à la compréhension des dyades 2 (Etienne-Octave) et 4 (Fabrice-Sylvain) sont est très dissemblables. Alors que seulement 9% des tours de parole du premier binôme sont dévolues à la compréhension, ce sont 39% des tours de paroles du second binôme qui y sont dédiés. Une telle

dissemblance est en partie due à la recherche et à la sélection des informations dans les sites. Ainsi, nous remarquons que le binôme 2 (E-O) recherche et sélectionne beaucoup plus d'informations dans les sites que le groupe 4 (F-S). Celui-ci mobilisent davantage ses connaissances scolaires et quotidiennes lors de la recherche documentaire. Il semble donc que le premier binôme utilise pratiquement exclusivement une stratégie basée sur les traits de surface et ne puisse faire appel à ses connaissances propres quand cela s'avère nécessaire.

En ce qui concerne les deux groupes menant une recherche documentaire sans confrontation (groupes 5 et 6 : J-N et C-F), nous remarquons que la part dévolue à la lecture des informations du site (et du cours pour J-N) et la prise de notes est beaucoup plus importante. Ainsi, l'ensemble lire, écrire et faire référence à la question occupe plus de la moitié des tours de parole pour ces deux groupes. Nous pouvons ajouter que le binôme 6 (C-F) rédige son devoir pendant l'heure et demie de la recherche documentaire, ce qui explique pourquoi la part dévolue à l'écriture des informations est si importante (25% des tours de parole). Quant au binôme 5 (J-N), il s'avère qu'il éprouve de grandes difficultés à trouver les informations demandées. En effet, il utilise systématiquement une stratégie de recherche basée sur les traits de surface, or celle-ci ne fonctionne pas pour toutes les questions. Ces élèves ne peuvent donc résoudre totalement la tâche demandée. Nous retrouvons ici le même problème que pour le binôme 2 (E-O). Ils utilisent une stratégie (non performante) mais ne peuvent en changer.

5.3.3 Comparaison entre les deux lycées

Nous pouvons comparer les binômes ayant à résoudre la même tâche de documentation dans les deux lycées. Ainsi Guillaume et Sonia (binôme 1, lycée 1) doivent répondre aux mêmes questions que Arthur et Jérémie (binôme 1, lycée 2), Pierre et Thibaut (binôme 3, lycée 1) ont les mêmes questions que Claude et Théodore (binôme 3, lycée 2).

Il apparaît que les élèves du lycée 2 utilisent davantage leurs connaissances personnelles lors de la recherche documentaire que ne le font les élèves du lycée 1 pour la même tâche. Ainsi, le binôme Guillaume-Sonia mobilise ses connaissances scolaires ou quotidiennes 6 fois seulement et établit 4 relations entre connaissances du site et connaissances personnelles. Quant au groupe A-J du lycée 2, il mobilise quant à lui 14 fois des connaissances propres et établit 11 relations entre connaissances différentes. En ce qui concerne le binôme P-T du lycée 1, il ne mobilise pas ses propres connaissances seules. Pour la même tâche, le binôme C-T mobilise à 10 reprises ses connaissances personnelles et établit 13 relations entre connaissances contre 4 pour le binôme P-T.

Les résultats semblent montrer que les élèves du lycée 2 font davantage appel dans ces conditions à leurs connaissances scolaires. Cependant, nous ne pouvons conclure en tenant compte de ces seuls résultats. En effet que les conditions des deux expérimentations ne sont pas les mêmes. Nous reviendrons sur ce point ultérieurement (partie 5.3.6).

Dans la suite de l'exposé nous nous intéressons à une activité originale à laquelle se sont livrés certains élèves. En effet, certains binômes ne prenant pas de notes écrites sur leur brouillon utilisent le magnétophone pour prendre des "notes orales".

5.3.4 Le copier /coller oral ou comment prendre des notes sans utiliser de crayon

Nous remarquons que certains groupes du lycée 2 ne prennent pas de notes ou très peu ; il s'agit des binômes A-J, E-O et C-T. Lors de la recherche documentaire, ils consultent les sites pour trouver les réponses sans rien écrire sur leur brouillon. Ceci est un effet de la consigne donnée par le chercheur. Les deux premières dyades décident de ne pas prendre de notes, tandis que le troisième écrit peu de choses sur son brouillon.

En examinant les transcriptions de ces différents groupes, nous nous apercevons en fait que les élèves utilisent l'enregistrement comme brouillon. En effet, la consigne donnée aux groupes stipule qu'ils doivent prendre le minimum de notes, mais que l'enregistrement de leurs dialogues leur sera donné afin qu'ils puissent rédiger leur devoir. Il s'avère alors, qu'au lieu de prendre des notes écrites, les élèves prennent des notes " orales ". Ils utilisent le magnétophone comme un dictaphone. De cette façon, ils sont certains d'avoir accès aux informations nécessaires à la rédaction de leur travail.

L2 B3 C (41)	C'est une réaction chimique parce qu'il y a un changement d'états oui c'est ça / les notes c'est pas la peine d'écrire / c'est sur la cassette
L2 B3 C (47)	Mais c'est bon on l'a dit à l'oral on aura la cassette c'est bon tu le feras chez toi
L2 B2 O (37)	Ah ouais / bouge pas ben lis tout fort et on est enregistré

Au-delà de cette prise de notes adaptée à la situation, nous remarquons que les élèves dictent des phrases entières des sites. Il s'agit donc la plupart du temps d'un copier/coller oral.

L2 B2 O (234)	Je vais relire la phrase / à cette température ambiante le mercure est liquide mais les autres métaux sont solides / voir le tableau des données numériques / ah mais on l'a pas / qu'est ce qu'il faut voir (?)
L2 B2 O (234)	Je vais relire la phrase / à cette température ambiante le mercure est liquide mais les autres métaux sont solides / voir le tableau des données numériques / ah mais on l'a pas / qu'est ce qu'il faut voir (?)

L2 B3 C (98)	Quelle est la température / à quelle température se fait le grillage (?) / le grillage se fait après triage rapide puis broyage le minerai est grillé vers 600° Celsius bien sûr / quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à cette température (?) / alors à haute température 600° permet la décomposition des sulfates de mercure HgS Hg_2SO_4 et $HgSO_4$ qui pourraient se former lors de la réaction / ces deux composés du mercure ne sont pas stables au-dessus de 400°
L2 B3 C (98)	Quelle est la température / à quelle température se fait le grillage (?) / le grillage se fait après triage rapide puis broyage le minerai est grillé vers 600° Celsius bien sûr / quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à cette température (?) / alors à haute température 600° permet la décomposition des sulfates de mercure HgS Hg_2SO_4 et $HgSO_4$ qui pourraient se former lors de la réaction / ces deux composés du mercure ne sont pas stables au-dessus de 400°

Il semble donc que la stratégie de sélection des informations par copier/coller que les élèves utilisent soit ici aussi à l'ordre du jour. Même s'ils ne prennent pas de notes écrites, les apprenants réussissent à relever les informations leur semblant intéressantes. Cela leur permet d'enregistrer des informations pour la rédaction ultérieure de leur devoir. Dans la mesure où ils ne peuvent prendre des notes écrites, ils doivent pouvoir garder une trace des informations qu'ils lisent dans les sites. Cette stratégie adaptée à la situation est donc tout à fait intéressante pour eux.

5.3.5 Cas des autres élèves

Les autres élèves prennent des notes (même si elles sont succinctes).

Nous nous rendons compte ici aussi que les informations notées au brouillon sont de type copier/coller.

L1 B3 P (30)	Quelle est l'équation bilan (?) [Pierre lit la question]
L1 B3 T (31)	Vas y / CH ₂ -CH ₂ [Thibaut dicte à Pierre]
L1 B3 P (34)	Ouais donc on met / CH ₂ moins CH ₂ entre parenthèses [Pierre écrit]
L1 B3 T (35)	Petit n plus 3 petit n [Thibaut dicte à Pierre]
L1 B3 P (36)	3 petit n [Pierre écrit]
L1 B3 T (37)	O ₂ tiret [Thibaut dicte à Pierre]
L1 B3 P (38)	Tiret [Pierre écrit]
L1 B3 T (39)	2 n plus 2n CO ₂ [Thibaut dicte à Pierre]
L1 B3 P (40)	Quels sont les produits obtenus après la combustion [Pierre lit la question]
L1 B3 T (41)	CO ₂ et H ₂ O[Thibaut dicte à Pierre]

Que les élèves disposent ou non de papier et de crayon, ils prennent des notes en effectuant un copier/coller (écrit ou oral) à partir des informations des sites.

5.3.6 Conclusion sur la recherche documentaire

Les premières conclusions que nous pouvons tirer de ces résultats montrent la stabilité des activités des élèves placés dans une situation de recherche documentaire :

- La recherche documentaire réalisée par les élèves est basée sur la recherche de traits de surface.

- La sélection des informations s'effectue par copier/coller.

Nous avons obtenus ces résultats, pour toutes les expérimentations menées auparavant (Expérimentations 1, 2 et 3). Il semble que quelle que soit la situation, les élèves reproduisent la même stratégie pour rechercher et sélectionner des informations et répondre à une question posée.

En ce qui concerne la phase de sélection des informations, nous notons l'utilisation originale du copier/coller oral. Cela tend à prouver que même lorsque les élèves ne peuvent prendre de notes écrites, ils se débrouillent pour sélectionner et " emmagasiner " des informations dont ils se serviront par la suite.

Nous notons de plus une certaine disparité des résultats obtenus entre les élèves des deux lycées. Les groupes mettant peu en oeuvre leurs connaissances scolaires sont ceux qui utilisent presque exclusivement une stratégie basée sur les traits de surface pour rechercher les informations demandées. Or cette façon de faire ne peut donner satisfaction à tous les coups, une utilisation des connaissances scolaires et quotidiennes étant indispensable dans certains cas. Il s'avère que plusieurs élèves ne peuvent facilement utiliser leurs propres connaissances lors de la recherche d'informations. Nous n'avons pas d'explication à apporter pour justifier cet état de fait. Nous ne pouvons

qu'avancer des hypothèses :

Ainsi, pouvons-nous " incriminer " le fait que les expérimentations se sont déroulées en fin d'année scolaire (les 26 et 30 mai), les élèves étant alors plus ou moins démobilisés lors de la recherche. Certains peuvent alors être plus ou moins intéressés que d'autres par l'activité.

Nous pouvons également mettre en cause le niveau (ou le goût) des élèves en sciences. Ainsi, certains suivront les cours de Première S l'année suivante tandis que d'autres choisiront une filière non scientifique.

Un autre point à souligner est la différence de temps dont ont disposé les élèves des deux groupes pour mener à bien la première phase. Les élèves du lycée 1 ayant près de deux fois moins de temps que les autres pour répondre aux mêmes questions (20 minutes contre 45).

Il semble que l'existence de la phase de confrontation suivant la phase de recherche d'informations n'influe pas sur les activités des élèves durant la première étape. Même si les binômes ne participant pas à une confrontation semblent avoir davantage d'activités liées aux actions (79% et 84%) que certains autres groupes (72%, 91%, 72% et 61%). Cela est peut être dû aux hypothèses énoncées plus haut.

5.4 Les activités des élèves lors de la phase de confrontation

Après nous être penchés sur la phase de recherche des informations, intéressons-nous à la seconde partie de la tâche : la confrontation des binômes. Nous analysons les transcriptions des dialogues de quatre groupes du lycée 1 et du lycée 2.

Chapitre 7 Tableau 9 : activités des élèves des deux lycées pendant la phase de confrontation

	Lycée 1								Lycée 2							
	confrontés				confrontés				confrontés				confrontés			
	N et L		G et S		An et Au		P et T		A et J		E et O		C et T		F et S	
	N	%(/T)	N	%(/T)	N	%(/T)	N	%(/T)	N	%(/T)	N	%(/T)	N	%(/T)	N	%(/T)
Lecture du brouillon	2	4%	4	6%	2	5%	9	28%					4	4%	3	2%
Lecture la question	6	7%	7	10%	6	14%	3	9%	9	5%	8	7%	4	4%	6	5%
Faire 1 référence à la question	1	2%	1	1%	5	12%	4	13%	7	4%	1	1%	2	2%	4	3%
Reformuler la question			1	1%			1	3%					2	2%	4	3%
Total lecture/question	6	13%	13	19%	13	30%	17	53%	16	9%	9	8%	12	11%	17	13%
C du site (Cs)	15	33%	15	22%	14	33%	5	16%	67	37%	37	34%	47	43%	26	20%
C quotidiennes (Cq)	3	7%	1	1%	1	2%	1	3%	15	8%	4	4%	4	4%	12	9%
C en chimie (Cc)	14	30%	19	28%	6	14%	2	6%	54	30%	44	40%	28	25%	49	37%
C scolaires autres (Ca)	1	2%	2	3%					3	2%	1	1%				
total C non site	18	39%	22	32%	7	16%	3	9%	72	40%	49	45%	32	29%	61	46%
Mise en relation : Cs-Cs			5	7%	4	9%	1	3%	3	2%	1	1%	1	1%	1	1%
Mise en relation	1	2%	3	4%							2	2%			3	2%

	Lycée 1								Lycée 2							
: Cs-Cq																
Mise en relation : Cs-Cc	6	13%	9	13%	7	16%	5	16%	3	2%	8	7%	15	14%	14	11%
Mise en relation : Cc-Cq							1	3%	21	12%	4	4%	3	3%	11	8%
Mise en relation : Cs-Ca			1	1%												
Total mise en relation	7	15%	18	26%	11	24%	7	22%	27	15%	15	14%	19	17%	29	22%
Total Compréhension	40	87%	55	81%	32	74%	15	47%	166	91%	101	92%	98	89%	116	87%
TOTAL (T)	46	100%	68	100%	45	100%	32	100%	182	100%	110	100%	110	100%	133	100%

Dans ce tableau nous présentons les résultats des analyses des transcriptions des dialogues des élèves pendant la phase de confrontation. Pendant cette deuxième partie de l'expérimentation, les groupes doivent exposer tour à tour les réponses aux questions qui leur sont posées. Ils n'ont plus accès aux sites mais seulement aux informations recueillies au brouillon s'ils ont pris des notes. Nous notons donc que la part des activités des élèves dévolue aux activités " d'actions " est très faible et que la grande majorité des tours de parole est consacrée aux activités de compréhension. Il est intéressant de regarder la part de chaque type de connaissances utilisée par les élèves.

Nous remarquons que la part dévolue aux activités de compréhension et d'actions est à peu près équivalente pour les binômes en confrontation. La répartition actions/compréhension est à peu près la même pour deux groupes discutant ensemble. Ceci n'est cependant pas vrai pour les groupes (P-T) et (An-Au) du lycée 1. En effet, nous remarquons une nette différence entre la répartition des actions et de la compréhension. Ainsi, le groupe P-T met davantage en oeuvre des activités liées à l'action qu'à la compréhension. C'est le seul groupe parmi les 8 dans ce cas. Nous verrons plus loin les causes de cette différence (cf. partie 5.4.1.3).

Par contre des binômes ont davantage d'activités de compréhension que d'autres.

Ainsi si la part des activités de compréhension est de 47% pour le binôme Pierre-Thibaut (Lycée 1), elle s'élève à 92% pour le binôme Etienne-Octave (Lycée 2).

Cependant, il semble apparaître que les binômes sont amenés à mobiliser les différentes connaissances (scolaires, quotidiennes, du site), en fonction les uns des autres. Il s'instaure une sorte d'équilibre. Nous notons de plus que la répartition des connaissances utilisées n'est pas la même selon les binômes en confrontation. Certains groupes utilisant davantage de connaissances scolaires et quotidiennes que les groupes auxquels ils sont opposés. Cette différence est flagrante notamment pour les binômes 3 et 4 (C-T et F-S) du lycée 2. Alors que le premier groupe utilise préférentiellement les connaissances issues des sites, le second mobilise davantage ses propres connaissances (scolaires, quotidiennes).

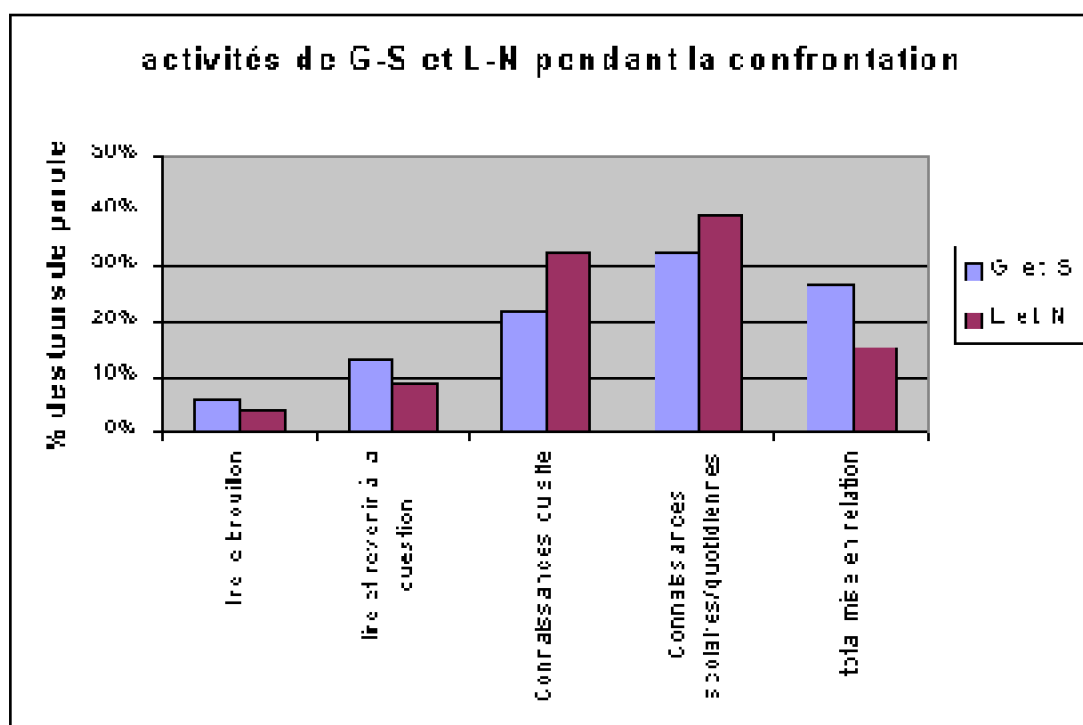
Nous allons nous intéresser plus particulièrement à chaque confrontation pour y déceler les particularités mais aussi mettre en lumière les points communs. Pour présenter les résultats, nous reprenons une classification simplifiée utilisée pour l'expérimentation précédente (la troisième expérimentation).

5.4.1 Analyse des confrontations pour le lycée 1

Nous présentons successivement l'analyse des deux confrontations. Celles-ci ont duré entre 25 et 30 minutes.

5.4.1.1 Binômes 1 et 2 : Guillaume-Sonia et Ludmila-Némo

Nous ne disposons pas de la transcription intégrale des dialogues des quatre élèves. En particulier nous n'avons pas accès au raisonnement utilisé pour résoudre la première question posée portant sur le dioxyde de soufre (tâche dioxyde de soufre, version M). Les élèves sont confrontés durant 25 minutes environ.



Chapitre 7 Figure 1 : activités des binômes 1 (L-N) et 2 (G-S) pendant la confrontation

Nous nous rendons compte que les élèves lisent très peu leur brouillon. En fait, dans un premier temps, ils consultent leurs notes pour répondre strictement à la question posée. Dans un second temps, ils n'utilisent plus les données écrites mais font appel à leurs souvenirs lorsqu'ils reprennent des informations des sites.

Nous notons qu'ils utilisent également davantage de connaissances personnelles et quotidiennes que de connaissances provenant du site. Celles-ci servent à amorcer une première discussion portant simplement sur la question. Ensuite, pour donner des explications, les élèves font appel à leurs connaissances personnelles.

Nous allons regarder plus particulièrement la résolution de chaque question ayant amené les élèves à utiliser leurs connaissances scolaires. Nous ne nous intéressons donc pas aux questions faisant appel à un copier/coller à partir des informations du site. En effet, pour trouver la réponse à la question posée, il a suffi aux élèves de faire une recherche par trait de surface et de recopier ensuite les informations du site par copier/coller.

5.4.1.1.1 Tâche trituration version M+, question 3 :

Quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique (Cu) sous forme liquide et du zinc métallique (Zn) sous forme liquide. Le laiton est-il un nouveau composé chimique ? Justifiez.

Les élèves du groupe Ludmila-Némo n'ont aucun mal à répondre à la question. Némo fait directement appel à ses connaissances scolaires et invite ses camarades à faire de même :

L1 B2 N (22)	C'est un mélange / c'est pas un nouveau composé
L1 B2 N (25)	En chimie il fallait trier les mélanges les alliages les composés chimiques / ça c'est un mélange

Mais, il va plus loin en utilisant une analogie visuelle. Il compare ainsi ses main à des atomes et les liaisons chimiques sont représentées par l'entrecroisement des doigts. Le mélange de deux espèces est symbolisé par ses deux poings fermés posés l'un à côté de l'autre.

L1 B2 N (29)	C'est les mêmes éléments qui sont à côté / par exemple tu prends du carbone et de l'oxygène ça fait du dioxyde de carbone ça fait comme ça [N joint les mains en entrecroisant les doigts]/ et là tu mélanges / si tu prends des molécules / des atomes d'oxygène / tu les mélanges et ça fait comme ça ils sont liés [N joint les mains en entrecroisant les doigts] / quand tu mélanges le cuivre et le zinc ils sont pas liés ils sont comme ça [N pose les 2 poings l'un à côté de l'autre sur la table]
L1 B2 N (29)	C'est les mêmes éléments qui sont à côté / par exemple tu prends du carbone et de l'oxygène ça fait du dioxyde de carbone ça fait comme ça [N joint les mains en entrecroisant les doigts]/ et là tu mélanges / si tu prends des molécules / des atomes d'oxygène / tu les mélanges et ça fait comme ça ils sont liés [N joint les mains en entrecroisant les doigts] / quand tu mélanges le cuivre et le zinc ils sont pas liés ils sont comme ça [N pose les 2 poings l'un à côté de l'autre sur la table]

5.4.1.1.2 Tâche trituration version M+ question 4 :

- Lors de la trituration mercure + autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique ? Justifiez.

Pour répondre à la question, Némò fait directement allusion à la question précédente, ce qui tendrait à prouver qu'il fait l'analogie entre les deux questions :

L1 B2 N (32)	Ben non quand y a une trituration c'est pareil
L1 B2 N (49)	Y a pas de réaction chimique / c'est une transformation physique parce que c'est comme ça [N met les 2 poings l'un a coté de l'autre]
L1 B2 N (61)	C'est pas lié

Cette analogie semble performante puisque Guillaume du binôme 1, y fait également directement appel lors de la discussion :

L1 B1 G (46)	On essaye de les aider / est ce que ça fait comme ça [Guillaume se lie les mains en entrecroisant les doigts] ou est ce que ça fait comme ça [Guillaume met les 2 poings l'un a coté de l'autre] c'est à toi de nous le dire (?)
L1 B1 G (68)	Ca se mélange mais comme dirait N / ça se touche comme ça [Guillaume met les poings l'un à coté de l'autre] / ça fait pas comme ça [Guillaume entrecroise les doigts]

Pour répondre à la question, les élèves du binôme 2 ont donc fait appel à une analogie qu'ils ont eux-mêmes élaborée. Celle-ci semble parfaitement correspondre à leur vision des choses puisque même Guillaume du binôme 1 y adhère totalement et l'utilise ensuite pour résoudre le problème posé. Il dit même, à propos de cette analogie :

L1 B1 G (70)	C'est une super méthode, la prof elle devrait faire comme ça
L1 B1 G (70)	C'est une super méthode, la prof elle devrait faire comme ça

Notons qu'un des élèves (Némo) essaie également d'introduire une analogie culinaire, en comparant le mélange mercure et autres métaux au mélange effectué en cuisine :

L1 B2 N (53)	Quand tu fais un gâteau / tu prends des (... ?) tu prends de la pâte tu les mélanges
L1 B2 N (53)	Quand tu fais un gâteau / tu prends des (... ?) tu prends de la pâte tu les mélanges

Mais il ne va pas au bout de sa comparaison, les autres élèves préférant utiliser l'analogie précédemment introduite.

5.4.1.1.3 Tâche combustion version M :

- Pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant ? Justifiez.

Pour répondre à la question, les élèves font appel aux informations du site, mais nous notons une certaine confusion dans les explications fournies de prime abord, les élèves ne comprenant pas ce que signifie la température de fusion, ou ne pouvant pas intégrer cette donnée dans leur raisonnement :

L1 B1 S (73)	On a trouvé que les matières plastiques elles étaient composées de carbone et de dihydrogène
L1 B1 S (75)	D'hydrogène / donc ça brûle dans une combustion complète / et les amalgames dentaires sont constitués de mercure et on a vu dans le tableau que le mercure sa température de fusion c'est -39° donc on peut pas s'en débarrasser en les incinérant
L1 B1 G (77)	Ouais / il faut que ça soit froid
L1 B1 S (80)	On a vu qu'on ne pouvait pas les incinérer
L1 B1 G (81)	Dans les pollutions qui sont dues aux / chaque fois qu'on incinère du mercure on pollue et comme la température de fusion -39° et température d'ébullition
L1 B1 G (92)	Ben la température de fusion c'est 39° et que en les incinérant on n'arrivait pas à aller

Il faut donc l'aide de l'intervenant pour aider les élèves à comprendre quelles sont les étapes intermédiaires à résoudre afin de pouvoir répondre à la question :

- Quelle est la température d'incinération ?
- Sous quelle forme est le mercure à cette température ?

Finalement pour répondre à la question, les élèves font appel à leurs connaissances, et surtout à leurs conceptions sur la combustion. Selon eux, incinérer signifie disparaître :

I (113)	Je sais pas + ça veut dire quoi brûler (?)
L1 B2 L (114)	<u>Ca peut se supprimer</u>
L1 B1 G (115)	Est ce que ça peut se consumer / on suppose que dans les amalgames / c'est un composé chimique qui contient une matière ou <u>un élément chimique qui brûle pas</u> et du coup euh même en les brûlant tous les amalgames y a ce composé chimique cet élément chimique qui a pas brûlé et qui est pas incinéré
L1 B1 G (118)	<u>Il a pas brûlé</u> quoi / par exemple le carbone / ça brûle pas / <u>ça va brûler et après y aura un reste</u> c'est comme quand on fait brûler une plante dans un tube à essai à la fin il reste quelque chose

Nous observons ici une autre conception relative à la combustion : ce qu'il reste après la combustion était présent avant la réaction dans l'objet :

L1 B1 G (118)	Il a pas brûlé quoi / par exemple le carbone / ça brûle pas / ça va brûler et après y aura un reste <u>c'est comme quand on fait brûler une plante dans un tube à essai à la fin il reste quelque chose</u>
I (119)	Il reste de la feuille (?)
L1 B1 G (120)	Non de la matière je sais plus quoi
L1 B2 N (121)	Organique / non minérale
L1 B1 G (122)	Minérale
I (123)	Mais c'est plus de la plante (?)
L1 B2 L (124)	<u>Ouais mais c'est un truc qui était à l'intérieur de la plante</u>

Selon les élèves, la réponse à la question peut s'énoncer de la façon suivante : le mercure ne disparaît pas parce qu'on ne peut pas le brûler.

L1 B1 G (125)	<u>On peut pas la brûler</u>
L1 B2 L (126)	Ca part pas complètement
L1 B1 G (127)	Donc ça est ce que c'est une réaction chimique / <u>y a un truc qui brûle pas</u>
L1 B1 G (130)	Supposons que <u>le mercure brûle pas</u>
L1 B1 S (131)	C'est pour ça que l'amalgame ça peut pas

Finalement les élèves ne réussissent pas à répondre à la question qui était : *Pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi une peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant ?*

En effet, selon eux, le mercure ne disparaît pas puisqu'il n'est pas incinéré, mais ils ne parviennent pas à utiliser leurs connaissances scolaires concernant la conservation des éléments chimiques. Le phénomène de la combustion semble encore leur poser des " problèmes ". Il apparaît que ce n'est pas une réaction chimique comparable aux autres et ils ne mobilisent pas leurs connaissances sur la réaction chimique en conséquence.

5.4.1.1.4 Tâche MES et ions version M+ question 3 :

Dans un verre, on récupère de l'eau d'une rivière polluée. Quelle observation ou quelle expérience faut-il faire pour répondre aux questions suivantes :

Cette eau est-elle polluée par les Matières En Suspension ?

Cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais ?

Les élèves ne parviennent pas tout de suite à répondre à la première partie de la question sur les MES, selon leur propre avis :

L1 B1 G (144)	Faut trouver ce qui caractérise les matières en suspension et on n'a pas trouvé alors
L1 B1 G (144)	Faut trouver ce qui caractérise les matières en suspension et on n'a pas trouvé alors

Finalement suite à une intervention de I, ils parviennent à trouver d'eux-mêmes un mode opératoire satisfaisant, faisant appel directement à leur savoir-faire développé en Travaux Pratiques :

I (153)	Ne sont pas facilement solubles dans l'eau
L1 B1 G (154)	Si comme les MES
L1 B1 S (155)	Sont sous forme de particules
L1 B1 G (156)	Oui comme les matières en suspension / <u>ce qui est pas soluble dans l'eau c'est les matières en suspension</u>
I (157)	Ouais + donc donc c'est pas solubles dans l'eau c'est sous forme de particules / je prends un verre d'eau
L1 B1 S (158)	<u>Ben je mets un filtre</u>

Pour répondre à la deuxième partie de la question, les élèves utilisent exclusivement les informations du site sans faire appel à leurs connaissances propres.

L1 B2 N (137)	De quelle façon peut-on caractériser ces ions fertilisants (?)
L1 B1 S (138)	Les produits phosphorés sont pas facilement solubles dans l'eau et il y a une coloration rouge de l'eau
L1 B1 G (146)	Ben juste ce que j'ai trouvé les eaux surchargés en nitrates c'est mauvais

Finalement, on se rend compte que le binôme 2 (qui n'a pas consulté les informations du site en rapport avec la question) utilise davantage de connaissances personnelles lors de ces échanges :

L1 B2 L (141)	A faut faire une expérience
L1 B1 G (146)	Ben juste ce que j'ai trouvé les eaux surchargés en nitrates c'est mauvais
L1 B2 N (147)	Pour les petits poissons
L1 B1 S (148)	Pour les enfants

Pour ce groupe, il y a eu " glissement " de l'enjeu. Si l'enjeu global est de trouver des réponses afin de rédiger un rapport pour la professeure, l'enjeu de la confrontation semble être de répondre " tout simplement " aux questions. Pour ce faire, les élèves mobilisent leurs connaissances.

5.4.1.2 Conclusion pour la confrontation Guillaume-Sonia et Ludmila-Némo :

Lors de cette confrontation, les élèves ont utilisé leurs connaissances personnelles pour répondre aux questions posées. Il est intéressant de remarquer que les deux binômes participent à la résolution des tâches. Il arrive même que les élèves non directement concernés donnent les éléments de réponses déterminant pour la résolution (cf. la question sur les ions). Les deux binômes travaillent d'un commun accord pour parvenir à résoudre le problème posé : cette collaboration est intéressante dans la mesure où chacun fait appel à des connaissances partagées par les autres.

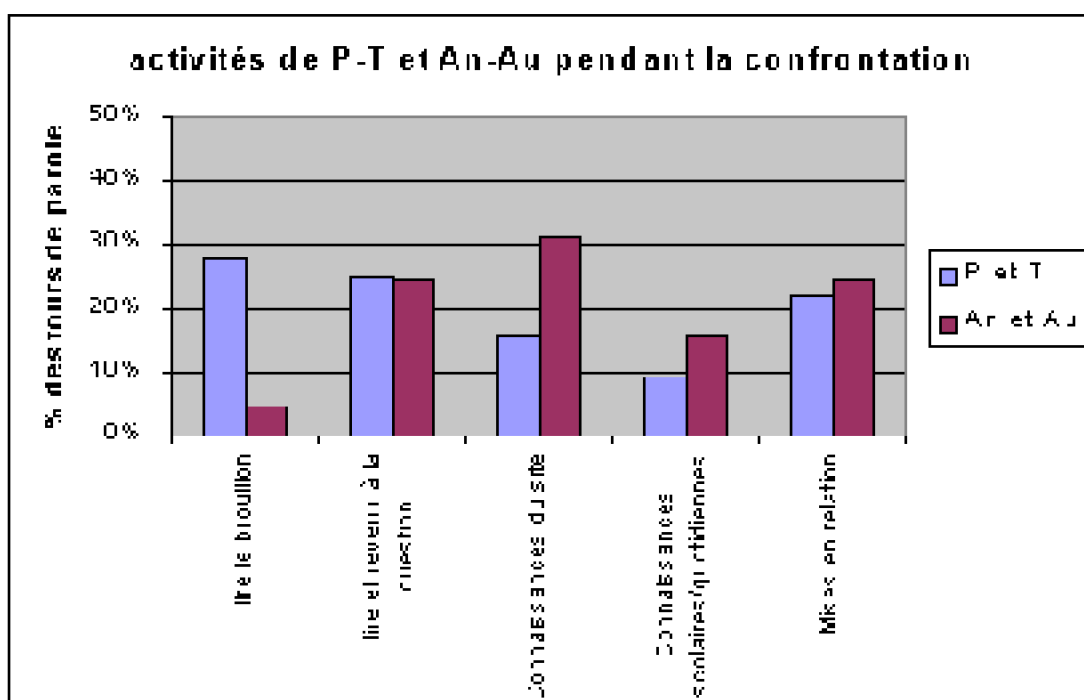
Nous notons également qu'ils ont su élaborer une analogie originale pour parvenir à expliquer les différences existant entre réaction chimique et transformation physique. Celle-ci semble assez opératoire pour être adoptée par les élèves des deux binômes.

Il apparaît que les élèves ne peuvent appliquer leurs connaissances en chimie dans toutes les situations. Ainsi, les élèves parviennent à montrer que la trituration n'est pas une réaction chimique en raisonnant au niveau microscopique, en élaborant un modèle opératoire. Mais, ce modèle ne peut être appliqué avec autant de succès dans le cas de l'incinération des matières plastiques. Là, les élèves raisonnent au niveau des substances.

Il semble donc que les connaissances de ces élèves aient un champ d'application limité.

5.4.1.3 Binôme 3 et 4 : Pierre-Thibaut et André-Augustin

Nous précisons que le binôme 4 (An-Au) a cherché les réponses à toutes les questions posées. En effet, Un des deux élèves (André) n'éprouvant aucune difficulté à résoudre la tâche donnée, nous avons donc décidé de lui donner également la seconde série de questions correspondant à la tâche du binôme 3 (P-T).



Chapitre 7 Figure 2 : activités des binômes 3 (P-T) et 4 (An-Au) pendant la confrontation

Notons que le nombre de tours de paroles analysé est très restreint pour ces deux binômes : 48 pour André et Augustin, 34 pour Pierre et Thibaut. Il semble donc que les élèves discutent peu de la tâche ; cependant quand ils le font, ils utilisent beaucoup plus de connaissances du site que leurs propres connaissances.

Nous nous rendons compte que les élèves du binôme 4 lisent très peu leur brouillon par rapport à ceux du binôme 3 (P-T). De ce fait, ces derniers font moins appel aux connaissances du site : on peut supposer qu'ils reformulent moins les informations consultées puisqu'ils les lisent directement sur le brouillon.

Contrairement aux deux groupes précédents, qui lisaient peu les énoncés, ceux-ci y reviennent de nombreuses fois et reformulent également les questions. Nous notons que ces élèves mobilisent moins leurs connaissances scolaires en comparaison avec les deux groupes précédents.

Par contre, ils établissent davantage de relations que les binômes 1 et 2.

5.4.1.3.1 Tâche trituration version M :

- Lors de la trituration mercure + autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique ? Justifiez.

La résolution de cette question se fait en deux temps. En fait, il s'avère qu'André donne tout de suite une réponse correcte mais sans justification, cependant aucun élève du binôme 3 ne pose de questions.

L1 B4 An (4)	Y a avait transformation physique car la réaction se fait à froid par trituration donc par mélange / donc par déduction / il y a transformation physique
L1 B4 An (4)	Y a avait transformation physique car la réaction se fait à froid par trituration donc par mélange / donc par déduction / il y a transformation physique

Le chercheur est donc obligé de relancer ensuite le sujet, André fournit alors une justification tout à fait cohérente sans que les autres élèves ne participent vraiment :

L1 B4 An (123)	Pour la réaction chimique moi j'avais dis non / parce qu'en fait on obtenait / on a avait 2 choses d'un coté / on obtenait un assemblage des deux après / donc à partir de là / on peut pas dire que c'est une réaction chimique
L1 B4 An (126)	Quand t'as deux éléments quand t'as du mercure et un autre métal / si tu as une réaction chimique tu vas les associer tu peux trouver deux autres composés quelque chose de différent / quand tu as une transformation physique tu retrouves un autre objet qui est l'assemblage des deux / ils y sont toujours mais ensemble / l'amalgame c'est juste un assemblage
L1 B4 An (131)	Dans la réaction chimique on a deux éléments d'un coté / on obtient quelque chose de différent formé par les deux éléments quelque chose de bien différent/ et souvent on obtient deux éléments / on a deux produits on obtient deux réactifs + ben voilà
L1 B4 An (133)	On obtient un alliage un assemblage de ces métaux on obtient pas deux produits / on obtient un seul assemblage / ces métaux sont assemblés / ils n'ont pas ni créé de nouveaux éléments ensemble ni échangés des électrons rien ni des choses dans ce genre / donc c'est une transformation physique et pas une équation chimique

André est sûr de lui et donne des explications basées sur les connaissances en chimie notamment acquises en cours. Il semble alors que les autres n'éprouvent pas le besoin de participer.

5.4.1.3.2 Tâche combustion version M + question 4:

- Pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant ? Justifiez.

Pour répondre à la question les deux groupes n'utilisent que les informations recueillies au brouillon. Ils ne parviennent pas à donner la réponse que nous attendions. Pour le binôme 3, on peut se débarrasser des matières plastiques car il y a une combustion complète tandis que le mercure ne brûle pas, il devient gazeux mais ne réagit pas avec le dioxygène.

L1 B3 P (136)	La combustion est complète pour les matières plastiques / et pour les amalgames euh
L1 B4 An (137)	Ca veut dire quoi que la combustion est complète (?)
L1 B3 P (140)	Il reste plus rien
L1 B3 T (141)	Y a dégagement de dioxyde de carbone
L1 B3 P (142)	Energie / eau et CO ₂ et dioxyde de carbone et voilà
L1 B4 An (143)	C'est quoi la différence avec l'autre (?)
L1 B3 T (144)	Y a pas de combustion complète dans l'autre / le mercure il veut pas se il reste liquide
L1 B4 An (145)	Non il devient gazeux
L1 B3 T (146)	Ouais il devient gazeux quoi

Quant aux élèves du binôme 4, leur explication n'est pas plus concluante. Ils se contentent de reprendre les informations du site :

L1 B4 An (157)	Donc pour les matières plastiques / la combustion on obtient de l'énergie et des déchets et ces déchets pour les fumées on peut les traiter et les mâchefers on peut s'en servir dans les soubassements des routes
I (158)	Mais est ce que dans ces déchets il y a des matières plastiques (?)
L1 B4 An (159)	Dans ces déchets il n'y a plus de matières plastiques / on s'est débarrassé du plastique en fait / tandis que quand on incinère le mercure on a toujours du mercure sous forme gazeuse / on s'est pas débarrasser du mercure en fait
L1 B4 An (160)	Parce qu'il devient sous forme de gaz en fait l'amalgame / ils se dissocient des éléments avec lesquels il était il devient un gaz et il s'infiltre dans l'air dans l'eau un peu partout et il vient polluer

Les élèves ne parviennent pas à résoudre la question. Pour eux, il s'agit soit d'un problème de combustion complète ou incomplète : dans le premier cas tout disparaît et dans l'autre, il reste du mercure qui n'a pas brûlé. Le second binôme reprend les explications données dans le site en établissant des liens entre elles : au cours de l'incinération, le mercure est sous forme gazeuse et il pollue l'atmosphère. Ni les uns ni

les autres ne parviennent à mobiliser leurs connaissances scolaires.

5.4.1.3.3 Tâche MES et ions version M :

Dans un verre, on récupère de l'eau d'une rivière polluée. Quelle observation ou quelle expérience faut-il faire pour répondre aux questions suivantes :

Cette eau est-elle polluée par les Matières En Suspension

Cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais ?

Pour répondre à cette question, les élèves du binôme 3, n'utilisent pas spontanément leurs connaissances scolaires, il faut une intervention du chercheur.

I (75)	Qu'est ce que vous avez trouvé pour quelles expériences (?)
L1 B3 T (76)	Ben on regarde dans l'eau
L1 B3 P (77)	Et pour les ions on met des réactifs / l'ammonium et tout ça
L1 B3 P (79)	Fin / des ions qu'il y a dans l'azote / qui y a dans le polluant
I (80)	Dans le polluant / si tu prends ton eau et comment tu vas faire pour savoir que ton polluant est là
L1 B3 P (81)	Ben on met des autres produits / et ça fait des réactions des précipités et tout / comme ça on sait qu'il y a des polluants ou pas /
L1 B3 P (83)	On met des réactifs et tout / aux ions fertilisants

Quant au binôme 4, il utilise simplement les informations qu'il a trouvées dans le site science :

L1 B4 An (91)	Si tu allais dans le site science y avait une partie c'était les réactions caractéristiques des ions
L1 B4 An (93)	T'avais pour le nitrate les réactifs
L1 B4 An (95)	Pour l'ammonium j'ai pas trouvé
L1 B4 An (97)	Pour les phosphates j'ai pas cherché / pour les phosphates / j'ai cherché pour les nitrates / on fait pour les nitrates
L1 B4 An (99)	Pour les nitrates faut mettre l'eau / faut rajouter de l'acide et des copeaux de cuivre / si y a du nitrate on obtient un gaz roux et une coloration bleue / c'est ce qui était marqué

Nous devons souligner que pour trouver ces dernières réponses André a dû mener une réflexion au niveau de ses connaissances scolaires afin de trouver les informations voulues dans le site Science. En effet, ces informations ne sont pas facilement accessibles, les élèves doivent tout d'abord savoir que les réactions chimiques peuvent être utilisées pour mettre en évidence les ions présents dans les solutions.

Même si André n'a fait que recopier les informations du site, nous notons que cela ne lui a été possible que suite à une recherche basée sur un raisonnement utilisant ses propres connaissances.

5.4.1.3.4 Tâche dioxyde de soufre version M+ question 5 :

Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure. Or dans le mélange final récupéré sous forme de suie, après le grillage, il n'y a plus de dioxyde de soufre. Pourquoi ?

Pour répondre à cette question, André utilise les informations du site tout en utilisant les résultats des questions précédentes. Il utilise ses connaissances scolaires sur les gaz et établit des liens avec les différentes informations consultées (les informations concernant le système de récupération des suies après le grillage du cinabre).

L1 B4 An (117)	<i>Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure / or dans le mélange final récupéré sous forme de suie il n'y a plus de dioxyde de soufre / pourquoi (?) car c'est un gaz donc il s'est dispersé / on l'a dissocié du mercure</i>
I (118)	On l'a dissocié du mercure donc le mercure n'est plus un gaz (?)
L1 B4 An (119)	Ben y avait marqué qu'il y avait acrémentation avec l'eau / un système avec l'eau donc qui avait l'air de récupérer un des gaz avec l'eau / donc ils devaient récupérer un des deux je sais pas lequel
I (120)	Ils récupéraient le mercure dans l'eau c'est ça (?) le gaz mercure dans l'eau
L1 B4 An (121)	Je sais pas lequel des deux ils récupéraient mais un des deux / voilà et après on n'a plus de questions

5.4.1.4 Conclusion pour la confrontation Pierre-Thibaut et André-Augustin :

Nous notons ici la présence d'un élève (André), plus brillant que les autres et pouvant facilement apporter les réponses aux différentes questions. Les autres élèves présents se réfèrent tacitement à son jugement et ne le discutent pas. Nous supposons que c'est le statut de cet élève qui ne mène pas les autres à utiliser davantage leurs propres connaissances. Sachant qu'André va donner la bonne réponse, ils ne pensent pas utile ou opportun de donner leur point de vue personnel. La discussion ne semble pas "possible". Les élèves ne rentrent pas dans le jeu. Il semble en particulier que même s'ils mobilisent des savoirs, ils n'arrivent pas à construire de nouvelles connaissances.

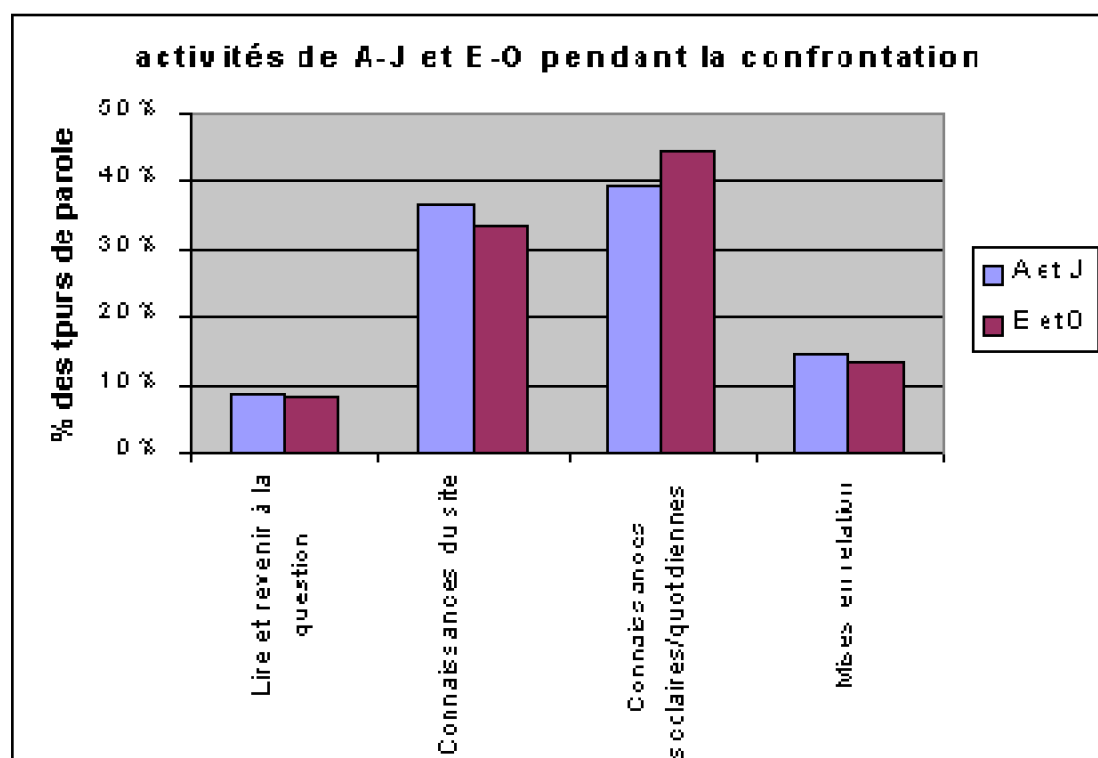
Le nombre restreint de tours dédié à la résolution de la tâche (82 tours pour les deux binômes) est très certainement en relation avec la présence d'André. Il donne les réponses tout de suite en peu de mots et les autres élèves ne peuvent qu'acquiescer.

5.4.2 Analyse des confrontations pour le lycée 2

Nous présentons successivement l'analyse des deux confrontations. Celles-ci ont duré entre 35 et 45 minutes.

5.4.2.1 Binômes 1 et 2 : Arthur-Jérémie et Etienne-Octave

Seules trois des quatre questions sont traitées par les élèves qui n'ont pas eu assez de temps pour discuter de la tâche concernant le dioxyde de soufre.



Chapitre 7 Figure 3 : activités des binômes 1 (A-J) et 2 (E-O) pendant la confrontation

Nous nous rendons compte que les élèves ne lisent pas de brouillon, tout simplement car ils n'ont pas pris de notes. Nous notons qu'ils utilisent un peu plus de connaissances personnelles et quotidiennes que de connaissances provenant du site. En comparaison des connaissances du site et personnelles utilisées, les élèves établissent relativement peu de relations entre les différentes connaissances (environ 12% pour les deux groupes).

5.4.2.1.1 Tâche trituration version M+, question 3 :

- Quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique (Cu) sous forme liquide et du zinc métallique (Zn) sous forme liquide. Le laiton est-il un nouveau composé chimique ? Justifiez.

Les élèves du groupe 2 (Etienne-Octave) ne parviennent pas à répondre à la question car selon leur propre aveu ils n'ont pas trouvé les informations dans les sites :

L2 B2 E (198)	en fait on n'a pas trouvé
L2 B2 E (199)	ouais moi aussi j'ai pas trouvé
L2 B2 O (218)	ils en parlent pas du laiton
L2 B2 E (231)	on n'a pas c'est pas marqué dans le site

Les élèves du binôme 1 (A-J) tentent d'apporter une réponse sans y parvenir, il semble que la notion de mélange, d'alliage, et même de composé chimique ne soit pas

tout à fait utilisables pour eux dans ces conditions.

L2 B2 E (206)	[parce qu'en fait on voulait savoir ce que c'était le laiton mais en fait on l'a pas appris donc euh
L2 B1 J (207)	le laiton est-il un nouveau composé chimique (?) euh
L2 B1 J (212)	ben je sais pas c'est un alliage
L2 B2 E (213)	ben oui c'est un alliage mais c'est pas un nouveau composé chimique enfin j' sais pas
L2 B1 J (214)	euh c'est quoi la formule du zinc (?) euh du laiton (?)
L2 B2 E (215)	je sais pas y en a pas
L2 B1 A (216)	justement fallait trouver
L2 B1 J (221)	(rires) t'aurais dû le dire plus fort et euh pff pff ben j' pense que ça en est si ça reste si ça reste mélangé ouais ça ça ça doit se mélanger oui le cuivre et le le zinc

Il semble pour eux que si deux corps se mélangent, alors il y a réaction chimique

L2 B2 E (222)	ben non si ça fait comme le mercure ça se mélange pas avec d'autres
L2 B1 J (223)	oui mais est-ce que tu sais si ça se mélange ou pas (?) moi j'en sais rien hein
L2 B2 E (224)	ben moi non plus
L2 B1 J (225)	(rires) ben faut savoir

Finalement ils ne parviennent pas à résoudre la question et passent à la suivante.

5.4.2.1.2 Tâche trituration version M+ question 4 :

Lors de la trituration mercure + autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique ? Justifiez.

Selon Etienne, l'amalgame dentaire comporte deux phases : une liquide au centre (le mercure) et une autre solide en surface (les autres métaux). Le mercure n'est pas mélangé aux autres métaux.

L2 B2 E (135)	le mercure il est mou dedans quand on le met dans la bouche du monsieur
L2 B2 E (139)	le mercure il est mou et les métaux les métaux autour ils sont durs donc c'est pour ça ça fait

L2 B2 E (135)	le mercure il est mou dedans quand on le met dans la bouche du monsieur
	dur et mou enfin dedans c'est mou enfin voilà j'ai pas compris

Nous retrouvons ici aussi la condition que les élèves donnent à réaction chimique : il faut qu'il y ait mélange entre les deux corps

L2 B2 E (377)	la trituration comme le mercure vous avez dit qu'il se il se mélangeait pas avec les autres métaux et ben donc c'est pas un nouveau composé euh chimique
L2 B2 E (379)	enfin oui c'est pas ça fait pas de réaction chimique
L2 B2 E (384)	ah oui où j'en étais ah oui alors ça fait pas une réaction chimique parce que le mercure il se mélange pas avec les autres métaux voilà donc voilà ça fait une transformation physique
L2 B2 E (395)	comme il se mélange pas avec les autres métaux et ben ça fait pas une réaction chimique

Selon les élèves, il ne peut donc y avoir réaction chimique que lors d'un mélange. Il semble alors que pour eux, alliage (mélange de plusieurs corps) soit le résultat d'une réaction chimique :

L2 B1 J (414)	un alliage c'est un mélange de deux métaux mais leur formule c'est par exemple si on mélange euh le cuivre et le zinc ça va être CuZn / euh la formule de l'alliage ben si c'est un nouveau composé chimique alors + ouais
L2 B2 E (433)	ben puisque ça fait une nouvelle formule ça fait CuZn voilà
L2 B2 O (435)	les éléments s'allient
L2 B2 E (443)	y a une réaction chimique
L2 B1 J (453)	oui parce que ça aussi c'est un alliage ouais donc y a réaction chimique

Le chercheur utilise une analogie culinaire en utilisant un problème de la vie courante (la formation d'une boule de pâte à partir d'eau et de farine), afin d'aider les élèves à faire la différence entre réaction chimique et mélange. Si dans un premier temps ils hésitent, ils finissent par rester sur leurs positions

I (591)/ (606)	par exemple je vais mélanger de l'eau avec de la farine ça se mélange bien ça l'eau et la farine t'as pas la farine au milieu et la farine autour / est-ce qu'il y a réaction chimique (?)
L2 B2 E (607)	non
L2 B2 E (609)	ben non y a transformation physique /
I (621)	donc ma boule de pâte de farine et d'eau [y a y a pas de réaction chimique mais mon cuivre et mon Zn y a réaction chimique (?)
L2 B1 J (623)	et ben si ben alors y a réaction chimique
L2 B1 A (624)	si y a réaction chimique de partout
L2 B2 E (629)	si y a réaction chimique parce que ça fait Cu ⁺ et Zn- non (?)
L2 B1 A (630)	et ça fait farine eau / farine eau

Finalement la définition que les élèves donnent à la réaction chimique leur semble assez opératoire pour expliquer les phénomènes qui les entourent. Lors de la discussion au sein du groupe, aucun élève n'a pu ébranlé la théorie construite.

5.4.2.1.3 Tâche combustion version M :

- Pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi une peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant ? Justifiez.

Pour répondre à la question, les élèves font appel aux informations du site ainsi que leurs connaissances personnelles. Selon eux, dans le premier cas, le plastique disparaît pour former du dioxyde de carbone et de l'eau alors que dans le second cas, le mercure ne disparaît pas, il ne réagit avec aucune autre espèce chimique et demeure tel quel.

L2 B1 J (33)	non en fait les plastiques on peut s'en débarrasser parce que en combustion complète ça donne euh de l'eau et du dioxyde de carbone
L2 B1 J (44)	ben de la: ça fait une disons que ben c'est le déchet de matières plastiques c'est fait de carbone et d'oxygène / c'est: donc en fait euh ces déchets c'est des matières organiques et donc euh quand ça fait une combustion ça peut faire une combustion complète et ça se transforme en H2O et euh CO2 / selon l'équation bilan
L2 B1 A (59)	pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?)
L2 B1 J (64)	ah euh / ben en fait je sais plus pourquoi il ne peut pas ben oui ben en fait le mercure il peut pas se transformer en fait il peut pas aller
L2 B1 J (66)	il garde toujours le même état en fait ça reste euh
L2 B1 J (82)	et puis en plus il se transforme pas donc euh il ça reste du mercure il se mélange pas avec autre chose pour faire euh
L2 B1 J (84)	on va dire du sulfate de mercure par exemple donc en fait ça reste que du mercure

Selon nous, le tour n°66 (il garde toujours le même état en fait ça reste euh) signifie que les élèves pensent effectivement que le mercure ne brûle pas car c'est un élément chimique. Nous supposons que les élèves n'ont pas voulu dire que le mercure ne change pas d'état physique (puisque en fait il passe de l'état solide à l'état gazeux) mais qu'il ne réagit pas, ne se détruit pas : il reste à l'état de mercure. Si nous gardons cette interprétation, les élèves ont donc parfaitement répondu à la question.

Les élèves répondent donc à la question telle que nous l'espérions. Ils font appel à leurs connaissances scolaires sur la conservation des éléments chimiques. Il semble que la combustion ne leur semble pas être une réaction chimique à part et ils peuvent facilement utiliser leurs connaissances scolaires sur le sujet.

5.4.2.1.4 Tâche MES et ions version M+ question 3 :

Dans un verre, on récupère de l'eau d'une rivière polluée. Quelle observation ou quelle expérience faut-il faire pour répondre aux questions suivantes :

Cette eau est-elle polluée par les Matières En Suspension ?

Cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais ?

Pour répondre à la première partie de la question, les élèves font appel aux informations du site. Ils ne font pas appel ici à leurs connaissances scolaires

L2 B1 J (240)	et ben faut mettre un verre et si ça se décante ou si ça se décante et ben euh c'est qu'il y a des matières en suspension et si l'eau elle est trouble ça veut dire qu'il y en a aussi des matières en suspension dedans
L2 B2 O (241)	qu'est-ce qui tombent au fond (?)
L2 B1 J (242)	et ben des matières en suspension

Pour répondre à la seconde partie de la question (les ions fertilisants), ils utilisent également les informations du site :

L2 B1 A (245)	alors cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais (?) /
L2 B1 A (249)	non mais attends si l'eau si l'eau elle est un peu rouge enfin rouge rouge (rires)
L2 B1 A (251)	ben c'est qu'il y a des [y a des ions fertilisants
L2 B1 J (252)	[des ions phosphorés
L2 B1 J (254)	des produits phosphorés on avait vu que c'est pour les produits phosphorés ça se peut qu'elle soit rouge
L2 B1 A (255)	et en fait on peut aussi mais ce qu'ils font y en a ils mettent des poissons dedans
L2 B1 J (256)	et si le poisson il meurt et ben c'est que
L2 B1 A (259)	les ions fertilisants sont présents

Dans un second temps, le chercheur leur pose une question concernant la mise en évidence des nitrates, les élèves utilisent alors leurs connaissances scolaires. Ils utilisent ainsi des connaissances acquises en sciences de la Vie et de la Terre²⁷ concernant la dénitrification des eaux.

I (281)	qu'est-ce qu'on peut faire pour caractériser les nitrates (?) +
L2 B1 J (287)	ah ouais là les machins pollués il mettait des

²⁷ Les élèves, en effet étudient la dénitrification des eaux polluées par les nitrates (BOEN 1992, Programme de Sciences de la Vie et de la Terre applicable dans les classes de seconde. Hors Série. pp. 53-67 24/09/92)

I (281)	qu'est-ce qu'on peut faire pour caractériser les nitrates (?) +
	bactéries dedans j' crois non (?)
L2 B1 J (292)	Si il mettait des bactéries [pour nettoyer les eaux avec le nitrate et tout

Dans un second temps, les quatre élèves font appel à leurs connaissances concernant les expérimentations menées en Travaux pratiques :

L2 B2 E (295)	et ben on mettait pas des bactéries /
L2 B2 E (298)	ben oui tu mets un truc violet dedans et ça fait
L2 B2 E (302)	ah oui tu mets du zinc je sais même pas si c'est ça avec du sulfate de je sais plus quoi et ça fait quand tu secoues /
L2 B1 A (303)	ça se dilue
L2 B2 E (306)	si y a plus le truc si y a plus le truc violet ça veut dire qu'il y a du nitrate /
L2 B1 J (315)	du zinc j' crois ouais après on mettait du machin de fer ça devenait violet et si on mettait du truc dedans le nitrate ça devenait ça devenait blanc ça revenait (... ?) (rires)

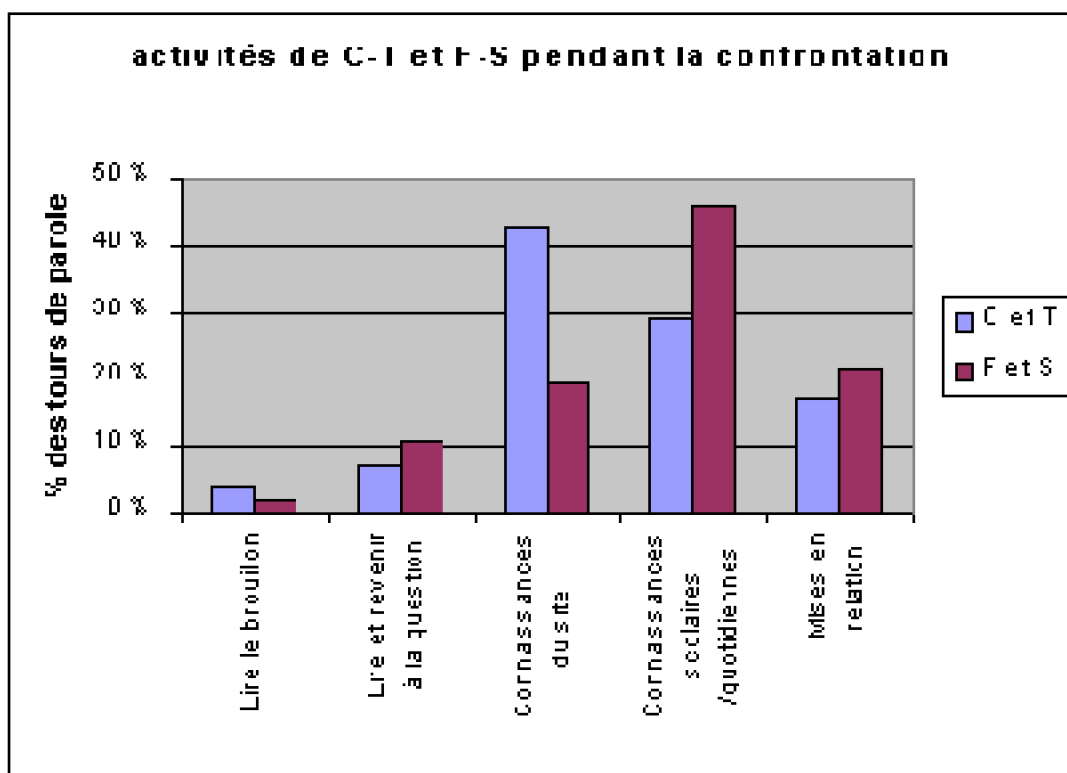
On se rend compte que pour résoudre cette question, les élèves collaborent et mettent en commun leurs connaissances scolaires.

5.4.2.2 Conclusion pour la confrontation Arthur-Jérémie et Etienne-Octave :

Lors de cette confrontation, les élèves ont utilisé leurs connaissances personnelles (scolaires ou quotidiennes) pour répondre aux questions posées. Il est intéressant de remarquer que les deux binômes participent à la résolution des questions. Nous remarquons notamment que, lorsque l'un des deux groupes n'arrive pas à répondre facilement, le second lui vient en aide et apporte des éléments de réponse (cf. questions sur la trituration et sur les ions).

Nous notons que ces élèves ont fait appel à leurs connaissances sur la réaction chimique pour répondre à la question concernant la trituration. Cependant, ces savoirs n'ont pu leur permettre de donner la bonne réponse. Ils utilisent un raisonnement basé sur la différence existant entre la substance initiale et la substance finale. Pour eux, il y a réaction chimique dès qu'il y a mélange de différents corps. Ils situent leur raisonnement au niveau des substances et non au niveau microscopique. Le mélange étant différent des corps présents au début, c'est qu'il y a eu réaction chimique. Ces élèves se situent au second stade défini par Stavridou et Solomonidou (1991).

5.4.2.3 Binôme 3 et 4 : Claude-Théodore et Fabrice-Sylvain



Chapitre 7 Figure 4 : activités de C-T et F-S pendant la confrontation

Nous nous rendons compte que les élèves des deux binômes lisent très peu leur brouillon. Les notes prises par les deux binômes servent à enclencher la discussion en donnant une première réponse à la question posée. Dès que l'un des deux groupes demandent des explications plus poussées, les élèves doivent faire appel soit à leurs connaissances propres, soit aux informations des sites.

Nous remarquons également une grande différence dans l'utilisation des différentes connaissances dans les deux groupes. Claude et Théodore mobilisent plus volontiers les connaissances du site, tandis que Fabrice et Sylvain font plus facilement appel à leurs connaissances scolaires ou quotidiennes.

5.4.2.3.1 Tâche trituration version M :

Lors de la trituration mercure + autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique ? Justifiez.

La résolution de cette question se fait en deux temps. Les élèves répondent tout d'abord rapidement puis à la demande du chercheur ils reprennent leurs explications.

Dans la première partie des explications le binôme 3 (C-T) est le seul à donner sa réponse. Pour cela, il utilise les informations du site Science : notamment celles concernant les différences existant entre la réaction chimique et la transformation physique et les lie avec ses propres connaissances :

L2 B3 C (84)	Donc on a dit qu'il y avait réaction chimique parce qu'il y avait un changement d'état
L2 B3 T (85)	Y a une séparation des atomes des molécules du mercure et des autres métaux qui en fait après se / tous ces atomes séparés ils se ils se lient chacun entre eux pour former d'autres molécules et en fait un autre un nouvel euh
L2 B4 F (87)	Alliage (?)
L2 B3 C (88)	Un nouveau truc quoi
L2 B3 T (90)	Dans ce cas là quand c'est le mercure avec d'autres métaux c'est pour former par exemple les amalgames

Apparemment ils n'ont pas compris les informations du site Science puisqu'ils pensent que le changement d'état est une réaction chimique, ce que nous démentons dans le site.

Dans une seconde partie, le chercheur invite les binômes à revenir sur cette question afin de mener plus loin la réflexion. Cependant, il semble que les élèves ne maîtrisent pas encore la définition de la réaction chimique et surtout, ils ne savent pas si le changement d'état relève de cette classification :

L2 B3 C (188)	Par exemple l'évaporation / la transformation physique c'est quand tu changes d'état par exemple pour l'eau ça fait de la vapeur d'eau / ça c'est une transformation physique / et par exemple la réaction chimique c'est euh
L2 B3 C (193)	Donc nous on a dit que y avait un changement d'état / <u>c'est une réaction chimique parce qu'il y a un changement d'état</u> et euh donc

Quelques échanges après Claude affirme le contraire :

L2 B3 C (206)	<u>Non quand il y a une réaction chimique y a pas de changement d'état</u>
L2 B3 C (223)	Non c'est séparé quand c'est à l'état gazeux/ là y a un changement / entre chaque étape y a un changement d'état <u>et ce changement d'état il correspond à une transformation physique et cette transformation physique est euh c'est pas une réaction chimique</u> parce qu'il n'y a pas mélange de 2 composants c'est un seul

L2 B3 C (206)	<u>Non quand il y a une réaction chimique y a pas de changement d'état</u>
	composant qui par une action quelconque a changé / là elle a été chauffé mais il aurait pu être euh
L2 B4 F (224)	C'est pas clair dans ton esprit
L2 B3 C (225)	Si (!) la transformation physique c'est quand tu changes d'état et la réaction chimique / <u>la transformation chimique c'est quand tu passes de la glace à l'eau et de l'eau au gaz ça c'est une transformation chimique</u>

De plus, comme les élèves des deux binômes précédents (1 et 2), Claude et Théodore, pensent que tout mélange engendre une réaction chimique ce que démentent Fabrice et Sylvain. Ceux-ci font même appel à leurs connaissances scolaires (les précipités) puis à leurs connaissances quotidiennes (l'eau et l'huile) pour convaincre :

L2 B3 T (252)	<u>Laisse moi finir / on fait pas ça / on prend les 2 et en fait on les mélange / si on les mélange on va avoir d'autres molécules</u>
L2 B4 F (255)	Ben non regarde <u>les précipités</u>
L2 B4 S (258)	Tu mets <u>de l'eau et de l'huile</u> / tu vas avoir de l'eau et de l'huile tu vas les mettre ensemble mais y aura aucune réaction puisque t'auras l'eau en bas et l'huile en haut et pourtant t'auras bien mélangé 2 trucs mais t'auras aucune réaction
L2 B4 S (266)	Et puis qu'elle est plus grasse mais ça on s'en fout / ce que je veux dire / si y avait des trucs qui devaient réagir ensemble ça réagirait mais y a rien qui fait que ça réagit ensemble / <u>tu peux bien mélanger deux trucs ils vont pas forcément réagir ensemble</u>

Pour comprendre ce qui se passe lors de la trituration du mercure liquide avec les autres métaux solides, Claude utilise une analogie culinaire basée sur un phénomène de la vie quotidienne : le mélange de la farine et du lait :

L2 B3 C (337)	Ben en fait c'est comme si tu mélangeais un liquide avec / là on mélange un liquide avec une poudre avec un solide / <u>c'est comme si on mélangeait de la farine avec du lait</u> / du coup les 2 se mélangent même si ils sont pas du même état / y a pas de transformation chimique puisque eux ils changent pas d'état / ils s'assemblent dans leurs 2 états pour donner le solide
L2 B3 C (341)	Non <u>c'est une réaction chimique</u> parce que les <u>molécules s'assemblent</u> on va dire
I (342)	Au début j'ai des molécules de lait on va dire et des molécules de farine et à la fin j'ai une molécule nouvelle qui s'appelle je sais pas moi
L2 B3 C (343)	Ouais laitfarine
I (344)	Laitfarine / c'est une nouvelle molécule (?)
L2 B3 C (345)	Non c'est un assemblage des 2
L2 B4 F (346)	Lactofarine

Cette analogie basée sur la similarité des substances (on mélange un liquide et un solide) ne permet pas aux élèves du binôme 3 (Claude et Théodore) d'énoncer la bonne réponse. Cependant c'est le binôme 4 qui y parvient en utilisant à son tour une analogie. Mais celle-ci se situe au niveau microscopique (molécules, atomes). Il compare ainsi les atomes à des éléments de légos que l'on peut encastrier (réaction chimique) et à des cubes que l'on peut poser les uns sur les autres (mélange).

L2 B3 C (350)	Non c'est pas une nouvelle molécule / c'est / c'est une nouvelle molécule / c'est un rassemblement des 2 molécules
L2 B4 S (351)	Oui mais si elles se lient pas / si elles se lient pas
L2 B4 S (358)	C'est pas une réaction chimique parce que à partir du moment où ils sont mélangés quand ils refroidissent ils se resserrent ça fait un seul composé mais dans le composé / ils sont pas forcément lié électroniquement ils sont juste
L2 B3 T/ C (359)	Electroniquement (rires)
L2 B4 S (360)	Ben <u>c'est comme des légos</u> je sais pas / <u>les légos tu les encastres</u> et <u>les cubes tu les poses les uns sur les autres</u> et ben c'est exactement la même chose

On se rend compte que les élèves du binôme 4 (S et F) possèdent également une définition de la réaction chimique plus performante que les élèves du binôme 3 (Claude et

Théodore) :

L2 B4 S (227)	Une réaction chimique c'est quand tu vas passer de l'hydrogène et de l'oxygène à de l'eau
L2 B4 F (228)	Tu passes de H_2O par exemple à CO_2 ben non
L2 B4 S (229)	Tu passes de O_2
L2 B4 F (230)	Tu passes de C_2H_6 à CO_2 et H_2O par exemple
L2 B3 C (234)	Mais là pour la trituration du mercure et des autres métaux c'est une réaction chimique parce que y a de nouvelles caractéristiques

Les uns posent le problème au niveau microscopique tandis que les autres se contentent de comparer les substances obtenues. Ici, Fabrice et Sylvain se situent au niveau microscopique, ils parviennent à répondre à la question, tandis que Claude et Théodore, raisonnant au niveau des substances, échouent.

5.4.2.3.2 Tâche combustion version M + question 4 :

- Pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant ? Justifiez.

Pour répondre à la question les élèves utilisent les informations du site mais également leurs propres connaissances sur la conservation des éléments chimiques :

L2 B4 S (66)	On a eu du mal à répondre / la réponse elle est sûrement pas très complète donc le mercure présent dans les amalgames il s'évapore très rapidement puisque comme c'est écrit sur le site à température ambiante il s'évapore assez facilement
L2 B4 F (67)	Il est liquide à température ambiante
L2 B4 S (68)	Il s'évapore aussi / par exemple si on met du mercure dans une boîte le temps qu'on la referme y en a déjà qui s'est évaporé donc euh la vapeur elle part dans l'air tu peux pas la détruire et en plus <u>c'est des atomes de mercure on peut pas détruire les atomes</u>

L2 B3 C (76)	Et pourquoi tu peux te débarrasser de la matière plastique (?)
L2 B4 F (77)	Parce <u>qu'elle se transforme</u> elle se mélange avec le carbone et pas le mercure parce que lui il part en vapeur
L2 B3 C (78)	Ouais mais <u>s'il reste des atomes après elle est pas débarrassée complètement</u>
L2 B3 T (79)	C'est des atomes qui s'assemblent pour former des molécules
L2 B4 S (80)	<u>C'est plus du plastique c'est du plastique et de l'O₂</u> et ça devient un solide le plastique je pense

Les élèves parviennent à résoudre la question. Même s'ils n'énoncent pas clairement que les éléments chimiques sont conservés, nous pouvons voir que cette notion est sous-jacente dans leur explication. Les deux binômes participent à la résolution de toutes les questions.

5.4.2.3.3 Tâche MES et ions version M :

Dans un verre, on récupère de l'eau d'une rivière polluée. Quelle observation ou quelle expérience faut-il faire pour répondre aux questions suivantes :

Cette eau est-elle polluée par les Matières En Suspension

Cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais ?

Pour répondre à cette question, les élèves du binôme 4, utilisent spontanément leurs connaissances et savoir-faire acquis en Travaux Pratiques :

L2 B4 F (97)	Donc on a eu du mal à trouver aussi mais euh on a vu écrit sur le site / les matières en suspension sont visibles à l'oeil nu et non solubles dans l'eau donc euh / si elle est polluée par les matières en suspension ça se voit à l'oeil nu déjà <u>et par filtrage on va aller voir dans un petit papier filtre</u>
L2 B4 S (98)	Ouais voilà / <u>le petit papier que tu plies en 4 et tu écarter d'un coté</u>
L2 B4 S (101)	Si elle est polluée par les matières en suspension comment on le saurait (?)
L2 B3 T (102)	Ouais <u>par filtration</u>
L2 B4 S (103)	Donc cette eau est elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais (?) donc ça encore très compliqué
L2 B4 F (104)	On n'a pas trouvé de réponse précise / on a trouvé dans les engrais y avait euh l'ion PO_3^- ça je sais plus ce que c'est ou NH_4^- ou NO_3^- ça c'est les ions nitrates c'est NH_4^+ je crois/ ouais et <u>faut trouver des produits qui révèlent leur présence en prélevant des échantillons d'eau voilà</u>

Les élèves ne semblent donc éprouver aucune difficultés majeures à faire appel à leurs connaissances scolaires pour répondre à la première partie de la question (reconnaître la pollution par les MES). Par contre, même s'ils évoquent la possibilité de mettre en évidence les ions fertilisants, ils ne font pas appel à leurs savoir-faire acquis en chimie. Ils ont en particulier étudié la façon de mettre en évidence les nitrates.

5.4.2.3.4 Tâche dioxyde de soufre version M+ question 5 :

- Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure. Or dans le mélange final récupéré sous forme de suie, après le grillage, il n'y a plus de dioxyde de soufre. Pourquoi ?

Pour répondre à cette question, les élèves du binôme 3 utilisent entièrement les connaissances du site Mercure. Cependant, ils ne semblent pas comprendre la question posée et de ce fait répondent complètement " à côté ". Selon eux, il n'y a pas de dioxyde de soufre dans les suies récupérées car les usines ne le récupèrent pas.

L2 B3 T (150)	Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure or dans le mélange final récupéré après le grillage sous forme de suie il n'y a pas de dioxyde de soufre pourquoi (?)/ <u>parce qu'en fait les usines quand elles font ça pour séparer le / pour avoir du mercure et du dioxyde de soufre / ils récupèrent de la suie</u>
L2 B3 T (153)	Mais <u>ils prennent pas de dioxyde de soufre / d'accord ils récupèrent pas de dioxyde de soufre</u> et c'est pour ça qu'il y a 25% des dioxydes de soufre qui sont produits de cette façon / c'est pour ça qu'il y a 25% de dioxyde de soufre en plus que normal quoi
L2 B3 T (157)	Et en plus ce qui se passe c'est que ça crée de la pollution / parce qu'il y a une augmentation du dioxyde de soufre / cette question 2 c'était pour nous montrer que à cause en fait de ces / de ce grillage de sulfure de mercure / on arrive en fait à une pollution car les usines elles euh elles se séparent de

Finalement les élèves ne résolvent pas la tâche telle que nous l'aurions désiré car ils n'ont pas compris le sens de la question.

5.4.2.4 Conclusion pour la confrontation Claude-Théodore et Fabrice-Sylvain :

Dans l'ensemble la confrontation est bénéfique pour les élèves puisqu'ils parviennent à répondre aux questions posées. Ceci est en particulier probant pour la résolution de la tâche " trituration ". Le groupe C-T qui doit répondre à la question ne possède pas de définition opératoire pour différencier réaction chimique et transformation physique. De plus, il suppose que tout mélange est la source d'une réaction chimique. C'est dans la discussion avec Fabrice et Sylvain, plaçant leurs explications au niveau microscopique, que la réponse est trouvée.

Nous notons ici l'utilisation par les élèves de deux analogies complémentaires. L'une se situe au niveau des substances : mélange farine + lait comparé au mélange métaux solides + mercure liquide. L'autre se situe au niveau microscopique : les légos imbriqués représentent le résultat d'une réaction chimique entre deux éléments chimiques, tandis que des cubes placés les uns sur les autres représentent les atomes d'un alliage. Il semble que la première analogie soit plus " performante " que la seconde pour expliquer le phénomène impliqué. En effet, c'est en utilisant la seconde comparaison que les binômes parviennent à trouver des explications concluantes.

5.4.3 Conclusion pour la séance de confrontation

La première conclusion que nous pouvons tirer de ces séances de confrontations est l'utilisation par les élèves de leurs connaissances personnelles dans leurs explications.

Dans un premier temps, il semble qu'ils utilisent ces connaissances seulement lorsque cela s'avère nécessaire ; par exemple lorsque les informations des sites ne sont pas suffisantes pour répondre correctement.

Par la suite, lorsque la confrontation est amorcée et que l'autre groupe n'est pas d'accord ou ne comprend pas l'explication, les élèves font appel aux connaissances partagées par tous. Chaque élève sait que les autres possèdent les mêmes connaissances scientifiques que lui, il peut donc largement y faire appel : ce qu'il énonce est compris ou compréhensible par ses camarades. Nous notons en particulier qu'il font appel à leurs savoir-faire scolaires pour répondre à la question portant sur les Matières En Suspension et les ions. Ceci est en accord avec les résultats de Campbell et al. (2000).

Notons également qu'une confrontation est " bénéfique " seulement si les élèves sont de même niveau scolaire. Si une des personnes impliquées est trop " performante " et reconnue comme telle par ses camarades, alors la discussion n'est plus possible. En effet, le bon élève donne facilement les réponses en utilisant exactement les " bonnes " informations et en faisant référence aux " bons " savoirs. Les autres élèves ne peuvent qu'acquiescer, sachant que leur camarade possède la solution demandée. C'est ce que nous observons dans le cas de la confrontation entre André-Augustin et Pierre-Thibaut du lycée 1. André est un élève plus fort que ses pairs, les explications qu'il donne sont tout de suite " acceptées " par les trois autres, la discussion ne peut s'instaurer.

Nous remarquons également que les élèves utilisent assez aisément les analogies à condition qu'ils les définissent eux-mêmes. C'est ainsi que les binômes 2 (Ludmila et Némó) du lycée 1 et 4 (Fabrice et Sylvain) du lycée 2 mettent au point des analogies performantes pour comparer réaction chimique entre corps et mélange de substances. Ces deux analogies se situent au niveau microscopique : il s'agit de regarder ce qui se passe au niveau des molécules et des atomes. Une analogie au niveau des substances (le lait et la farine par exemple) n'a pas le même " pouvoir " explicatif. Ceci, même si les élèves peuvent y faire appel dans les confrontations des binômes 1 et 2 du lycée 1 et des groupes 3 et 4 du lycée 2.

Notons enfin que l'enjeu évolue au fil de la situation. S'il est clair pour les élèves, lors de la phase de recherche documentaire, qu'il s'agit pour eux de rechercher des informations en vue de la rédaction d'un devoir, nous nous rendons compte que la phase de confrontation bouscule cette première idée. En effet, alors que le but donné par le concepteur de la situation à chaque groupe est qu'ils répondent à leurs propres questions, nous voyons que lors de la confrontation, tous les élèves participent activement à la résolution de toutes les questions posées. Il ne s'agit plus seulement pour eux de répondre en vue d'obtenir une note, mais de répondre parce que la question demande ou exige une réponse. Ils rentrent totalement dans le " jeu ". Pour eux, construire du sens en répondant à la question est devenu le but premier.

5.4.4 Comparaison du traitement des tâches M et des tâches M+

Nous comparons les stratégies utilisées par les élèves pour répondre aux différentes

questions des tâches M et M+. En particulier nous nous intéressons à la façon dont ils utilisent les questions préliminaires pour répondre à la question finale (tâches M+).

Nous avons en effet élaboré ces tâches afin d'aider les élèves à trouver plus facilement une réponse à la question finale. Les étapes de la résolution sont explicitées, contrairement aux tâches M où les élèves doivent eux-mêmes trouver les différentes phases intermédiaires pouvant leur permettre de résoudre la question.

Nous pouvons classer les questions préliminaires en différentes catégories selon les stratégies de recherche et de sélection des informations que les élèves peuvent élaborer. Tout d'abord, nous regardons les questions dont la résolution demande aux élèves une stratégie de recherche par traits de surface et une sélection basée sur le copier/coller. Ensuite, nous avons les questions dont la réponse ne peut être recherchée avec une stratégie basée sur l'utilisation des traits de surface, mais les informations peuvent être sélectionnées par un copier/coller. Enfin, la dernière catégorie de questions impose aux élèves d'utiliser leurs propres connaissances, les informations des sites ne permettant pas de répondre. Dans un premier temps nous voyons dans quelle mesure les élèves parviennent à résoudre ces différents types de questions. Ensuite nous nous penchons sur l'utilisation qu'ils font des réponses trouvées dans la résolution de la dernière étape (dernière question des tâches M+).

5.4.4.1 Des questions à traits de surface et à copier/coller :

Comme nous l'avons vu lors de l'analyse *a priori* la plupart des questions préliminaires peuvent être résolues en utilisant une stratégie basée sur les traits de surface et une sélection des informations par copier/coller. Leur résolution ne pose donc pas de problèmes aux élèves. C'est le cas par exemple pour la question 2 de la tâche trituration :

Qu'est ce qu'un amalgame dentaire ?

En se basant sur le trait de surface " amalgame ", les élèves n'ont aucune difficulté à trouver la réponse dans la partie " usine d'amalgames dentaires " du site Mercure, ils peuvent recopier la réponse ensuite.

L2 B2 E (98)	Qu'est ce qu'un amalgame dentaire / bon ben on va chercher ça et puis voilà / alors
L2 B2 O (99)	Usine d'amalgames dentaires / attends bouge pas on va expliquer
L2 B2 O (101)	Les amalgames répondent à un certain nombre de critères nécessaire à satisfaire pour pouvoir servir de remplacement
L2 B2 O (103)	A l'émail je croyais que c'était e-mail au début / les amalgames sont durs et tenaces pour résister à la compression et à l'abrasion / biocompatibles c'est-à-dire qu'ils n'induisent la toxicité à condition toutefois de ne pas les avaler
L2 B2 E (104)	Fais voir la question
L2 B2 O (105)	Faciles à mettre en forme avec précision et sans chauffage / ils épousent parfaitement la cavité et peuvent être sculptés afin de reproduire la morphologie et la fonction de la dent résistant à la corrosion dans un environnement humide et légèrement acide le pH varie de 7 à 3 environ +
L2 B2 E (106)	Attends qu'est ce qu'un amalgame dentaire faut chercher
L2 B2 O (107)	Là (!) + un amalgame est un alliage à base de mercure / il est couramment utilisé par les dentistes pour obturer les

Nous nous apercevons que ces questions ne posent aucune difficulté aux élèves tous les groupes trouvent facilement la réponse.

5.4.4.2 Des questions à copier/coller

Certaines autres questions ne trouvent pas de réponse aussi simplement, elles nécessitent de la part des apprenants la mise au point d'une autre stratégie. C'est le cas pour la question 2 de la tâche MES et ions :

Citer des ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau ?

Nous nous intéressons à la résolution de la question par le binôme n° 1 (Guillaume-Sonia) du lycée 1. Dans un premier temps, les élèves utilisent le trait de surface " eau " pour se diriger vers la partie " Eau " du site Environnement Novice.

L1 B1 G (86)	Non c'est le seul endroit où on peut aller là / polluants de l'eau / justement c'est ça là / c'est l'eau ++++ c'est où ça (?) / phosphorés (?) alors attends
L1 B1 G (86)	Non c'est le seul endroit où on peut aller là / polluants de l'eau / justement c'est ça là / c'est l'eau ++++ c'est où ça (?) / phosphorés (?) alors attends

Mais la recherche des traits de surface " ions " et " fertilisants " n'aboutit pas, les élèves doivent chercher une autre solution en faisant appel à leurs connaissances scolaires ou à leur voisin.

Dans un premier temps le groupe (Guillaume - Sonia) cherche dans toutes les directions :

L1 B1 S (87)	Faut trouver un truc avec les ions / vas voir ailleurs /
L1 B1 S (89)	Descends le machin / mais non c'est peut être dans le site science je sais pas / les engrais c'est pas dans dans la terre

Ils font appel à leurs souvenirs de la séance de découverte qui a eu lieu quinze jours avant :

L1 B1 S (91)	La semaine dernière je me rappelle y avait un machin engrais ++++
L1 B1 S (91)	La semaine dernière je me rappelle y avait un machin engrais ++++

Finalement Sonia demande à ses voisins, qui doivent résoudre la même tâche, des informations afin de l'aider à trouver la réponse. Grâce à cette aide elle réoriente sa recherche vers la partie " Sols " du site Environnement Novice tout en gardant les mêmes traits de surface " ions fertilisants " :

L1 B1 S (99)	Ils ont pas trouvé / quoi (?)
L1 NL (100)	Dans la terre / (les pesticides ?)
L1 B1 S (101)	C'est ce que j'ai dit dans la terre ouais revas dans la terre / origines ++ / regarde pesticides c'est comme les engrais / faut trouver les ions fertilisants
L1 B1 S (109)	Vas là dedans puisqu'il faut trouver les ions fertilisants

Enfin, Guillaume trouve des informations concernant les produits azotés.

L1 B1 G (110)	Peuvent polluer l'eau +++ bon + (... ?) c'est ça les produits azotés / mets les produits azotés
L1 B1 G (110)	Peuvent polluer l'eau +++ bon + (... ?) c'est ça les produits azotés / mets les produits azotés

Nous pouvons supposer que c'est en faisant ensuite une inspection plus systématique de la partie " Sols " puis de la partie " Eau " du site Environnement Novice que Guillaume trouve des informations intéressantes concernant les produits phosphorés :

L1 B1 G (112)	Regarde c'est ça / les produits azotés / je regarde si y a d'autres choses / organismes pathogènes / on va aller dans l'eau maintenant / si c'est des engrais ça / est ce que les pesticides c'est des engrais (?)
L1 B1 G (124)	Non / bon et euh + regarde certains produits azotés / c'est la même chose/ certains produits phosphorés / oui voilà / en deuxième tu mets les produits azotés / les produits phosphorés

Nous voyons que les élèves éprouvent des difficultés dès qu'il s'agit de changer de stratégie de recherche des informations. Lorsque les traits de surface ne sont pas apparents, ils ne se décident à utiliser leurs connaissances propres que dans le cas où il n'est pas possible de faire autrement.

5.4.4.3 Des questions sans trait de surface ni copier/coller

Le dernier type de question fait appel strictement aux connaissances des élèves ; ils ne peuvent trouver la réponse dans les sites et doivent donc pouvoir mobiliser leurs savoirs.

C'est le cas par exemple, pour la question 3 de la tâche " trituration " :

Quand on fabrique du laiton, on mélange du cuivre métallique (Cu) sous forme liquide et du zinc métallique (Zn) sous forme liquide. Le laiton est-il un nouveau composé chimique ? Justifiez.

Deux binômes du lycée 2 (binôme 2 (E-O) et binôme 5 (J-N)) ont à répondre à cette question. En analysant les transcriptions des dialogues de ces deux groupes, on se rend compte qu'ils basent leur stratégie sur la recherche des traits de surface. Ainsi, ils tentent de trouver le terme " laiton " dans les informations du site.

Nous regardons tout d'abord la recherche du binôme 2 (E-O) :

L2 B2 O (134)	Cherche le laiton déjà / cherchons le laiton
L2 B2 E (135)	<u>Le laiton</u> + intérêts des amalgames + <u>le laiton</u> + <u>le laiton</u>
L2 B2 O (138)	<u>Laiton</u> + c'est pas dans la pile <u>le laiton</u> (?)
L2 B2 E (139)	Je sais pas <u>je cherche</u>
L2 B2 E (145)	<u>Faut chercher le laiton</u> / calcium / nitrates +
L2 B2 E (149)	<u>Le laiton c'est où</u> parce qu'il n'y a pas de site du <u>laiton</u>
L2 B2 O (150)	Fais voir <u>je peux chercher laiton</u> (?)
L2 B2 E (158)	Qu'on a vu / <u>le laiton</u> + oh <u>vous avez vu quelque part le laiton</u> (?)
L2 B2 E (162)	Le laiton est-il un nouveau composé chimique (?) / en fait on n'a rien trouvé parce que la question du premier rien du tout / <u>là le laiton</u> / <u>le laiton c'est où</u> / je sens qu'on aurait pas dû y aller en fait

Le but des élèves est bien de trouver le terme " laiton ".

Il en va de même pour le binôme 5 (J-N) :

L2 B5 J (214)	Tu sais pas lire une question / on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique Cu sous forme liquide et du zinc métallique sous forme liquide / le laiton est il un composé chimique justifiez / le laiton c'est fait avec du lait et un thon +
L2 B5 N (223)	<u>Nous en étions au laiton / nous cherchions +</u> vers le site mercure / science science science spectroscopie / ça doit pas être ça / changement d'états / <u>laiton</u>
L2 B5 J (224)	<u>Laiton +</u>
L2 B5 N (225)	<u>Laiton</u>
L2 B5 J (226)	C'est pas là <u>ils parlent pas du laiton</u> / pollution de l'air ça n'a rien à voir / c'est avec le site mercure
L2 B5 N (227)	Je suis sûr / lui c'est dans quoi / <u>ils peuvent pas dire dans quel site il faut chercher /</u>
L2 B5 N (229)	<u>Laiton laiton</u>
L2 B5 N (237)	<u>Laiton ++ ça peut être dans quoi /</u> retourne dans amalgame ça se trouve c'est toujours là dedans
L2 B5 J (256)	Y a peut être du laiton dedans / j'ai trouvé vas dans le mercure le mercure en général / <u>ils vont parler du laiton</u>
L2 B5 N (259)	<u>Ils parlent pas de laiton /</u> non c'est pas dans recyclage + griller
L2 B5 N (267)	Laiton ça y est pas / site science <u>c'est peut être dans science / laiton laiton</u>

Ne trouvant ce terme nulle part, les deux groupes décident finalement d'abandonner leur recherche pour passer à la question suivante. A aucun moment les deux binômes ne pensent faire appel à leurs connaissances propres.

5.4.4.4 L'enchaînement des questions préliminaires : les élèves voient-ils un lien ?

Nous regardons la façon dont les binômes ont pu utiliser les informations recueillies lors des étapes préliminaires pour répondre à la question finale.

Il semble que lors de la phase de recherche, les apprenants ne perçoivent pas les questions comme un tout. Chaque question, est traitée indépendamment des précédentes, les réponses successives obtenues ne sont pas mises en relation. Les élèves reprennent donc la même stratégie de recherche pour chaque question.

Ainsi, nous reprenons la question 3 de la tâche " trituration " portant sur la nature du laiton :

Quand on fabrique du laiton, on mélange du cuivre métallique (Cu) sous forme liquide et du zinc métallique (Zn) sous forme liquide. Le laiton est-il un nouveau composé chimique ? Justifiez.

Elle fait directement appel aux connaissances des élèves et non aux informations du site. Elle permet selon nous une résolution plus simple de la question finale :

Lors de la trituration mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique ou transformation physique ? Justifiez.

En effet, il existe une analogie de structure entre les deux problèmes posés : on mélange deux métaux pour obtenir un alliage. Si les élèves parviennent à répondre à la première question, ils devraient pouvoir en faire de même pour la seconde en établissant une analogie.

Or, comme nous l'avons précédemment stipulé, sur les trois binômes ayant à répondre à la question, deux groupes ont abandonné (lycée 2, binômes 2 et 5) sans trouver de solution et nous n'avons pas de données pour le troisième (lycée 1, binôme 2). Nous ne pouvons donc pas conclure quant à l'utilité de cette question préliminaire pour chercher la réponse de la question finale. Cependant, nous remarquons que lors de la phase de confrontation, les élèves établissent un lien entre les deux questions.

5.4.4.4.1 Phase de confrontation des groupes 1 et 2, lycée 1

Ainsi lors de la confrontation des groupes 1 (G-S) et 2 (L-N) du lycée 1, les élèves font allusion directement à la question portant sur le laiton.

Dans un premier temps nous présentons la réponse que le binôme 2 donne pour la question n°3 de la tâche trituration.

L1 B1 G (21)	(Inaudible) / quand on fabrique du laiton / on mélange du cuivre métallique liquide avec du zinc métallique sous forme liquide / le laiton est il un nouveau composé chimique (?) justifiez [Guillaume lit la question 3]
L1 B2 N (22)	C'est un mélange / c'est pas un nouveau composé
L1 B1 S (23)	C'est quoi alors (?)
L1 B1 G (24)	Tu te souviens l'équation bilan
L1 B2 N (25)	En chimie il fallait trier les mélanges les alliages les composés chimiques / ça c'est un mélange
L1 B1 G (26)	La question c'est est ce un nouveau composé chimique (?)
L1 B1 S (28)	Si quand tu mélanges deux composés t'en as un nouveau qui arrive
L1 B2 N (29)	C'est les mêmes éléments qui sont à coté / par exemple tu prends du carbone et de l'oxygène ça fait du dioxyde de carbone ça fait comme ça {joint les mains} / et là tu mélanges / si tu prends des molécules / des atomes d'oxygène / tu les mélanges et ça fait comme ça ils sont liés [se lie les mains] / quand tu mélanges le cuivre et le zinc ils sont pas liés ils sont comme ça [pose les 2 poings l'un à coté de l'autre]

Dans un second temps nous nous intéressons à la réponse que donne Némò à la question finale de la tâche trituration :

L1 B2 G (30)	Ouais parfait / alors lors de la trituration mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique ou transformation physique (?) Justifiez. [G lit la question 4]
L1 B2 L (31)	La trituration c'est quand le dentiste il mélange le mercure métallique liquide avec les autres métaux
<u>L1 B2 N (32)</u>	<u>Ben non quand y a une trituration c'est pareil</u>
L1 B2 L (33)	Y a une pâte qui se forme et l'amalgame

Némo fait directement allusion, dans la proposition n°32, à la question portant sur la nature du laiton à laquelle il a répondu précédemment (proposition n°29). Il établit clairement la différence existant entre une transformation physique et une réaction chimique en utilisant une comparaison basée sur le positionnement de ses mains :

Liées, elles représentent les nouvelles molécules où les éléments sont liés entre eux pour former un nouveau composé.

Les poings posés cote à cote représentent alors les atomes ou molécules non liées mais "juxtaposées" : il n'y a pas de réaction chimique.

5.4.4.4.2 Phase de confrontation des groupes 1 et 2, lycée 2

Nous rappelons que les élèves du binôme 2 (E-O) ont pu répondre à la question concernant le laiton de la façon suivante :

L2 B1 J (207)	<i>le laiton est-il un nouveau composé chimique (?) euh [J pose la question]</i>
L2 B2 E (213)	ben oui c'est un alliage mais c'est pas un nouveau composé chimique enfin j' sais pas
L2 B1 J (214)	euh c'est quoi la formule du zinc (?) euh du laiton (?)
L2 B2 E (215)	je sais pas y en a pas
L2 B1 J (221)	(rires) t'aurais dû le dire plus fort et euh pff pff ben j' pense que ça en est si ça reste si ça reste mélangé ouais ça ça ça doit se mélanger oui le cuivre et le le zinc

Pour répondre à la question 3 de la tâche trituration, les binômes 1 (A-J) et 2 (E-O), font également allusion à la question concernant le laiton. Cela se fait cependant sans référence explicite, les élèves reprennent le problème du laiton d'une façon implicite :

L2 B2 O (358)	<i>lors de la trituration mercure plus autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique (?) justifiez [O pose la question avant d'y répondre]</i>
L2 B2 O (362)	ben <u>vous avez répondu tout à l'heure</u> vous savez plein de truc [O fait allusion à la question précédente portant sur le laiton]
L2 B2 O (364)	si <u>vous parliez du mercure</u>
L2 B1 A (365)	non non non non
L2 B2 O (367)	j'en sais rien moi
L2 B2 E (370)	non mais en fait si t'avais vu les questions le site il parlait même pas de laiton t' sais truc [E fait allusion à la question précédente portant sur le laiton]
L2 B1 A (371)	ouais mais là <u>c'est pas le laiton la question</u>

Contrairement aux élèves du lycée 1, les élèves du lycée 2 ne peuvent affirmer qu'il s'agit du même problème.

La suite de la transcription nous apprend qu'ils considèrent que dans un amalgame, le mercure (solide) ne se mélange pas aux autres métaux (liquides). Or, ce n'est pas le cas pour le laiton qui est constitué en mélangeant sous forme liquide du cuivre et du zinc se solidifiant par la suite.

Pour les élèves, dans la mesure où, l'amalgame n'est pas un mélange, il ne peut y avoir réaction chimique. Par contre, le laiton étant un mélange homogène, il y a eu réaction chimique. Les élèves ne peuvent pas appliquer l'analogie de structure entre les deux problèmes. En effet, pour eux il ne s'agit pas du tout du même cas de figure et le raisonnement utilisé pour l'un ne peut fonctionner pour l'autre.

5.4.4.4.3 Conclusion pour ce point

Nous observons que les élèves du lycée 1 (Ludmila et Némó) se rendent compte de l'analogie existant entre les deux questions et ils utilisent un raisonnement similaire pour résoudre les deux problèmes. Les élèves du lycée 2, quant à eux ne considèrent pas les deux questions comme analogues, et ne peuvent donc utiliser un raisonnement similaire.

Il semble que l'analogie puisse fonctionner à condition que les éléments analogues soient facilement repérés par les élèves, ce qui n'est pas le cas dans le second cas pour Etienne et Octave (lycée 2).

5.4.4.5 Conclusion pour l'utilisation des tâches M/M+

Durant la phase de recherche documentaire, les élèves semblent peu faire le lien entre les différentes questions proposées. Ils recherchent les informations en utilisant une stratégie basée sur les traits de surface sans prendre garde aux résultats obtenus précédemment. Il semble que pour eux, chaque question est nouvelle et déconnectée des

autres.

Par contre, durant la phase de confrontation, les élèves mettent en lien les différentes questions. C'est notamment le cas pour les questions 2 et 3 de la tâche trituration : ils relient les deux questions lors de la discussion à quatre. Notons que dans ce cas, les questions n'ont pas de trait de surface commun mais qu'elles véhiculent le même concept (la réaction chimique).

Il semble donc que la phase de confrontation soit plus propice à la mise en relation des questions lorsque celles-ci portent les mêmes notions sous-jacentes.

5.5 Conclusion des résultats

En ce qui concerne la partie recherche documentaire, les résultats montrent que les activités des élèves sont les mêmes selon que les groupes participent ou non à une confrontation par la suite. Ils recherchent et sélectionnent les informations de la même manière.

Ainsi, ils repèrent des mots-clefs dans la question puis essaient de trouver les traits de surface correspondant dans les informations des sites. La sélection se fait ensuite par copier/coller. Nous avons également montré que les élèves utilisent cette stratégie même quand ils ne peuvent prendre de notes écrites. Dans ce cas, ils prennent des notes "orales" en utilisant la bande magnétique de la cassette comme brouillon.

Il semble donc que les notes revêtent pour eux une grande importance. Il s'agit de garder une trace quelconque afin de pouvoir s'y référer par la suite, lorsque les sites ne sont plus accessibles.

Quant à la confrontation, elle s'avère tout à fait bénéfique dans la mesure où les élèves mobilisent leurs connaissances pour mettre au point une solution commune. Les élèves participent activement à la résolution de *toutes* les questions même si elles ne leur sont pas posées directement. Trouver la réponse à leurs propres tâches n'est plus le but, ils veulent également pouvoir résoudre toutes les questions posées.

L'enjeu a évolué : d'un enjeu "scolaire" il est passé à un enjeu "d'apprentissage". Pour répondre, ils sont alors prêts à faire appel à leurs connaissances scolaires, ils construisent du sens en mettant en relation leurs connaissances : il y a dévolution du problème aux élèves.

Nous notons que la phase de confrontation ne peut être bénéfique que dans le cas où les élèves qui discutent sont d'un niveau équivalent. Ainsi, dans une des quatre confrontations observées (binômes 3 et 4 du lycée 1), un des élèves (André) est plus "fort" que ses trois camarades. Nous observons alors que ces derniers utilisent très peu leurs propres connaissances. Seul André répond aux questions posées en mobilisant ses savoirs personnels.

Ce résultat est en accord avec les recherches de Perret-Clermont (1996). La chercheuse prend en compte le niveau des élèves travaillant ensemble pour la résolution en commun d'une tâche. Lorsqu'un des élèves est supérieur aux autres, il ne peut y avoir débat. Or, comme nous l'avons montré, c'est dans la phase de confrontation que les

élèves mobilisent plus facilement leurs connaissances. Si les conditions d'une " bonne " confrontation ne sont pas réunies, le débat ne peut s'établir et les élèves ne sont pas amenés à utiliser leurs savoirs personnels.

6. Conclusion générale

A partir des résultats de cette expérimentation, nous pouvons considérer qu'il y a eu dévolution du problème aux élèves. Ils ont pris à leur charge la construction de nouvelles connaissances. Il semble que la situation de débat présente un cadre propice à l'utilisation et la mobilisation de connaissances multiples. Les élèves, pour convaincre leurs camarades, utilisent toutes les connaissances à leur disposition. Il ne s'agit pas de répondre aux questions pour faire plaisir au professeur, mais de trouver des solutions pour convaincre ses pairs et résoudre le problème posé. Les discussions sont l'occasion pour chacun de faire appel aux savoirs partagés par tous ainsi que d'acquérir de nouvelles connaissances.

Rappelons que l'enjeu global de la situation est ici de rendre un devoir à la professeure de sciences physiques. Ce travail doit être noté.

Dans la suite, nous reprenons les aspects de la compréhension des informations et des critères de construction des situations afin de voir lesquels ont une influence sur les activités des élèves en séparant situation de recherche documentaire et situation de confrontation.

6.1 La compréhension des informations

En ce qui concerne la compréhension des informations des sites, nous pouvons simplement dire que nous n'avons pas pu observer de non-compréhension. Les élèves ne manifestent pas le fait qu'ils ne comprennent pas les informations consultées. Au contraire, ils les relient à leurs connaissances scolaires pour élaborer leurs réponses et s'en nourrissent dans leur argumentation. Cette expérimentation confirme des résultats précédents.

6.2 La phase de recherche documentaire

L'enjeu de la recherche d'informations est de trouver des informations. Cela s'observe en particulier dans la constance dont certains élèves montrent lorsqu'ils persistent à chercher le terme " *laiton* " dans les sites alors qu'il n'y figure pas.

Tous les élèves ne disposent pas d'assez de temps pour mener à bien leur recherche. Ainsi les élèves du lycée 1 participant à la confrontation n'ont que 20 minutes pour trouver des informations et répondre à plusieurs questions. Ils centrent toute leur énergie dans la recherche et n'ont pas la possibilité (l'envie) d'utiliser leurs connaissances s'ils ne trouvent pas instantanément ce qu'ils recherchent. Ils préfèrent passer à la

question suivante. Les autres élèves (dont ceux du lycée 2) disposent du double du temps pour effectuer la même tâche et les résultats semblent montrer qu'ils mobilisent davantage leurs connaissances.

Le travail final demandé (un devoir écrit, noté) revêt une importance toute relative. En effet, en cette fin d'année les élèves ne sont pas forcément très motivés et l'évaluation n'est peut être pas pour eux de la plus haute importance. Cependant nous notons que l'évaluation de ce travail doit être prise en compte dans la moyenne du dernier trimestre. Elle peut donc avoir un poids institutionnel non négligeable. Pour rédiger ce devoir, qu'ils remettent quelques jours plus tard à leur professeure, les élèves doivent donc prendre des notes lors de la consultation des sites ; la production intermédiaire a donc une importance non négligeable. Nous observons d'ailleurs comment certains élèves ne prenant pas de notes écrites, utilisent la bande audio comme brouillon en y dictant les informations lues sur les sites.

Le type de question posée demande une réponse exacte, les élèves doivent trouver des justifications. Comme nous l'avons vu dans l'expérimentation précédente (*Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire*) les élèves doivent argumenter leurs réponses notamment lors de la phase de confrontation sur laquelle nous revenons plus loin.

Encore une fois, nous observons la même stratégie de recherche documentaire. Ainsi, il semble que dès qu'il s'agit de rechercher des informations, les élèves se comportent de la même façon.

Si les informations trouvées peuvent facilement être utilisées pour répondre à la question, les élèves stoppent leur recherche. C'est le cas pour la presque totalité des questions préliminaires des tâches M+.

Si les informations trouvées ne permettent pas tout à fait de répondre, les élèves continuent leur quête dans les sites ou peuvent utiliser leurs connaissances personnelles (scolaires et/ou quotidiennes).

Si les informations ne correspondent pas du tout à la question, les élèves abandonnent et passent à autre chose. Lorsqu'aucun indice n'est donné dans les informations des sites, les élèves sont enclins à abandonner et passer à une autre question.

Il semble donc que les élèves ne font appel à leurs connaissances que dans le cas où ils disposent déjà d'un élément de la réponse. Cette piste leur permet par la suite de savoir quelles sortes d'informations leur manquent et de mobiliser leurs connaissances en conséquence.

Les élèves possèdent suffisamment de connaissances pour comprendre les questions ainsi que les informations des sites au sens où ils peuvent utiliser les termes comme traits de surface pour rechercher et le cas échéant trouver des informations dans les documents, comme dans toutes les expérimentations. De plus, comme dans la troisième la compréhension des élèves va jusqu'à quelques mises en lien des informations consultées avec d'autres connaissances. Les élèves concernés ont le même niveau que ceux ayant participé à l'expérimentation précédente (niveau seconde).

Ils peuvent également traiter les informations et les questions de la même manière.

6.3 La phase de confrontation

Pour les élèves, l'enjeu de la phase de confrontation est tout d'abord d'exposer les résultats obtenus lors de la recherche des informations. Nous observons dans une première étape que les élèves se contentent bien souvent de lire leur brouillon et d'attendre une réaction de la part de leurs collègues. Celle-ci n'arrive que dans le cas d'un conflit : quand deux élèves ne sont pas d'accord. Alors chacun essaie de convaincre l'autre et pour cela utilise des connaissances partagées.

Il y a eu " glissement " de l'enjeu. D'un simple " exposé " des faits on est passé à une situation où tout le monde tente de résoudre toutes les questions posées. Il ne s'agit plus pour les élèves de prendre uniquement en considération leurs propres problèmes : ils prennent également à leur charge la résolution des autres questions.

Lors de la phase de confrontation, les élèves disposent simplement de leur brouillon s'ils en ont un. Ils n'ont plus accès aux informations des sites.

La durée de la confrontation est de 20 à 40 minutes, ce qui représente suffisamment de temps pour que les élèves mobilisent leurs connaissances. Contrairement à la situation de confrontation précédente (chapitre 6 *Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire*), les élèves ne sont pas pressés par le temps. S'ils font appel à leurs connaissances, c'est qu'elles sont indispensables à la compréhension. Alors que dans le premier cas, les élèves devaient être tout de suite efficaces (ils disposaient de très peu de temps pour répondre), dans le cas présent, ils ne sont plus pressés par le temps et s'ils font alors appel à leurs savoirs, c'est qu'il s'agit de la façon la plus " simple " (la plus évidente) de résoudre le problème posé.

Les connaissances auxquelles font appel les élèves sont partagées. Nous nous retrouvons donc dans un cas identique à celui de l'expérimentation précédente où les joueurs faisaient également appel à ce même type de connaissances. Dans la situation présente, elles sont aussi le plus sûr moyen possédé par les élèves de convaincre les autres. Ils font appel à des connaissances que tout le monde accepte et partent ainsi des mêmes bases pour construire de nouvelles connaissances.

En ce qui concerne le niveau des élèves. Nous observons que dans le groupe où un des apprenants est d'un niveau supérieur à celui de ses camarades ; la confrontation n'entraîne pas la construction de nouvelles connaissances chez les élèves.

Les nouveaux résultats concernent la confrontation des élèves. Il semble qu'elle soit tout à fait propice à la mobilisation de connaissances diverses. Ainsi, dans la situation proposée ici, les élèves utilisent-ils des savoirs communs à tous pour répondre aux questions posées. Il est également intéressant de souligner que chacun participe à la résolution des tâches, aussi bien à celle de leur propre problème qu'à celle de leurs pairs. Ils ne se situent alors plus dans le cadre du contrat didactique les liant à leur professeure. Trouver les réponses aux questions posées devient une quête personnelle et collective dont le but est un nouvel apprentissage.

Suite à cette expérimentation et grâce aux résultats obtenus précédemment nous sommes donc en mesure de proposer des clefs qui font de la situation de recherche d'informations une situation propice à la mobilisation, l'utilisation et la construction de connaissances multiples.

Conclusion et Perspectives

Notre recherche a pour but la conception de sites Internet portant sur l'environnement et l'étude de leur utilisation par les élèves lors d'activités de documentation.

Nous avons tout d'abord conçu plusieurs sites Internet portant sur différents aspects de l'environnement. Un site appelé " Environnement Novice " qui est structuré à partir de trois domaines de notre environnement, l'eau, l'air, les sols, il est le résultat d'une transposition d'un site pour experts professionnels. Nous avons ensuite conçu deux autres sites plus spécifiques traitant des questions de pollution : celle des carburants pour voiture (le site " Carburants "), et celle des métaux lourds pour le cas du mercure (le site " Mercure "). Enfin nous avons élaboré un site Science qui contient des informations sur les concepts enseignés en cours de sciences physiques (la réaction chimique, les changements d'états, etc.) indispensables à la compréhension des questions de pollution présentées dans les autres sites.

Pour l'élaboration de l'ensemble de ces sites, nous avons pris en compte les hypothèses théoriques concernant la compréhension, par les élèves de collèges et lycées, d'informations scientifiques. En effet, nous avons fait appel aux travaux sur la causalité pour que la présentation des pollutions en particulier pour le site " Environnement Novice " soit compatible avec une causalité linéaire simple. De plus, dans tous les sites, la séparation des registres sémiotiques et des niveaux de modélisation a été respectée pour favoriser la construction du sens des informations par les élèves.

Tout au long de cette thèse nous avons considéré que l'élève est le propre acteur de

la construction du sens des informations consultées. Notre hypothèse est que cette construction ne peut se faire que s'il mobilise ses propres connaissances scolaires ou quotidiennes. De plus nous avons considéré que ces activités documentaires devaient permettre l'apprentissage de nouvelles connaissances tout en approfondissant ou élargissant celles enseignées dans les disciplines. Nous nous sommes centrés particulièrement sur la physique et la chimie.

Afin de mieux connaître les activités des élèves durant les recherches documentaires, nous avons mis au point successivement quatre expérimentations toutes différentes. Elles vont de la recherche documentaire au CDI dans le cadre de l'enseignement des sciences physiques à l'utilisation d'un jeu, en passant par la mise au point de textes via l'Internet. L'éventail est donc assez large, nous avons en conséquence mis au point des critères variés permettant à la fois de caractériser ces situations et d'influer sur les activités des élèves.

Les quatre expérimentations nous ont permis d'étudier les stratégies, les activités des élèves lors de recherches documentaires en sciences physiques et de nous intéresser aux facteurs de construction des situations qui pouvaient avoir une influence sur la construction de sens par les élèves lors des recherches documentaires.

Nous présentons ici les principaux résultats.

1. La compréhension des informations : les sites sont-ils adaptés ?

Concernant la compréhension des informations, nous ne pouvons apporter de réponse complète. En effet, nous n'avons pas mis en place d'expérimentation spécifique pour connaître le degré de compréhension des sites Internet créés. Toutes nos études se sont déroulées en situation de documentation.

Cependant, même si les résultats obtenus ne nous permettent pas de conclure complètement sur ce point, il nous semble intéressant de souligner que, dans aucune des expérimentations nous n'avons eu de manifestation d'incompréhension. De plus dans certaines situations (notamment les troisième et quatrième expérimentations), les élèves utilisent des informations des sites pour construire du sens. Ils nourrissent leurs explications de connaissances des sites et ainsi établissent des relations entre ces dernières et leurs propres savoirs.

Ces résultats nous semblent pertinents, mais il paraît clair que pour donner une conclusion finale à ce point, des expérimentations spécifiques doivent être menées.

2. Quelles sont les activités des élèves lors de

recherche documentaire ?

Rappelons que dans les expérimentations, le travail de recherche documentaire sur les sites a été le plus souvent réalisé par groupe de deux élèves. Nous avons choisi d'enregistrer les dialogues lors des recherches documentaires, et de garder la trace de la navigation sur le site.

L'étude de ces données nous a permis de découvrir les activités des élèves lors des recherches documentaires. Dans un premier temps, il nous paraît primordial de souligner que pour atteindre leur but, les élèves ont élaboré une stratégie qui est utilisée indépendamment :

- Du niveau des élèves.

- De la situation dans laquelle ils se trouvent.

Ainsi, l'enjeu global, la durée de la recherche documentaire, le type de questions posées n'influent en rien sur la stratégie des élèves. Qu'ils disposent d'une minute (cas de la troisième expérimentation : *Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire*) ou de deux heures (cas de la première expérimentation : *Conception et production d'une affiche à l'aide d'une recherche documentaire*) ou encore qu'ils aient des questions très liées à une discipline enseignée (sur la chimie) ou plus personnelle sur le choix d'une voiture, les élèves ont utilisé la même stratégie.

Cette stratégie peut se décomposer en deux parties : la recherche des informations et la sélection des informations.

La stratégie de recherche des informations est basée sur une recherche des traits de surface. Dans un premier temps, les élèves lisent la question posée et repèrent les mots qui leur semblent importants : des mots-clefs. Ensuite, ils repèrent dans les documents les parties qui sont susceptibles de contenir ces mêmes termes. Une fois une première sélection effectuée, ils lisent de nouveau la question pour vérifier les bons termes à chercher, avant de se replonger dans les documents à la recherche de ces mêmes mots (cela signifie qu'un terme synonyme n'est pas repéré d'emblée).

Une fois le terme repéré, les élèves sélectionnent l'information, en effectuant une sorte de " copier/coller " des informations du site, vers leur brouillon s'ils en ont un, ou pour donner directement une réponse orale.

Cette stratégie de recherche par mots-clefs et de sélection par copier/coller est utilisée dans toutes les situations qui le permettent.

Penchons-nous maintenant sur ces activités. Nous les avons séparées en deux grandes " familles " : les activités qui relèvent des actions et celles qui relèvent de la compréhension.

Il apparaît que les activités liées aux actions (lire, écrire, dicter, rechercher, sélectionner une information) sont largement prépondérantes face à celles liées à la compréhension (utiliser des connaissances scolaires et/ou quotidiennes, relier les informations des sites entre elles ou avec ces connaissances).

Lors des recherches documentaires, le but des élèves est de : rechercher et trouver des informations. Il n'est donc pas ou peu lié à une mise en relation avec des connaissances autres que celles dont ils disposent dans les documents.

3 Quels sont les facteurs de la construction des situations favorisant la construction du sens ?

Nous avons distingué deux phases dans certaines situations construites :

- . La recherche documentaire.
- . La confrontation entre les élèves.

Chacune de ces phases est une situation à part entière. Elles sont donc différentes même si elles peuvent comporter des facteurs de descriptions communs.

Nous présentons une synthèse des résultats obtenus dans les quatre expérimentations. Cela nous permet de faire le point sur les critères des situations tels que nous les avons définis afin de savoir ceux qui jouent sur les activités des élèves et ceux qui n'ont pas ou peu d'influence.

3.1 La phase de recherche documentaire

En ce qui concerne les activités liées aux actions ou à la compréhension, il ressort que les actions sont de loin les plus fréquentes au détriment de la compréhension nécessitant la mobilisation des connaissances scolaires ou quotidiennes. Nous allons discuter de l'influence de chacun des critères en sachant que les résultats ont montré qu'elle ne peut être que faible : une situation de recherche d'information favorise l'action.

Il semble que l'enjeu global de la situation n'influe que peu sur les activités des élèves durant la phase de recherche des informations. Que les élèves aient à mettre au point une affiche évaluée par le professeur, un texte argumentatif, ou désirent gagner à un jeu, la recherche d'informations est similaire. Pour tous, l'enjeu local prime : il s'agit de trouver des réponses ou des éléments de réponses aux questions posées par le concepteur de la situation.

En second lieu, il semble que la durée de la recherche documentaire puisse avoir une petite influence sur la répartition des activités des élèves entre actions et compréhension.

Ainsi, s'ils ne disposent pas de suffisamment de temps pour chercher les informations, ils se concentrent en priorité sur la recherche des données, en défaveur de la mobilisation des connaissances. Nous observons ce point dans les résultats de la quatrième expérimentation (*Débat à partir de résultats d'une recherche documentaire*). Les élèves du lycée 1 ont deux fois moins de temps que ceux du lycée 2 pour résoudre les mêmes tâches, ils mobilisent également moins de connaissances personnelles.

Ainsi, le travail final demandé, qui est directement en lien avec l'enjeu global de la tâche n'a que peu d'influence sur les activités des élèves lors de la recherche. Quant à la production intermédiaire, son existence est primordiale pour les élèves si le travail final demandé est éloigné dans le temps de la consultation des informations.

Ainsi, si le délai est supérieur à quelques minutes, ils sont amenés à collecter de nombreuses données en les sélectionnant par copier/coller à partir de celles des sites. Dans le cas contraire, ils peuvent consulter les informations et formuler une réponse directe sans passer par une prise de notes (cas de la troisième expérimentation : *Jeu de Questions/Réponses avec recherche documentaire*). Les résultats montrent que la prise de notes peut être un frein à la compréhension dans la mesure où les élèves mettent toute leur énergie à sélectionner et copier des informations ce qui leur en laisse peu pour mener des activités, telle que la mobilisation de connaissances, cognitivement beaucoup plus coûteuses.

Les résultats montrent que l'articulation entre questions – informations – connaissances des élèves est le critère essentiel sur lequel il est possible de jouer. Nous ne pouvons apporter de conclusion satisfaisante en prenant chacun de ces pôles séparément. Ainsi, au delà du type des questions, nous devons nous interroger sur la corrélation existant entre les questions posées, les informations consultées et les connaissances des élèves.

En effet, les informations des sites sont, sinon les mêmes, du moins construites suivant le même cadre théorique pour toutes les expérimentations. Et pourtant, dans la première situation (*Conception et production d'une affiche à partir d'une recherche documentaire*) les élèves ne possédant pas les connaissances nécessaires à la compréhension des informations sur le mécanisme, ne peuvent mobiliser des savoirs pour construire du sens. Dans les situations trois et quatre, par contre, les élèves mobilisent des connaissances : ils relient les informations des sites à des savoirs scolaires ou quotidiens.

Nous avons déjà noté plus haut, que la stratégie de recherche documentaire ne varie pas suivant la situation construite. Cependant, nous pouvons affirmer ici que la façon dont est posée la question, en relation avec les informations disponibles influence quelque peu la mobilisation des connaissances des élèves.

Ainsi, il semble que si la question proposée trouve une réponse directe dans les informations du site, les élèves ne mobilisent pas leurs connaissances. Ils utilisent une stratégie de recherche par traits de surface et sélectionnent les informations par copier/coller. C'est ce que nous observons majoritairement dans les deux premières expérimentations. Dans ce cas, il n'y a pas de construction de sens, les élèves ne relient pas les informations copiées avec leurs connaissances personnelles.

Si la question trouve des éléments de réponses dans les informations des sites, alors les élèves ne peuvent appliquer jusqu'au bout la stratégie décrite plus haut (la sélection par copier/coller ne permet pas de répondre à la question). Ils sont alors obligés de mobiliser leurs connaissances pour mener à bien la recherche des informations manquantes. Nous observons ce résultat dans les deux dernières expérimentations où les élèves sont amenés à rechercher des informations dans différentes parties des sites ou à relier des données des sites avec leurs propres connaissances.

Si la question ne trouve aucun élément de réponse dans les sites, il semble que les élèves ne soient pas amenés à construire du sens. Ainsi, dans la quatrième expérimentation, ils ne semblent pas parvenir à mobiliser leurs connaissances sans information des sites sur lesquelles s'appuyer. Finalement, nous obtenons le même type de résultat que dans le cas où les informations correspondent directement à la question : il n'y a pas de construction de sens.

En ce qui concerne les critères liés aux traitements de la question et/ou des informations. Il apparaît qu'ils permettent aux élèves de mobiliser leurs connaissances. Ainsi, dans la troisième expérimentation, ceux-ci sont amenés à reformuler des informations des sites pour qu'elles correspondent aux questions posées (et inversement). Ces traitements les obligent à utiliser leurs connaissances propres et donc à construire du sens à partir des informations proposées.

3.2 La phase de confrontation entre pairs

Nous observons que cette phase est très importante vis-à-vis de la construction du sens chez les élèves.

Alors que la phase de recherche documentaire ne les amène que difficilement à construire du sens, la phase de confrontation semble beaucoup plus sûrement mener à ce résultat.

L'enjeu local de la phase de confrontation revêt une importance non négligeable. Ainsi, il apparaît que dans le cas où les élèves jouent pour gagner (troisième expérimentation), ils sont tout de suite amenés à mobiliser des connaissances de façon à convaincre l'autre groupe. Notons que dans ce cas, le peu de temps dont ils disposent pour exposer leur réponse peut également être un facteur non négligeable.

Par contre, dans le cas d'une confrontation sans enjeu lié à une évaluation immédiate (cas de la dernière expérimentation où il s'agit d'exposer les résultats obtenus), il semble que les élèves mettent quelque temps à rentrer dans le " jeu " et à mobiliser leurs propres connaissances.

Ceci nous mène directement au critère lié à la durée de la confrontation. Il apparaît que dans la troisième expérimentation, les élèves disposent de peu de temps pour proposer une réponse et une justification. Cependant, ils mobilisent d'emblée des connaissances et construisent du sens. Tandis que dans la quatrième expérimentation, ils ont davantage de temps pour exposer leur réponse, ils mettent également davantage de temps pour rentrer dans le " jeu " et utiliser leurs savoirs. Il semble que la mobilisation des connaissances soit en fait très fortement liée à l'enjeu que les élèves définissent.

Dans le cas de la troisième expérimentation, les élèves désirent gagner et c'est ce qui les amène à mobiliser immédiatement leurs connaissances ; dans le cas de la quatrième, il leur faut un temps d'adaptation durant lequel ils redéfinissent implicitement l'enjeu de la situation. Lorsqu'il s'agit pour les élèves de convaincre leurs partenaires que ce qu'ils disent est vrai, donc qu'ils possèdent la bonne réponse alors ils mobilisent leurs connaissances.

En ce qui concerne le critère lié à l'utilisation des sites durant la confrontation, il apparaît qu'à condition que la phase de confrontation soit proche dans le temps de la phase de recherche documentaire, les élèves peuvent se passer des informations (prises au brouillon ou visibles directement sur les sites). En effet, il semble qu'ils puissent faire assez facilement appel à leur mémoire, et même, cela les oblige à reformuler les informations qu'ils ont consultées et donc leur permet de construire du sens.

En ce qui concerne les connaissances des élèves, il apparaît que l'existence de connaissances partagées est primordiale. Ainsi dans la mesure où ils peuvent faire implicitement appel à ces savoirs communs, les élèves se déchargent d'activités cognitivement coûteuses liées à l'explicitation. Chacun peut donc mobiliser ses connaissances en sachant que les autres peuvent faire de même. Nous remarquons cela en particulier dans la troisième expérimentation où, disposant de peu de temps pour répondre, les élèves mobilisent tout de suite des connaissances partagées ce qui leur permet de gagner du temps dans leur recherche et dans leur justification.

Le dernier critère porte sur le niveau des élèves. Il semble que ce critère soit important vis-à-vis de la construction des connaissances. Ainsi, dans une des confrontations entre binômes mis en place dans la dernière expérimentation, un des élèves est meilleur que les autres. La confrontation entre pairs s'en trouve déséquilibrée puisqu'il est le seul à réellement établir des liens entre connaissances et à construire du sens est cet élève. Les autres sont spectateurs et ne participent que rarement à l'élaboration des réponses.

Ainsi, on peut considérer qu'il n'y a pas une très grande marge de manoeuvre sur la phase de recherche documentaire pour modifier l'activité des élèves. Les critères essentiels sont l'adaptation question – information – connaissances des élèves ; l'enjeu et la durée ne jouant qu'assez peu.

Cette phase est indispensable mais nos résultats montrent qu'elle n'est pas suffisante pour qu'il y ait des activités de construction du sens des informations. Il semble nécessaire d'y adjoindre une phase de confrontation entre pairs et non un simple exposé ou rédaction de document écrit.

Cette confrontation entre pairs qui ont des connaissances partagées et des niveaux semblables semble très fructueuse pour construire de la compréhension non seulement des informations recueillies mais aussi développer la compréhension de connaissances scolaires ou quotidiennes.

4 Perspectives

Les résultats de la présente étude sont applicables à plusieurs niveaux. Ainsi, nous avons conçus des sites Internet portant sur les problèmes de pollution de l'environnement qui semblent être adaptés à des élèves de niveau collège-lycée. Il est important de noter que les sites de ce type sont peu nombreux.

Les élèves comme les professeurs peuvent facilement utiliser ces sites, qui pour rechercher des informations en lien avec une tâche demandée par le professeur, qui pour trouver des documents illustrant un cours.

Les recherches documentaires sont de plus en plus présentes dans l'enseignement, pour preuve, citons les TPE (Travaux Personnels Encadrés) mis en place cette année dans les classes de Premières. Ces activités doivent être l'occasion pour les élèves d'apprendre de nouvelles connaissances. Or nous avons montré combien une recherche d'informations est une situation peu propice à la construction du sens.

Pour que les activités de recherche documentaire soient des situations propices à la mobilisation, l'utilisation et la construction de connaissances, les phases de recherche d'informations doivent être suivies assez rapidement de situations de confrontation entre pairs. Notre étude montre que de cette façon, les élèves parviennent à construire du sens. Nous soulignons en outre, que les situations de confrontation peuvent tout à fait être mises en place en classe.

Bibliographie

- Ainsworth S., Wood D. et Bibby P. (1996) Co-ordinating Multiple Representations in Computer Based Learning Environments. In P. Brna, Paiva et Self (Eds), *Proceeding of the European Conference on AI in Education*, Lisbon, 1996, pp 336-342.
- Alava S. (1995) Bricolage et braconnage cognitifs. *Cahiers pédagogiques*, n° 332-333, p 44-48.
- Alava S. (1996) Autoroutes de l'information et apprentissages documentaires. *Documentalistes - Sciences de l'Information*. vol 33, n°3, p 135-141.
- Alava S. (1998) Vers une mutation des pratiques d'enseignement scolaires...des mirages aux usages. *Ecole d'été Pole Grand Est "Nouveaux modes d'accès à l'information et construction du savoir" 1^{er} juillet-3 juillet 1998*.
- Alava S. et Etévé C. (1999) Médiation documentaire et éducation. *Revue Française de Pédagogie*, n°127, p 119-164.
- Astolfi J.-P. (1997) *L'erreur un outil pour enseigner*. Paris. ESF Editeurs. 3^{ème} édition.
- Amselle M.-H. et Hurlin A.-M. (1996) CDI et Sciences Physiques. *Bulletin de l'Union des Physiciens*. n°780, p 81-102.
- Barre M. (1995) Plaidoyer pour le désenclavement. *Cahiers pédagogiques*, n° 332-333, p 64-65.
- Bassok M. (1990) Transfer of Domain-Specific Problem-Solving Procedures. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*. Vol. 16, n°3. p 522-533.
- Bassok M. et Holyoak K. (1989) Interdomain transfer between isomorphic topics in algebra and physics, *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, Vol 15, n°1, p 153-166.
- Bastien C. (1991) Les modèles de résolution de problèmes. In J.-P. Caverni, C. Bastien, P. Mendelshon, G. Tiberghien (Eds.). *Psychologie cognitive : modèles et méthodes*. Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble. p 27-53 .
- Batterman D., Stanistreed, Boyes. (1996) Kids, cars and conservation : children's ideas about the environmental impact of motors vehicles. *International Journal of Science Education*, Vol. 18, n°3, p 347-354.
- Beaufils A. (1998) Aide à l'exploitation des bases hypermédias. *Hypertextes et hypermédias*. Vol 2. p 1-19
- Becu-Robinault K. (1997 a) *Rôle de l'expérience en classe de physique dans l'acquisition des connaissances sur les phénomènes énergétiques*. Thèse de doctorat. Université Lyon 1.
- Becu-Robinault K. (1997 b) Activités de modélisation des élèves en situation de travaux pratiques traditionnels : introduction expérimentale du concept de puissance. *Didakalia*. n°11 p 7-37.
- Benseghir A. et Closset J.-L. (1993) Prénance de l'explication électrostatique dans la construction du concept de circuit électrique : points de vue historique et didactique. *Didaskalia* n°2, p 31-47.
- Blanchart M.-M. (1997) Partenariat entre documentalistes et professeurs de matières scientifiques : des projets à inventer. *Spirale*, n°19, p 33-44.

- Bougnoux D. (1993) *Sciences de l'Information et de la Communication*. Paris. Larousse.
- Boyes E. et Stanisstreet, M. (1993) The 'Greenhouse Effect' : children's perceptions of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education*, Vol. 15, n°5, p 531-552.
- Bransford J.D. et Schwartz D.L. (1999) Rethinking transfert : a simple proposal with multiple implications. *Review of Research in Education*. Vol. 24, p 61-100.
- Brixhe D. (2000) Construction d'un savoir dans l'interaction tutorielle : vers le concept de nombre négatif. In M. Gilly, J.-P. Roux et A. Trognon. *Apprendre dans l'interaction*. Nancy. Presses Universitaires de Nancy. p 201-218.
- Brousseau G. (1986) Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 7, n° 2, p 33-115.
- Brousseau G. (1988) Didactique fondamentale. In *Didactique des mathématiques et formation des maîtres à l'école élémentaire*. Actes de l'Université d'été. IREM Bordeaux.
- Brousseau G. (1998) *Théorie des situations didactiques*. Grenoble, La pensée sauvage éditions
- Brown A.L. (1989) *Analogical learning and transfer : What's develops ?* In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*. Cambridge University Press. p 369-412.
- Bulletin Officiel de l'Education Nationale (1992) Enseignements élémentaires et secondaires. Programme de physique-chimie applicable dans les classes de seconde. Hors série 24 septembre 1992.
- Bulletin Officiel de l'Education Nationale (1992) Enseignements élémentaires et secondaires. Programme de physique-chimie applicable dans les classes de première scientifique. Hors série du 24 septembre 1992.
- Bulletin Officiel de l'Education Nationale (1992) Enseignements élémentaires et secondaires. Programme de physique-chimie applicable dans les classes de terminale scientifique. Hors série du 24 septembre 1992.
- Bulletin Officiel de l'Education Nationale (1992) Enseignements élémentaires et secondaires. Programme de sciences de la vie et de la Terre applicable dans les classes de seconde. Hors série du 24 septembre 1992.
- Bulletin Officiel de l'Education Nationale (1993) Enseignements élémentaires et secondaires. Programme de physique-chimie applicable dans les classes de quatrième et quatrième technologique. n°31, 30 juillet 1993.
- Bulletin Officiel de l'Education Nationale (1993) Enseignements élémentaires et secondaires. Programme de physique-chimie applicable dans les classes de troisième. n°41. 2 décembre 1993.
- Campbell B., Lubben F. et Dlamini Z. (2000) Learning science through contexts : helping pupils make sense of everyday situation. *International Journal of Science Education*. Vol 22, n°3, p 239-252
- Carrier O. (1994) Conduire des activités de documentation. *Bulletin de l'Union des Physiciens*. n°760, p 85-98.
- Catrambone R. et Holyoak K.J. (1989) Overcoming Contextual Limitations on

- Problem-Solving Transfer. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*. Vol. 15, n° 6. p 1147-1156.
- Cauzinille-Marmèche E., Mathieu J. et Weil-Barais A. (1985) Raisonnement analogique et résolution de problèmes : revues critiques, *L'Année Psychologique*, 85, p 49-72.
- Charbonnier J.-L. (1997) Les apprentissages documentaires et la didactisation des sciences de l'information. *Spirale*, n°19, p 45-59.
- Cheng P.W. & Holyoak K.J. (1986) Pragmatics in reasoning schemas, *Cognitive Psychology*, 17, p 391-416.
- Chevalier B et Colin M. (1992) *Exploiter l'information au CDI. Une activité transdisciplinaire*. 2^{nde} édition. Paris. INRP.
- Chevallard Y. (1991) *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble, La Pensée Sauvage ; 2^{eme} Edition.
- Chevallard Y. (1994) Les processus de transposition didactique et leur théorisation. In G. Arsac, Y. Chevallard, A. Tiberghien et J.-L. Martinand (sous la direction de) *La transposition didactique à l'épreuve*. Grenoble, La Pensée Sauvage. p135-180
- Chi M.T.H., Feltovitch P.J. et Glaser R. (1981) Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*. Vol 5, p 121-152.
- Chi M.T.H., Slotta J.D. et de Leew N. (1994) From things to processes : a theory of conceptual changes for learning science concepts. *Learning and Instruction*. Vol. 4. p. 27-43
- Clerc F. (1995) Pour construire l'abstraction. *Cahiers pédagogiques*, n° 332-333, p 49-51.
- Closset J.-L. (1983) *Le raisonnement séquentiel en électrocinétique*. Thèse de doctorat. Université Paris 7.
- Closset J.-L. et Rozier S. (1996) Analyse d'évolutions de systèmes : " quasi-statiques " ou causales. In L. Viennot, *Raisonnement en physique. La part du sens commun*. Paris, de Boeck. p 105-132.
- Collet G. (1996) *Apports linguistiques à l'analyse des mécanismes cognitifs de modélisation en sciences physiques*. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Grenoble.
- De Landsheere V. (1988) *Faire réussir, faire échouer. La compétence minimale et son évaluation*. Paris, PUF.
- Durand D. (1983) *La systémique*. Que sais-je. Paris, PUF.
- Dupin J.-J. et Joshua S. (1986) L'électrocinétique du Collège à l'Université : évolution des représentations des élèves et impact de l'enseignement sur ces représentations. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, n°683, p 779-800.
- Duarte C. (1997) *Pratiques informatives et opinions des usagers des centres de documentation et d'information : le cas des collégiens*. EPI, bulletin n°85. p 85-94
- Duval R. (1995) *Sémiosis et pensée humaine, registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Bern. Peter Lang.
- Feynman R. (1980) *La nature de la physique*. Paris. Seuil.
- Francis C., Boyes E, Qualter A., Stanistreet M. (1993) Ideas of elementary students

- about reducing the " Greenhouse Effect ". *Science Education*. Vol. 77, n° 4, p 375-392.
- Gentner D. (1983) Structure Mapping : a theoretical framework for analogy, *Cognitive Science*. Vol 7, p 155-170.
- Gentner D. (1989) The mechanisms of analogical learning. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*. Cambridge University Press. p 199-241
- Gentner D. et Gentner D.R. (1983) Flowing Water or timing crowds : Mental models of electricity. In D. Gentner & A.L. Stevens (Eds.), *Mental models*. Hillsdale, NJ : Erlbaum pp.
- Gentner D. et Toupin C. (1986) Systematicity and Surface Similarity in the Development of Analogy. *Cognitive Science*. Vol. 10, n°3. p277-300.
- Gick M. et Holyoak K. J. (1980) Analogical Problem Solving. *Cognitive Psychology*, 12, p 306-355.
- Gick M. et Holyoak K. J. (1983) Schema induction and analogical transfer, *Cognitive Psychology*. Vol 15, p 1-38.
- Gilly M, Roux J.-P. et Trognon A. (2000). Apprendre dans l'interaction. Nancy. Presses Universitaires de Nancy.
- Gineste M.-D. (1984) Les analogies : Modèles pour l'appréhension de nouvelles connaissances. *L'Année Psychologique*. N° 84. p 387-397.
- Gineste M.-D. (1997) *Analogie et Cognition. Etude expérimentale et simulation informatique*. Paris. PUF.
- Goffard M. (1998) *Les activités de documentation en Physique et en Chimie*. Paris. Armand Colin.
- Goursaud A., Baurrier M.-C., Gomez G., Jourdain J. et Prat J. (1994) Sciences Physiques Troisième. Ed. Bordas
- Gomez-Granell C. et Cervera-March S. (1993) Development of conceptual knowledge and attitudes about energy and the environment. *International Journal of Science Education*, Vol.15, n°5, p 553-565.
- Goude A. (1994) Les pluies acides en classe. *Bulletin de l'Union des Physiciens*. n°760, p 127-133.
- Guyot V. (1999) *Les activités des élèves dans les recherches documentaires*. Mémoire de DEA de Didactique des Disciplines Scientifiques. Université Claude Bernard Lyon1
- Halbwachs F. (1971) Réflexions sur la causalité en physique. Causalités linéaire et circulaire en Physique. In Bunge M., Halbwachs F., Kuhn T.S., Piaget J. et Rosenfeld L. *Les théories de la causalité*. Paris. PUF. p 18-38.
- <http://www.educnet.education.fr/plan/btextes.htm>
- Holyoak K.J. et Koh K. (1987) Surface and structural similarity in analogical transfer, *Memory and Cognition*, vol 15, p 332-340.
- Johns S. et Dupin J.-J. (1993) *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris. PUF.
- Lave J. (1988) *Cognition in Practice : Mind, mathematics, and culture in everyday life*.

Cambridge. Cambridge University Press.

- Le Diouris L. (1997) *Réinvestissement des connaissances dans la compréhension du fonctionnement d'une usine d'incinération des ordures ménagères avec récupération d'énergie en 1ère S*. Mémoire de DEA de Didactique des Disciplines Scientifiques. Université Joseph Fourier. Grenoble 1.
- Leach J., Driver R., Scott P et Wood-Robinson C. (1996) Children's ideas about ecology 2: ideas found in children aged 5-16 about the cycling matter. *International Journal of Science Education*, Vol. 18, n°1, p 19-34.
- Lefort G. (1990) *Savoir se documenter*. Paris. Les Editions d'Organisation.
- Méheut M., Saltiel E. et Tiberghien A. (1984) A propos de l'enseignement des combustions en classe de sixième. Aperçus de recherche. *Bulletin de l'Union des Physiciens* n°666. p 1303-1313
- Méheut M., Saltiel E. et Tiberghien A. (1985) Pupils' (11-12 year olds) conceptions of combustion. *European Journal of Science Education*. Vol 7, n°1, p 83-93.
- Méheut (1989) Des représentations des élèves au concept de réaction chimique s : premières étapes. *Bulletin de l'Union des Physiciens* n°716. p 997-1011.
- Mendelsohn P. (1990) La notion de transfert d'apprentissage en psychologie cognitive. *Les Cahiers Pédagogiques*. n°281, p. 23-25
- Mendelsohn P. (1994) *A la recherche du concept*. Meirieu Develay (Eds) Actes du colloque : Le transfert des connaissances en formation initiale et en formation continue Université Lumière Lyon 2. Lyon 29 Septembre - 2 octobre 1994. p 11-21.
- Ohlsson S. (1995) Learning to do and learning to understand : a lesson and a challenge for cognitive modeling. *Learning in humans and machines: towards an interdisciplinary learning science*. Freiburg, University of Freiburg. p 37-62.
- Perret-Clermont A.-N. (1996) *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*. 4^{ème} édition. Bern. Peter Lang.
- Psillos D., Panagiotis K. et Tiberghien A. (1988) Voltage presented as a primary concept in an introductory teaching sequence on DC circuits. *International Journal of Science Education*, Vol 10, n°1, p 29-43
- Quignard M. (2000) *Modélisation cognitive de l'argumentation dialoguée. Etude de dialogues d'élèves en résolution de problème en sciences physiques*. Thèse de doctorat. Université Grenoble 1.
- Quintina Robles M. (1997) *Etude didactique de films comme aide pour l'enseignement de la physique. Cas de l'expansion des gaz*. Thèse de doctorat. Université Lyon 1.
- Richard J.-F. (1990) *Les activités mentales. Comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris. Armand Colin.
- Robinson M. et Kaleta P. (1999) Global environmental priorities of secondary students in Zabrze, Poland. *International Journal of Science Education*. Vol 21, n°5, p 499-514.
- Robles A. (1997) *La vidéo comme support didactique en physique. Interprétation microscopique d'un phénomène macroscopique : la propagation du son*. Thèse de doctorat. Université Lyon1
- Ross B.H. (1989) Reminding in learning and instruction In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*. Cambridge University Press. p 438-469.

- Rouet J.-F. et Tricot A. (1998) Recherche d'informations dans les systèmes hypertextes : des représentations de la tâche à un modèle de l'activité cognitive. *Sciences et Techniques Educatives*. Vol. 2, n°3, p 307-331.
- Rozier S. (1988) *Le raisonnement linéaire causal en thermodynamique classique élémentaire*. Thèse. Paris. Université Paris 7
- Rye J.A., Ruba P. et Wiesenmayer R.L. (1997) An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming. *International Journal of Science Education*. Vol
- Shipstone D.M., Rhöneck C.v., Jung W., Kärrqvist C., Dupin J.-J. et Licht P. (1988) A study of students' understanding of electricity in five European countries. *International Journal of Science Education*, Vol 10, n°3, p 303-316
- Singley K. et Anderson J.R. (1989) *The transfer of cognitive skills*. Cambridge. Harvard University Press.
- Solomidou C. (1991) *Comment se représenter les substances et leurs interactions ? Etude chez des jeunes élèves du collège*. Thèse. Paris. Université Paris 7.
- Solomonidou C. et Stavridou H. (1994) Les transformations des substances enjeu de l'enseignement de la réaction chimique. *Aster n° 18 : La réaction chimique* INRP Paris. p 75-95.
- Sorsana C. (2000) Stratégie socio-cognitive dans la résolution de la tour de Hanoï. In M. Gilly, J.-P. Roux et A. Trognon. *Apprendre dans l'interaction*. Nancy. Presses Universitaires de Nancy. p 143-159.
- Souriau A. (1996) Travailler en documentation. *Bulletin de l'Union des Physiciens*. n°780, p 103-107.
- Stavridou H. et Solomonidou C. (1989) Physical phenomena chemical phenomena : do pupils make the distinction ? *International Journal of Science Education*, Vol 11, n°1, p 83-92
- Tabachneck-Schijf H.J.M., Leonardo A.M. et Simon H.A. (1997) CaMeRa : A computational Model of Multiple Representations. *Cognitive Science*. Vol 21, n° 3, p 305-350.
- Taber K.S. (1998) The sharing-out of nuclear attraction : or " I can't think about Physics in chemistry ". *International Journal of Science Education*. Vol 20. n°8. p 1001-1014.
- Tiberghien A. (1983) Revue critique sur les recherches visant à élucider le sens des notions de circuits électriques pour les élèves de 8 à 20 ans. *Actes de l'atelier international d'été : Recherche en didactique de la Physique*. La Londe les Maures. p 91-107
- Tiberghien A. (1994) Modeling as a basis for analysing teaching - learning situations. *Learning and instructions*. Vol. 4, p 71-87.
- Tiberghien A. et Megalakaki O. (1995) Characterization of a modelling activity for a first qualitative approach to the concept of energy. *European Journal of Psychology of Education*. Vol. 10, n°4, p 369-383.
- Toussaint J. (1996) *Didactique appliquée de la physique-chimie*. Paris Nathan.
- Viennot L. (1993) Temps et causalité dans les raisonnements des étudiants en Physique. *Didaskalia*. n°1, p 71-78

- Viennot L. (1996) *Raisonnement en physique. La part du sens commun*. De Boeck Université.
- Vocabulaire de la documentation (1993). Paris. AFNOR
- Vygotski L. (1997) *Pensée et langage*. 3^{ème} Edition. Paris. La Dispute.
- Zakhartchouk J.-M. (1987) *Lecture d'énoncés et de consignes*. Amiens. CRDP de l'académie d'Amiens.
- Zakhartchouk J.-M. (1999) *Comprendre les énoncés et les consignes*. Amiens. CRDP de l'académie d'Amiens.

Annexes A : Les sites Internet conçus

1 Le site « Carburant »

Le site « Carburant » a été spécialement élaboré pour l'expérimentation « Carburant ». Nous avons décidé de construire un site qui puisse être utilisé par les élèves de troisième pour résoudre une tâche basée sur le problème du choix d'un carburant pour une voiture. Compte tenu des spécificités de l'expérimentation (les élèves choisissent un carburant en prenant en compte différents paramètres), nous avons décidé d'élaborer un site décomposé en quatre parties. Ces différentes parties correspondent aux quatre critères que les élèves doivent considérer pour leur choix de carburant : la combustion des carburants, le coût économique des carburants, les impacts environnementaux des carburants et les performances des carburants. Chaque critère est ensuite développé pour chaque carburant évoqué (super, super sans plomb et gazole).

Les différentes pages du site sont construites en fonction des critères généraux évoqués plus haut. Nous allons détailler la façon dont nous avons conçu ces différentes parties.

La première page du site présente aux élèves la consigne de la tâche ainsi qu'un tableau à partir duquel ils peuvent accéder aux informations.

Ce tableau est composé de quatre colonnes qui séparent explicitement les quatre critères de choix pour les carburants (scientifique, écologique, économique et personnel). Chaque ligne du tableau représente un des trois carburants pris en compte : super, super sans plomb et gazole.

1.1 Les pages « scientifiques »

Cette partie du site représente le critère scientifique de choix d'un carburant. Elle comporte sept pages différentes. Une est réservée à la définition de la combustion en général ; une autre décrit la combustion dans un moteur à explosion. Trois autres pages détaillent ce que sont les combustions dans les moteurs alimentés en super, super sans plomb et gazole. Les deux dernières pages sont dédiées au fonctionnement d'un moteur à explosion et à la description du fonctionnement du pot catalytique.

1.1.1 La page combustion

Nous présentons la combustion comme étant un exemple de réaction chimique. Les élèves de troisième auxquels nous nous adressons n'ont pas reçu d'enseignement sur l'élément chimique, nous abordons la réaction chimique en parlant de leurs connaissances sur la structure atomique et moléculaire de la matière. Nous élaborons ainsi un modèle de la réaction chimique.

Nous définissons tout d'abord les atomes comme étant des sphères dures microscopiques composant la matière. Cette première description nous permet de parvenir aux molécules qui sont un regroupement d'atomes dont nous donnons des exemples liés à la combustion. Nous abordons ensuite la réaction chimique :

La réaction chimique transforme les molécules chimiques. Après une réaction chimique on obtient d'autres molécules, mais avec les mêmes atomes que dans les molécules initiales. Ainsi les atomes constituent les molécules initiales et finales sont les mêmes mais ils sont regroupés différemment.

La combustion est alors définie plus spécifiquement comme étant un exemple de réaction chimique.

La combustion est une réaction chimique qui dégage de l'énergie sous forme de chaleur. Quand on réalise la combustion d'une certaine substance, on fait réagir cette substance avec du dioxygène (O_2).

Nous donnons alors quelques exemples de réaction chimique en reprenant le modèle de la molécule et en insistant sur le fait que lors d'une réaction chimique, les atomes sont conservés.

Lorsque l'on fait brûler une substance contenant des atomes d'hydrogène (H) dans du dioxygène (O_2), on obtient un produit de combustion qui contient des atomes d'oxygène (O) et d'hydrogène (H) qu'on appelle oxyde d'hydrogène ou eau.

Nous donnons ensuite des exemples de réactions chimiques et de produits de réactions qui sont utiles aux élèves pour la mise en relation de la combustion et de la pollution due aux carburants automobiles. De nombreux liens existent entre cette page et les pages de la partie écologie du site.

Une dernière partie de la page est dédiée aux définitions de « combustion complète » et « définition incomplète ». Ces deux notions sont importantes pour la compréhension de la pollution notamment en ce qui concerne l'apparition du dioxyde de carbone et de l'oxyde de carbone. Or, nous savons que les élèves éprouvent des difficultés à différencier ces deux gaz.

1.1.2 La page générale sur la combustion des carburants

Cette page est découpée en quatre parties.

Tout d'abord on explicite le lien qui existe entre le moteur, la combustion et le carburant. A savoir que le moteur à explosion est le siège de la combustion des carburants et que cette combustion provoque la consommation du carburant.

Dans une seconde partie, est défini ce qu'est le carburant : un mélange de différents hydrocarbures auquel on peut encore ajouter des additifs comme le plomb. On insiste également sur le fait que les hydrocarbures étant les mêmes, les produits de combustion sont également les mêmes, mais leur proportion varie en fonction des carburants.

Dans une troisième partie, on donne les différents produits de combustion pouvant apparaître lors de la combustion d'un carburant. Ces produits renvoient aux pages « écologie » du site par des liens hypertextes.

Enfin une quatrième partie évoque le rendement des moteurs à explosion en insistant sur le fait que plus le rendement est meilleur, moins le moteur consomme donc moins de produits de combustion sont rejetés. La définition du rendement est donnée dans la page qui décrit le fonctionnement d'un moteur à explosion.

1.1.3 Les pages combustions des différents carburants

Ces pages sont au nombre de trois (une pour chaque carburant). Elles sont toutes structurées de la même façon en trois parties. La première partie donne un bref rappel du fonctionnement du moteur en faisant le lien entre combustion et réaction chimique.

Exemple pour le moteur diesel :

Le moteur de la Clio, quel que soit le carburant, est un moteur à explosion.

Dans le cas d'un moteur diesel quand l'air est très fortement comprimé le gazole est injecté, ce qui déclenche l'explosion (il n'y a pas besoin d'allumage).
Lors de l'explosion, il y a combustion. *) (lien vers la page réaction chimique)
La combustion est une réaction chimique entre le dioxygène de l'air et un autre réactif. (lien vers la page études chimiques)

La seconde partie évoque les spécificités de la combustion du carburant évoqué. Et les relations qui peuvent exister entre ces spécificités et certains problèmes de pollution. Il y a alors des liens hypertextes avec les pages «écologie» du site.

Exemple pour le moteur diesel :

La combustion du gazole engendre la formation de produits de combustion qui sont identiques pour tous les carburants (puisque tous les carburants sont formés en grande majorité d'[hydrocarbures](#)). (lien vers la page réaction chimique : définition des hydrocarbures)
Voir la combustion des carburants automobiles (page suivante) (lien vers la page combustion générale)
Le gazole rejette en plus de tous les autres produits de combustion, de nombreuses particules non brûlées. Elles sont formées d'un squelette de carbone mêlé à des impuretés telles que le soufre ou le calcium.
Ces particules peuvent être dangereuses pour la santé. (lien vers la page écologie : les pollutions dues au gazole)
La température de combustion dans un moteur gazole est plus importante que dans un moteur à essence (super et super sans plomb). La production de [dioxyde d'azote](#) est donc plus importante. (lien vers la page réaction chimique : les oxydes d'azote)

Une troisième partie évoque le rendement du moteur.

Exemple pour le moteur diesel :

Le rendement d'un moteur fonctionnant au gazole est plus grand que le rendement d'un moteur fonctionnant au super (plombé et sans plomb).
Le moteur consomme donc moins de carburant d'[un litre de gazole ou d'un litre de super sans plomb](#). (lien vers la page écologie : les pollutions dues au voitures)

1.1.4 La page fonctionnement d'un moteur

Cette page est accessible à partir des pages «combustion des carburants». Elle décrit tout d'abord les quatre temps de fonctionnement du moteur à essence et ensuite on donne la définition du rendement à partir du rapport des volumes des chambres entre l'explosion et l'aspiration.

1.1.5 La page fonctionnement d'un pot catalytique

Cette page est accessible à partir de la page «combustion du super sans plomb».

Elle décrit les fonctions du pot catalytique (oxyder les hydrocarbures imbrûlés et le monoxyde de carbone en dioxyde de carbone) ainsi que ses inconvénients (consommation par rapport au sans plomb).

1.2 Les pages «écologiques»

Cette partie du site représente le critère écologique du choix d'un carburant. Elle comporte dix pages différentes. Une est réservée à la définition de la pollution due à la combustion des carburants. Trois autres pages décrivent les pollutions spécifiques dues à chaque carburant. Quatre pages décrivent les impacts environnementaux des différents produits de combustion.

(dioxyde de carbone, monoxyde de carbone, dioxyde d'azote et hydrocarbures imbrûlés). À partir de la page «dioxyde d'azote» on a accès à deux pages différentes sur les pollutions secondaires dues au dioxyde d'azote (les pluies acides et la formation d'ozone troposphérique). La compréhension de ces pages et leurs mises en relations avec les pages «science» demandent aux élèves la mobilisation de connaissances croisées. En effet, il existe de nombreux liens (dont les liens hypertextes que nous avons établis) entre ces deux «sortes» de pages, mais c'est aux élèves d'établir explicitement ces liens en faisant des relations entre par exemple le rendement (page «science») et le taux d'émission des polluants dans l'air (page «écologie»).

1.2.1 La page écologie générale

Cette page donne la liste des gaz émis lors de la combustion des carburants dans les moteurs à explosion (dioxyde de carbone, monoxyde de carbone, dioxyde d'azote et hydrocarbures imbrûlés). Chaque polluant est un lien vers une page qui traite de la pollution spécifique qu'il engendre.

On a également accès à des pages traitant des produits «spécifiques» émis par les carburants : particules pour le gazole et plomb pour le super.

Un tableau donne les émissions (en gramme par kilomètre parcouru) pour chaque carburant. Chaque polluant ramène à la page combustion des carburants (pages science) où ils sont définis comme étant des produits de combustion.

On insiste sur le fait que plus on rejette de gaz, plus on pollue et plus la voiture consomme de carburants plus elle pollue également.

La pollution sera d'autant plus importante que la concentration en polluant des émissions est grande. Plus on consomme de carburant, plus on rejette de gaz et plus la pollution est importante.

1.2.2 Les pages pollution des différents carburants

Ces pages sont au nombre de trois (une pour chaque carburant). Elles ne sont pas structurées de la même façon, cela dépend des pollutions spécifiques engendrées par chaque carburant.

Dans une première partie, on insiste sur le fait que la combustion de tous les carburants produit les mêmes gaz mais dans des concentrations différentes.

Tous les carburants émettent : du dioxyde de carbone, du monoxyde de carbone, du dioxyde d'azote, des hydrocarbures. Seule la concentration d'émission de ces gaz dans l'air change. (lien avec la page pollution des carburants en général).

Ensuite, on compare les consommations des différents carburants entre eux.

Les moteurs de voiture fonctionnant au super consomment plus de carburant que les moteurs diesel mais moins que les moteurs super sans plomb (voir les performances du super.) (lien avec les pages «personnals».)

Les voitures consommant du super émettent donc plus de gaz que les voitures fonctionnant au diesel mais moins que les voitures consommant du sans plomb, pour une même distance parcourue et à la même vitesse.

Par la suite, on évoque les pollutions spécifiques causées par les carburants :

Emission de particules pour le gazole ;

Emission d'atomes de plomb pour le super ;

<p>Ces pollutions sont ensuite détaillées (impacts sur l'environnement et sur l'humain).</p> <p>La page consacrée au super sans plomb n'est pas conçue de la même façon puisqu'on estime que ce carburant n'est pas à l'origine de polluant spécifique. On évoque cependant sa surconsommation par rapport aux autres carburants par le biais du rendement.</p> <p>Le rendement d'un moteur fonctionnant au super sans plomb est moins important que le rendement d'un moteur fonctionnant au super "plombé". (Ils ont les pages « adhésifs » : fonctionnement du moteur à explosion : définition du rendement)</p>	<p>1.2.3 Les pages « polluants »</p> <p>Elles sont au nombre de quatre : le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone, le dioxyde d'azote et les hydrocarbures imbrûlés.</p> <p>Les pages polluants possèdent la même structure. Nous empruntons les informations déjà présentes dans le site environnement novice. Nous reprenons le même plan à l'exception de la partie « origine », puisque l'on part du principe que les polluants évoqués ont pour origine la combustion des carburants. Les pages ont alors une structure plus simple :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définition du polluant ; 2. Mécanisme de la pollution ; 3. Pollutions engendrées pour l'environnement et l'être humain. <p>Les deux derniers points pouvant être confondus lorsqu'il s'agit de l'action directe sur l'être humain (insolation).</p> <p>1.2.3.1 Définition du polluant</p> <p>On donne tout d'abord une définition de polluant en évacuant l'impact de la combustion des carburants dans la présence du polluant dans l'environnement.</p> <p>Exemple :</p> <p>Le dioxyde de carbone :</p> <p>Le dioxyde de carbone (CO₂) est un gaz, dans les conditions normales de température et de pression, les molécules sont constituées d'atomes d'oxygène (O) de carbone (C). Il est indispensable à la vie car il participe au mécanisme de la photosynthèse.</p> <p>Les véhicules sont responsables de 40% des rejets de dioxyde de carbone dans l'air.</p> <p>1.2.3.2 Mécanisme de la pollution</p> <p>On évoque ici les mécanismes mis en jeu pour transformer les gaz émis en pollution.</p> <p>Exemple :</p> <p>Le mécanisme chimique qui mène à la formation des pluies acides à partir du dioxyde d'azote.</p> <p>Première étape : transformation du dioxyde d'azote</p> <p>Le dioxyde d'azote réagit avec la pluie et la vapeur d'eau atmosphérique pour former de l'acide nitrique.</p> $\text{dioxyle d'azote} + \text{eau} \rightarrow \text{acide nitrique} + \text{monoxyde d'azote}$ $(\text{NO}_2) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$
---	---

Seconde étape : mise en solution de l'acide nitrique

L'atmosphère est donc chargée en acide nitrique qui se retrouve dans les pluies.

Dans l'eau, cet acide (mis en solution) forme des ions hydrogène responsables de l'acidité des pluies, et des ions nitrates.

acide nitrique (en solution) → ion hydrogène + ion nitrato

**1.2.3.3 La pollution engendrée**

Dans une dernière partie, on donne les pollutions engendrées sur l'environnement et/ou sur l'être humain.

Exemple :

Le monoxyde de carbone

À petites doses répétées, le monoxyde d'azote peut être responsable de maux de tête, de vertiges, de troubles des sens.

En cas d'exposition très élevée et prolongée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neurologiques irréversibles.

1.3 Les pages « économiques »

Les pages « économiques », contrairement aux pages « sciences » et « écologie » ne font pas appel à des connaissances scolaires. Le thème abordé fait partie de la vie de tous les jours dans le sens où on manipule des sommes, des francs et que l'on évoque les prix d'achat de la voiture, d'achat du litre de carburant et la consommation du véhicule. Les élèves doivent être capables de comparer chaque composante : prix de la voiture, du carburant et consommation pour trouver le prix de revient au kilomètre par exemple. Au quel cas, ils font appel à des connaissances en mathématiques.

Les pages « économie » se présentent toutes de la même façon. Elles comportent trois parties :

- Prix d'achat d'une voiture occasion ;
- Prix d'achat de carburant ;
- Consommation de la voiture pour 100 km (on différencie la consommation sur route et en ville).

Dans cette dernière partie on évoque également le rendement en faisant un lien avec le calcul du rendement introduit dans les pages « science ».

1.4 Les pages « personnels »

Les pages « personnels » évoquent les critères personnels de choix d'une voiture. Les élèves n'ont pas non plus besoin de faire appel à leurs connaissances scolaires, on se place là du point de vue des critères personnels laissés au libre arbitre de chacun.

Ces critères ont été mis au point de façon totalement arbitraire par le concepteur du site.

Toutes les pages suivent le même plan, elles comportent cinq parties :

- Consommation : consommation de la voiture pour 100 km avec des liens entre le rendement et l'émission de gaz polluants ;
- Vitesse : vitesse maximale que la voiture peut atteindre ;
- Nervosité : facilité ou difficulté de la voiture à doubler sur une courte distance ;

- Rendement : rendement du moteur avec des liens vers la définition du rendement (pages « sciences ») ;
- Durée de vie : durée de vie de la voiture.

2 Le site Mercure

Le site Mercure est utilisé dans le cadre du jeu « Mercuripoly » ainsi que dans le cadre de la dernière expérimentation. Le site Mercure contient :

- Des informations concernant les mines de cinabre.
- Des informations concernant les usines de production du mercure à partir du cinabre.
- Certaines informations concernant les produits manufacturés (fonctionnement d'une pile, utilisation des amalgames dentaires).
- Certaines informations sur le fonctionnement des usines de fabrication des produits manufacturés (notamment concernant la pollution engendrée par la fabrication de ces produits).

Le site est découpé en 5 parties correspondant aux endroits où est extrait, transformé, utilisé le mercure : mine, usine de production, usines de fabrication des produits manufacturés. Chacune de ces parties étant ensuite découpée en sous parties donnant des informations spécifiques à l'utilisation des produits manufacturés ou au fonctionnement de l'usine (ou de la mine).

Nous pouvons ainsi trouver :

Partie usine de fabrication de piles :

- Historique de la découverte des piles
- Aspect Chimique du fonctionnement des piles (le fonctionnement est expliqué dans ses grandes lignes)
- Pollutions dues aux mines de piles (nous évoquons les pollutions dues aux usines et parfois celles dues aux produits manufacturés)

D'autres sous parties peuvent exister : la partie traitant des amalgames évoque l'intérêt des amalgames dentaires, la partie traitant des thermomètres donne le fonctionnement du thermomètre.

Exemple : historique de la découverte des amalgames :

L'utilisation des premiers amalgames dentaires a été signalée dans la littérature en Chine, en 650. A l'époque on mélangeait du téleson, de l'argent et du mercure.

C'est en 1819 que la technique réapparait avec l'alliage argent-mercure, et cette date marque le début de l'utilisation moderne de tels amalgames. Dans un premier temps, l'argent provenait de la limaille d'une pièce de monnaie, les deux métaux étaient mélangés dans la paume de la main.

Actuellement, les dentistes mélangent à froid (on dit qu'ils triturent), du mercure avec une poudre constituée de plusieurs métaux. Ce mélange durcit et se solidifie par la suite dans la bouche du patient. A cette température le mercure est liquide mais les autres métaux sont solides : voir le [tableau des données numériques](#).

Le tableau suivant donne un récapitulatif des parties traitées dans le site Mercure :

Mine de cinabre	Usine de transformation du cinabre	Usine de piles	Usine de thermomètres	Usine de kits pour amalgames
Fonctionnement d'une mine	Fonctionnement de l'usine		Fonctionnement du thermomètre	
Dépositions géographiques				Intérêts de l'amalgame dentaire
Recherche liée à la production du cinabre		Histoire de la découverte des piles	Histoire de la découverte du thermomètre	Histoire de la découverte de l'amalgame
Aspects chimiques de l'extraction	Aspects chimiques de la transformation	Aspects chimiques du fonctionnement des piles	Aspect physico-chimique du fonctionnement du thermomètre	Aspects chimiques de la fabrication de l'amalgame
Pollution due aux mines	Pollutions dues aux usines de transformation	Pollutions dues aux usines de piles	Pollutions dues aux usines de thermomètres	Pollutions dues aux usines et aux amalgames

Tableau 1 : les différentes parties du site Mercure

De nombreux liens permettent aux élèves de passer du site Mercure au site Environnement Novice ou vers le site Science.

Exemples :

Fonctionnement général d'une pile :

Une pile est constituée de deux compartiments contenant chacun une électrode (l'électrode positive : *le cathode* et l'électrode négative : *l'anode*). Ces électrodes sont reliées à l'extérieur de la pile au circuit électrique qui utilise le courant. A l'intérieur de la pile, s'effectue une réaction chimique qui produit des électrons à l'anode et consomme des électrons à la cathode.

Le lien « réaction chimique » renvoie directement à la page « réaction chimique » du site Science.

La pollution due aux usines de thermomètres

On estime que 1% du mercure utilisé pour faire les thermomètres se retrouve dans l'air (voir pollution de l'air par le mercure métallique).

Le mercure suit un cycle.

Le mercure métallique présent dans l'atmosphère retombe sur la Terre (sols et cours d'eau) lors des pluies. Ensuite, à plus ou moins long terme le mercure métallique, présent dans les sols, est entraîné dans les cours d'eau par lessivage.

Le mercure présent dans l'air se retrouve finalement dans l'eau (voir pollution de l'eau par le mercure inorganique).

Les termes soulignés et en italique renvoient à des définitions du glossaire. C'est le cas ici pour « lessivage » dont la définition s'affiche dans une fenêtre qui apparaît à l'écran et disparaît dès que la souris n'est plus pointée dans l'aire qu'elle détermine.

3 Le site Science

Ce site a évolué au cours des expérimentations.

Nous l'avons mis au point pour l'expérimentation « les Carburants », par la suite, il s'est enrichi d'autres pages comme un tableau périodique des éléments ou un tableau de données numériques ou l'on trouve des informations concernant différents corps chimiques (température d'ébullition, masse molaire...).

Il peut être utilisé par les élèves comme aide en leur apportant des informations concernant : la réaction chimique, la transformation physique, les méthodes utilisées pour identifier des ions dans une solution, la spectroscopie... Cependant, ces informations ne peuvent être utiles aux élèves que s'ils les comprennent et savent quoi en faire.

Pour les comprendre, ils doivent disposer des connaissances suffisantes sur le sujet abordé (la réaction chimique, la transformation physique...). Ils doivent donc avoir vu ces notions en classe. Pour savoir quoi en faire, ils doivent être capable de les relier aux informations des autres sites.

Nous donnons ci-dessous le plan du site Science tel qu'il a pu être consulté par les élèves lors de la dernière expérimentation :

1) La réaction chimique

1.1) Les éléments chimiques

1.2) La réaction chimique

Ce qui est nouveau après une réaction chimique

Ce qui est conservé après une réaction chimique

Une utilisation de la réaction chimique

1.3) Un exemple de réaction chimique : la combustion

La combustion des matériaux organiques : papier et plastique (le polyéthylène)

2) Le changement d'états

2.1) Les états de la matière

2.2) Les changements d'états

2.3) De point de vue des particules composant la matière

3) La spectroscopie

4) Différence entre changement d'états et réaction chimique

4.1) Le changement d'état

4.2) La réaction chimique

4.3) En résumé

5. Tableau des données numériques concernant différents corps

6. Tableau périodique des éléments chimiques

Comme nous l'avons vu, des liens permettent de passer des pages du site Environnement Novice ou du site Mercure vers les pages du site Science.

De même quelques liens existent du site Science vers le site Environnement Mercure :

Exemple de réaction chimique : la combustion

La combustion est une réaction chimique qui dégage de la chaleur.

Quand on réalise la combustion d'une certaine substance, on fait réagir cette substance avec du dioxygène (O_2).

Lorsque l'on fait brûler une substance contenant l'élément chimique hydrogène (H) dans du dioxygène (O_2), on obtient un produit de combustion qui contient les éléments chimiques oxygène (O) et hydrogène (H) : l'eau.

Lorsque l'on fait brûler une substance contenant l'élément chimique carbone (C) dans du dioxygène (O_2), on obtient un produit de combustion qui contient les éléments chimiques oxygène (O) et carbone (C) : l'oxyde de carbone. Il existe deux oxydes de carbone : Le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de carbone (CO_2).

Lorsque l'on fait brûler une substance contenant l'élément chimique azote (N) dans du dioxygène (O_2), on obtient un produit de combustion qui contient les éléments chimiques azote (N) et oxygène (O) : l'oxyde d'azote. Il existe différents oxydes d'azote : le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO_2), le protoxyde d'azote (N_2O).

Le dioxyde d'azote et le dioxyde de carbone renvoient aux pages du site Environnement Novice où sont abordés les problèmes de pollutions dus à ces espèces chimiques (partie « air » du site).

Annexes B : Première Expérimentation

1. Binôme 1 : Aïcha-Hakima

1.1 Transcriptions

Nous présentons ci-dessous les dialogues des élèves Aïcha et Hakima durant la tâche de recherche documentaire. Les différents protagonistes sont :

- . A : Aïcha
- . H : Hakima
- . I : Intervenant chercheur
- . Doc : documentaliste
- .

AT : Intervenant chercheur

.

Prof : Professeure

.

E : Elève 1

.

NL : Elève 2

Les transcriptions en italique présentent les informations que les élèves lisent, soit dans le site, soit dans les documents d'accompagnement.

Les transcriptions en caractères " courrier news " représentent ce que les élèves écrivent sur leur brouillon : " j'écris sols euh (...?) d'une part dans le sol + "

N°	Loc	Dialogues	actions
1	I	Donc si vous avez un problème d'ordinateur si ça marche pas / s'il s'éteint tout seul vous appelez les messieurs qui sont là / si vous avez un problème avec autre chose que l'ordinateur mais ce qui se trouve dans l'ordinateur si vous comprenez pas les mots / vous comprenez pas les choses vous m'appelez moi d'accord (?)	
2	A	D'accord / on va tout taper dedans (?) ++++	
3	H	Expliquez ces mécanismes en détail / quelles sont les pollutions causées par les chips	H lit les questions 2 et 3
4	A	Les matières plastiques sont présentes	A lit l'intro des questions
5	I	Donc vous normalement vous devez vous servir / de de vous devez vous servir que de l'ordinateur et pas des autres ressources du CDI pour répondre aux questions Ok (?)	
6	H	D'accord / elle parle toute seule	
7	I	Si vous comprenez pas quelque chose vous me demandez d'accord (?)	
8	A	D'accord	
9	H	Vous aurez ensuite trois semaines pour	H lit une feuille d'accompagnement-chercheurs

N°	Loc	Dialogues	actions
		réaliser	
10	A	Même pas ++ en fait le truc le sujet il change carrément par rapport aux autres	
11	H	Ah ouais arrête (?)	
12	A	Ouais Sophie et truc ils ont fait la céramique / nous on fait la pollution par les matières plastiques ça se complique de plus en plus / putain / deux heures après on fait youpi ++ (lit tout bas) plans cartes photographies	
13	H	A la fin de la séance nous récupérons votre brouillon (rires)	H lit une feuille d'accompagnement-chercheurs
14	A	Alors comment ça peut marcher c'truc	
15	H	Ah j'touche pas moi il est cassé +++	
16	A	Ca c'est les points / l'écriture est soignée et de taille suffisante	A lit la fiche de la consigne sur le panneau-CDI
17	H	Qu'est ce qui était de taille suffisante	
18	A	Ben l'écriture pas trop gros / pas trop hein	
19	H	Ben quand même	
20	A	Permet la mise en valeur de certains mots / l'illustration correspond-elle au sujet (?) les légendes des cartes des schémas / putain c't'année j'sais pas c'qu'elle nous a fourré là (?) / tout est-il traité par rapport au sujet (...?) les informations	A lit la fiche de la consigne sur le panneau-CDI

N°	Loc	Dialogues	actions
		sont elles exactes	
21	H	Les exemples et les documents sont ils bien choisis (?)	H lit la fiche de la consigne sur le panneau-CDI
22	I	Est ce que vous savez vous servir d'un ordinateur (?)	
23	A	Ouais	
24	H	Ouais	
25	A	Ouais mais pas moi / pas souvent	
26	I	La souris	
27	H	Ouais	
28	I	Et ben c'est tout ce que vous avez à savoir / et faut lire ça aussi / alors faut que ça soit entre les deux pas trop près pour que vous puissiez écrire pas trop loin pour que vous puissiez voir	
29	A	Bon c'est parti / matières plastiques sont présentes partout dans votre environnement / vous utilisez des sacs en plastique au supermarché / vous buvez de l'eau minérale dans des bouteilles en plastique / peuvent polluer votre environnement / par quels mécanismes les matières plastiques polluent elles l'environnement (?) +++	A lit les questions
30	H	La flèche Back est où (?)	
31	A	Quoi (?) ++	
32	H	Bouger / j'ai envie de	

N°	Loc	Dialogues	actions
		bouger moi j'aime pas rester assise	
33	A	Mais on va tout le temps travailler dessus + bon maintenant on appuie dedans hein ça y est	
34	H	C'est toi qui écris	
35	A	Non c'est moi qui vais chercher et t'écris / regarde là	
36	I	Vous comprenez (?)	
37	H	Non pas du tout (rires)	
38	I	Vous avez pas compris ou vous savez pas comment commencer (?)	
39	H	On sait pas comment commencer	
40	I	Bon alors faut commencer par lire ça / alors la question c'est ça / ça ça va être sur le panneau / le panneau il va s'appeler les pollutions par les matières plastiques / d'accord / donc vous allez chercher les réponses à ces questions là / les réponses à ces questions là 1 2 3 sur le site / sur l'ordinateur d'accord (?) / donc il va falloir se balader dans l'ordinateur pour trouver les quest les réponses aux questions / d'accord (?) mais vous allez voir / alors là c'est la page de présentation / c'est juste pour vous dire	

N°	Loc	Dialogues	actions
		qu'il va y avoir trois fenêtres et qu'est ce qu'il va y avoir dans ces fenêtres quand vous allez aller sur l'ordinateur / vous commencez par lire ça et puis normalement ça devrait paraître limpide tout à l'heure +	
41	A	Attends eh faut que je lise + non mais attends il faut que je lise déjà les fenêtres	
42	E	Ca enregistre (?) + + (bruits de feuilles) est ce que tu pourrais me donner une feuille de brouillon (?)	
43	H	J'en n'ai pas / c'est mon cahier	
44	E	Je cherchais un livre / une feuille de brouillon	
45	H	J'en n'ai pas vas chercher ailleurs +	
46	A	Bon / les mots en bleu font appel à des liens c'est-à-dire que vous pourrez cliquer sur ces mots avec le bouton gauche de la souris / ils sont où les mots en bleu moi je vois pas de mots en bleu	A lit les fenêtres d'introduction du site
47	H	(...?)	
48	A	Ca des mots en bleu (?)	
49	H	Ben ouais	
50	A	C'est des objets (!)	
51	H	Mais non c'est de l'écrit	
52	I	Alors ça marche ou pas là (?) / alors elle est où la souris là (?) / ah ouais mais faut	

N°	Loc	Dialogues	actions
		descendre là parce que en fait vous avez pas toute la page / vous avez lu ce qui était marqué (?)	
53	H	Ouais	
54	I	Vous avez tout compris à peu près (?)	
55	A	Ouais	
56	H	(rires)	
57	I	Ok / donc pour commencer cliquer ici voilà / donc faut mettre la flèche sur le / là / y a une petite main et puis faut / faut appuyer sur le petit bouton	
58	A	Ok / voilà + air / différents milieux pollués	Heure ?
59	H	Air / prends l'air avant	
60	A	Attends / par quel mécanisme les matières plastiques // par quels mécanismes les matières plastiques polluent elles	A lit la question 2
61	H	Attends j'écris le titre et après tu tu pourras écrire ++ (...?)	H écrit sur son brouillon (air différents milieux pollués)
62	A	Moi aussi	
63	H	(...?) remonte	
64	A	Bon là attends quelles sont les différentes pollutions causées par les chips en	A lit la question 3
65	H	Les différentes quoi (?) attends c'est un brouillon j'écris tout ce que je peux (...?)	
66	I	Tu veux recopier (?) mais j'en j'en ai d'autres des feuilles si tu veux / si tu veux	

N°	Loc	Dialogues	actions
		avoir euh	
67	H	Ca nous gêne pas c'est le brouillon	
68	I	Ah mais vous recopier ça (?)	
69	H	Ouais	
70	I	Ah d'accord / alors la question c'est quoi (?) par quels mécanismes les matières plastiques polluent elles l'environnement (?) / la première question	I lit la question 1
71	A	Déjà	
72	I	Vous avez bien compris le sujet (?)	
73	A	Déjà ça n'a rien à voir au premier çuilà hein / la première question ça / et pour retourner c'est où (?)	
74	I	Alors pour descendre c'est heu / en fait faut aller sur la petite flèche là et tu cliques / vas y	
75	A	Ouais	
76	I	Ca marche pas (?) si normalement tu vois ça descend / et t'as trois choix t'as l'air	
77	A	L'eau et les sols	
78	H	Bon ben on va les faire un par un	
79	I	Euh ouais peut-être	
80	A	Par quels mécanismes les matières plastiques polluent elles l'environnement (?)	A lit la question 1
81	I	Quelle partie de l'environnement elles pourraient polluer par exemple les matières plastiques par exemple (?)	

N°	Loc	Dialogues	actions
82	H	Ben les trois	
83	A	Attends c'est quoi le premier (?)	
84	H	L'air l'eau et les sols	
85	A	En premier les sols non (?)	
86	H	Ouais / non / l'air en premier non (?) prends l'air	
87	I	Pourquoi l'air (?)	
88	H	J'sais pas	
89	A	Ouais mais le sol c'est mieux parce que les trucs ils se jettent plutôt par terre	Analyse/ commentaire : aller là
90	H	Ouais mais vas y	
91	A	On clique sur euh les sols	Action sur le site : clic sur sols [14h53]
92	I	Il faut que tu cliques sur le bleu en fait / quand c'est en bleu en fait ça veut dire qu'on peut cliquer dessus	
93	H	La matière organique et certains sous produits / les métaux (...?)	
94	I	Alors dans les polluants des sols y a les matières organiques et certains sous produits / y a les métaux lourds et y en a d'autres pour aller voir les autres il faut faire défiler la page	
95	A	C'est çuilà / les métaux lourds le mercure / pollution engendrée plomb / c'est pas les matières plastiques ça	Commentaire-rejet / questions (trait de surface)
96	H	Mais bien sûr que si t'as pas appris ton cours toi	

N°	Loc	Dialogues	actions
97	A	Les métaux lourds / les organismes pathogènes / origine // mécanisme	
98	H	Le quoi c'est quoi le botu	
99	A	Botulisme	
100	H	C'est quoi (?)	
101	A	J'sais pas / pour les mots il fallait y aller où / brucellose / charbon / tétanos / produits azotés / y en a plein	
102	H	On les fait tous mais c'est (...?)/ par quel mécanisme	H lit la question
103	A	Mais attends c'est pas tout ça / regarde les sels de sodium y en a plein / bibliographie	
104	H	Eh agouna	
105	A	Ta gueule	
106	H	(rires)	
107	A	Air / eau	
108	H	Mais c'est ce qu'on avait déjà	
109	A	Remonte comment on remonte (?) ++ c'est là lâche / c'est là ouais c'est là	
110	H	Vas y recommence par tout en haut (...?) j'aime pas / par quels / expliquez ces mécanismes / quelles sont les différentes pollutions causées par les	H lit les questions 2 et 3
111	A	Par quels mécanismes les matières plastiques polluent elles l'environnement (?)	A lit la question1
112	H	Ca veut dire quoi mécanisme (?)	Commentaire :que veut dire la question ?

N°	Loc	Dialogues	actions
113	A	Ca déjà c'est les trucs / mécanisme / ben on demande / tu veux que j'demande (?)	
114	H	Non	
115	A	(...?)	
116	H	Bon on commence à écrire les matières organiques	Action sur le site : clic sur Mos [14h56]
117	A	Attends tout ça c'est pour sols /	
118	H	Attends on va pas tout écrire ça (?)	
119	A	Mais en fait ça c'est matières / par quels mécanismes / oui mais mécanismes	A commence à lire question1
120	H	(...?)(rires)	
121	A	Tu vas où (?)	
122	H	J'vais là	Action sur le site : fait défiler la page
123	A	Origines	
124	H	Non mécanisme + voilà	
125	A	T'as oublié de marquer le titre	
126	H	C'était quoi (?) pollution du sol / attends ouais	H écrit pollution du sol
127	A	Ah mais c'est ça ouais + c'était sols / y avait un aut' titre y avait la matière	
128	H	Tu m'diras après on r'viendra en arrière	
129	A	D'une part dans le sol / la matière organique / autre que les matières plastiques se dégradent par voie biologique c'est-à-dire des réactions chimiques engendrées	
130	H	C'est ça (?)	

N°	Loc	Dialogues	actions
131	A	Ouais c'est ça le mécanisme	
132	H	Faut écrire tout ça (?)	
133	A	Allez vas y / non mais ça c'est pour le sol	
134	H	Non mais j'ai / j'l'ai fait	
135	A	Mais c'est pas possible qu'on puisse tout marquer les trucs de sol / tu sais y avait des autres matières	
136	H	Ouais mais on f'ra des résumés après	
137	A	Matières plastiques / ah mais y en a plein de matières / t'as vu toutes les matières qu'y avait (?)	
138	H	Nan mais moi j'm'en fous / j'écris sols euh (...?) d'une part dans le sol +	H écrit sur son brouillon
139	A	La matière organique ++ hé mais c'est autres que les matières plastiques / d'une part dans le sol la matière organique autres que les matières plastiques se dégradent par voie biologique +	A lit et dicte à H
140	H	Donc c'est pas ça (?)	
141	A	Non	
142	H	Bon d'une part dans le sol la matière organique autres	H écrit et lit
143	A	On va euh matières plastiques +	Action sur le site : clic sur matière plastique [14h58]
144	H	Attends faut qu'j'écrive autre chose	
145	A	Matières plastiques euh / tu vois y a tout là / origines /	

N°	Loc	Dialogues	actions
		mécanismes / matières plastiques sont des polluants / directs	
146	H	Attends /	
147	A	Matières plastiques qui sont des matières organiques	A lit et dicte à H
148	H	Sont plastiques sont des polluants	
149	A	Vas y marque ça déjà / écris bien après on devra y écrire / écris le titre matières plastiques / hein t'écrits / ah tu marques un c'est bon (rires)	
150	H	Tu sais bien qu'j'écrits mal	H écrit
151	A	Ecris les matières plastiques sont des matières organiques et tout	
152	H	Non	
153	A	Quoi non (?)	
154	H	Non / ils demandaient les mécanismes donc on cherche les mécanismes	commentaire : référence aux questions (trait de surface)
155	A	Ben ça fait rien / tu fais un + si tu veux pas écrire donne j'écrits +	
156	H	On devrait euh / et sont aussi à l'origine des polluants secondaires / aussi	
157	A	Euh on va chercher le mot	
158	I	Euh c'est juste une histoire de justement pour aller d'une page à l'autre sur euh le site / il faut alors / pour aller d'une page à l'autre il faut aller tout en bas /	

N°	Loc	Dialogues	actions
		quand vous avez tout lu / donc y a des choses là / alors là vous r'monter au plan / là vous aviez les polluants de l'air ou les polluants des sols avec euh les matières organiques tout ça / là vous aviez un plan en fait / là ça va à la page suivante / au polluant suivant / qui est lui ici les c'est poussières les poussières d'accord / et polluant précédent ici c'est euh l'ozone / est ce que vous savez où on est (?)	
159	H	On n'a pas marqué on est / on a oublié de marquer	
160	A	C'était sols	
161	I	Sols (?) / mais est ce que vous êtes sûrs que vous êtes dans sols (?)	
162	A	Non on est dans l'air là non (?)	
163	I	Ouais vous êtes dans l'air là en fait	
164	H	Ah ouais	
165	I	Non mais c'est bien parce que en fait vous avez cliqué sur matières plastiques dans sols et vous êtes arrivées dans matières plastiques parce que la page en fait matières plastiques elle est dans la partie air donc vous vous êtes retrouvées dans la partie	

N°	Loc	Dialogues	actions
166	H	Partie air	
167	A	Ben marque air (rires)	
168	I	Est ce que vous savez pourquoi vous êtes dans la partie air (?) / pourquoi est ce qu'il y a matières plastiques dans la partie air en fait (?) +	
169	H	(rires) ben matières plastiques elles polluent de l'air	Commentaire
170	I	Ben voilà elles polluent de l'air et faut voir de quelles façons elles polluent l'air en fait d'accord (?) / mais je suis bien d'accord qu'elles polluent les sols aussi et là y a un problème parce que dans sols j'aurais dû mettre aussi / j'aurais dû faire une partie matières plastiques et j'l'ai pas faite / voilà / donc c'est vous qui avez tout bon et c'est moi qui ai faux / j'vous remets où vous étiez au début hop vous deviez être par là non (?)	
171	A	C'était là / merci + tu marques air / c'est du charabia qu'tu marques là	
172	H	Non c'est au brouillon j'm'en fous	
173	A	Non mais après on devra y copier	
174	H	Comment on devra y copier au propre (?)	
175	A	On devra y copier	

N°	Loc	Dialogues	actions
176	H	Avant d'le rendre aujourd'hui (?)	
177	A	Non (!)	
178	H	Après j'y recopierai au propre chez moi	
179	A	Euh on a marqué mécanisme un les matières plastiques sont des polluants / on cherche polluants directs et tout (?) +	A relit son brouillon
180	H	On ne trouve pas de matières plastiques naturelles / elles sont toutes fabriquées par l'homme (...?)	
181	A	Reviens / aie	
182	H	Oh la la	
183	A	Qu'est ce qu'il y a (?)	
184	H	Rien vas y	
185	A	Mécanisme direct y a mécanisme direct aussi / on ne peut parler de mécanisme à proprement parler	
186	H	Ca veut rien dire ça / vas y vas en dessous / il s'agit en fait des conséquences de certaines caractéristiques physiques et chimiques des matières plastiques / après descends / direct c'est quand tu fais toi même je crois /	Commentaire : ne comprend pas Définition de direct
187	A	Mécanisme secondaire / la combustion	
188	H	Attends / les matières plastiques polluent parce qu'elles sont ni altérables ni biodégradables / c'est	

N°	Loc	Dialogues	actions
189	A	ça il faut que j'l'écrive Il s'agit en fait des conséquences de certaines caractéristiques physiques et chimiques des matières plastiques	A lit et dicte à H
190	H	Attends + +	
191	A	Faudrait pas euh r'garder les mots là (?) ++	Commentaires : regarder les mots ?
192	H	La combustion des matières plastiques entraîne la pollution de l'air en produisant des produits toxiques / la combustion c'est quand c'est heu c'est heu	Commentaire : recherche de la définition de la combustion
193	A	Tu marques ça aussi (?)	
194	H	Ouais	
195	A	La combustion des matières plastiques entraîne la pollution de l'air en produisant des produits toxiques	A lit et dicte à H
196	H	Tu fais après tu fais ça et puis après tu fais la combustion	
197	A	Tu veux que j'regarde les mots	Commentaire les mots du glossaire ?
198	H	Ouais / attends /	
199	A	J're / altérable	
200	H	Attends / attends / non non / les plastiques entraînent	
201	A	La pollution de l'air / produisant + + en produisant t'as mis produisant // des produits toxiques	A lit ce qu'a écrit H
202	H	J'ai mal écrit toxique	H écrit

N°	Loc	Dialogues	actions
		non (?)	
203	A	Si c'est ça s à la fin	
204	H	Après tu fais polluants directs / tu prends polluants directs / voilà	action sur le site : clic sur polluants directs [15h05]
205	A	C'est un polluant qui agit directement sur l'environnement sans subir	Glossaire
206	H	Ca faut qu'j'écrive	
207	A	Autrement tu / on fait un / on fait une feuille / ouais tu marques en bas	
208	H	Tiens je suis	
209	A	C'est un polluant qui s'agit qui agit + directement sur l'environnement	A lit et dicte à H (glossaire)
210	H	Mince ++ directement + sur	H écrit
211	A	L'environnement / sur l'env + sans subir de transformations + polluants secondaires aussi (?)	A lit et dicte à H
212	H	Alors polluants / ouais / polluants secondaires ouais //	Action sur le site : clic sur polluants secondaires [15h06]
213	I	Est ce que vous comprenez tout (?)	
214	A	Ouais ça va	
215	I	Vous hésitez pas à m'appeler hein (?)	
216	H	J'ai même pas écrit	
217	A	Tu l'as pas écrit (?)	
218	H	Qu'est ce que c'est	
219	A	Non mais y a la phrase si tu veux +	
220	H	Non c'est bon j'écris	
221	A	Vas y / euh le polluant primaire se transforme en polluant secondaire	A dicte une définition du glossaire
222	H	Polluant primaire se	

N°	Loc	Dialogues	actions
		transforme en polluant secondaire +++	
223	A	Altérable / je passe (?)	A clique sur altérable [15h07]
224	H	Non / non j'ai pas fini +	
225	A	Non mais / va y avait rien (bout?) hein	Action sur le site : clic sur polluants secondaires [15h07+]
226	H	Transformation de polluant primaire en polluant secondaire ah c'est la même chose / c'est quoi 'tends / c'est quoi ça (?) 15 heures 5	Glossaire H lit l'heure à l'historique
227	A	C'est les heures	
228	H	Hein (?)	
228	A	C'est les heures	
229	H	C'qu'on a fait nous (?) / et c'est quoi polluant secondaire / on n'a pas encore fait (?)	
229	A	Mais c'est ce qu'on a fait là / parce que j'ai retapé sur polluants secondaires c'est pour ça ça a remarqué et là ça va marquer altérable	Action sur le site : clic sur altérables [15h08]
230	H	Oui	
231	A	Qui peut être modifié qui peut réagir chimiquement avec son env / vas y marque altérable	Glossaire
232	H	Mais j'l'ai pas écrit là cette phrase là altérable là	
233	A	Les matières plastiques polluent parce qu'elles sont / t'as pas mis ça (?)	
234	H	Non	
235	A	Pourquoi (?)	
236	H	Ben j'sais pas	

N°	Loc	Dialogues	actions
237	A	Moi j'crois qu'tu l'avais mise	
238	H	J'suis pas un robot hein	
239	A	Mais j't'ai dit j'marque si tu veux / marque en d'ssous / marque en d'ssous	
240	H	Non faut qu'fasse ça faut qu'fasse ça / ça c'est	
241	A	C'est du charabia	
242	H	Non j'comprends rien c'que j'écis / les matières	
243	A	Matières / attends / il s'agit en fait des conséquences de certaines caractéristiques physiques et chimiques / t'as mis ça il s'agit de (?)	
244	H	De quoi (?)	
245	A	Il s'agit en fait des conséquences de certaines caractéristiques	
246	H	Physiques et chimiques des matières plastiques (?) / non	
247	A	Ah ça ça fait pour mécanisme direct	
248	E	(????)	
249	A	Les matières plastiques polluent parce qu'elles sont ni altérables +	
250	H	Polluent parce qu'elles sont	
251	A	Parce qu'elles sont ni altérables + + ni biodégradables ah	A dicte à H

N°	Loc	Dialogues	actions
		c'est / c'est dur / vas y / attends en plus on n'en n'est qu'aux mécanismes de l'air y a le sol et euh	
252	H	Arrête de parler vas y (rires) / bon faut qu'j'écrive euh altérable euh	
253	A	Si tu veux écris là H / pour qu'tu sois / pour pas qu't'as mal au cou	
254	H	J'suis tordue / tu sais tordue du dos franchement ça va rien me faire hein / qui peut être modifié +	
255	A	Qui peut réagir chimiquement avec son environnement / avec son environnement / après ils disent voir inaltérable + ah y a biodégradable aussi pouvant être décomposé / ah nan mais il faut voir	A lit le glossaire Action sur le site : clic sur biodégradable [15h11]
256	H	Attends attends attends attends	
257	A	Tu veux voir inaltérable (?) on y va (?)	
258	H	Attends j'ai pas fini	
259	A	Mais j'te jure / qui peut réagir chimiquement	A lit et dicte à H
260	H	Avec son / environnement	
261	I	Alors + vous avez vu aussi à chaque fois que vous cliquez sur un mot qui est expliqué ça s'affiche là aussi	
262	A	Ouais	
263	I	Et vous pouvez	

N°	Loc	Dialogues	actions
		retourner à chaque fois / plutôt que d'aller le rechercher dans la page hein vous cliquez là	
264	A	D'accord / inaltérable on fait (?)	
265	H	Cherche déjà on prend déjà biodégradable	
266	A	Pouvant être décomposé par des organismes vivants	A lit et dicte à H
267	H	Euh	
268	A	Pouvant être décomposé par des organismes vivants	
269	H	Après c'est quoi (?) composé	
270	A	Composé organique volatil	Lit dans le glossaire
271	H	Substance organique	Lit dans le glossaire
272	A	Non mais rien à voir là	Commentaire : rejet
273	H	Pouvant être décomposé +++ tu vas voir tu r'montes non tu r'montes sur ton / sur ton truc	Lit le glossaire
274	A	Altérable (?)	
275	H	Tu remontes à / ah	
276	A	Mais non c'est altérable (!)	Action sur le site : clic sur altérable [15h12]
277	H	Là tu r'montes / non tu r'montes	
278	A	Ah mais non tu t'en fous hein	
279	H	Non tu verras plus tard	
280	A	Non ça fait rien	
281	H	C'est quoi déjà (?) hein	
282	A	Inaltérable / ne pouvant pas être altéré / qui garde ses qualités	Action sur le site : clic sur inaltérable A lit dans le glossaire [15h12+]
283	H	On s'en fout / c'est pareil / après	

N°	Loc	Dialogues	actions
		mécanisme secondaire / la combustion des matières plastiques entraîne la pollution de l'air en produisant / j'l'écris ça non (?)	
284	A	Produits toxiques	
285	H	Ouais	
286	A	Ouais	
287	H	Pollutions engendrées / pollution directe / du fait de leur imperméabilité	
288	A	Mais t'as pas marqué la combustion des matières heu	
289	H	Si / la combustion des matières plastiques entraîne la pollution de l'air en produisant des produits toxiques	
290	A	C'est bon /	
291	H	Du fait de leur imperméabilité les matières plastiques favorisent la formation de poches de gaz / par exemple le méthane / ce qui augmente le risque d'incendies et d'explosions dans les décharges non contrôlées	
292	A	Pollutions engendrées / pollution directe	
293	H	Y a pas une photocopieuse là (?)	
294	A	Ca serait plus propre on photocopie tout	
295	H	Certains plastiques sont riches en métaux lourds qui peuvent être libérés / attends	
296	A	Attends / j'ai honte	

N°	Loc	Dialogues	actions
297	H	A la surface des décharges non contrôlées / ils sont emportés par le vent et s'accrochent aux plantes / ils enlaidissent le paysage / c'est une pollution visuelle / les matières plastiques n'étant pas biodégradables elles restent telles qu'elles	
298	A	C'est pas les mécanismes ça / c'est pollution engendrée +	Commentaire : différence mécanisme/pollution
299	H	Ouais vas y (...?)	
300	A	Tu changes de euh page	
301	H	Non ouais fallait descendre ouais	
302	A	Tout en bas / pollution secondaire / une bouteille	
303	H	On n'a pas besoin de ça c'est mécanisme qu'on y cherche non (?)	Commentaire : on cherche mécanisme
304	A	Ouais les mécanismes et les matières plastiques / oh après ils disent expliquez ces mécanismes en détails + attends + poussières + ben dis donc là + là c'était	Lit les questions 1 et 2
305	H	Page précédente / page précédente / page précédente / c'est l'air	Action sur le site clic sur le bouton page précédente [15h13]
306	A	L'ozone ++ l'ozone (?)	
307	H	Descends encore tu prends le grand trait là bas et tu vas / le grand	

N°	Loc	Dialogues	actions
		trait qu'est là-bas voilà et tu descends	
308	A	Bah les mécanismes de l'ozone	
309	H	remonte remonte + merde	
310	A	L'ozone est un gaz aux conditions normales de température et de pression / les molécules sont constituées (rires) + non c'est l'ozone	
311	H	C'est l'air on n'était pas avec l'air nous (?)	
312	A	C'est l'air l'ozone	Commentaire air = ozone (air / ozone)
313	H	(rires)	
314	A	C'est l'oxygène / oh va t'faire foutre + on devait passer à sols nous / on n'a rien marqué là	
315	H	Oh quand même	
316	A	Oh mais t'as vu y a plein de charabia là on va tout effacer va y avoir que ça	
317	H	Mince on fait ce qu'on peut hein on fait ce qu'on peut non (?)	
318	A	Après tu vas te taper une bulle et tu vas comprendre	
319	H	J'vais m'taper une bulle (...?)	
320	A	Merde // le mécanisme qui engendre la formation de l'ozone / j'crois pas qu'est ça / hein c'est pas ça	Commentaire : rejet
321	H	Tu pars encore dans la page précédente	
322	A	Fallait pas partir	

N°	Loc	Dialogues	actions
323	H	Non l'ozone	
324	I	L'ozone (?) comment vous êtes allées dans l'ozone (?)	
325	A	On a fait page précédente et on est tombé dessus	
326	I	Ah oui page précédente ça vous donne la page	
327	A	D'avant	
328	I	Le polluant précédent en fait c'est comme	
329	A	C'est page suivante	
330	I	C'est une série de de pages en papier et avant cette page là c'est celle-là quoi	
331	H	Ah ouais ok	
332	I	Et si vous voulez revenir à la page que vous étiez en train de lire faut appuyer sur cette flèche là / la back là la flèche back là	
333	H	Back ok / on va	
334	A	Revenir sur matières plastiques	
335	H	Appuie sur back là	
336	I	Mais là vous allez revenir sur ozone hein normalement	
337	H	Ah ouais	
338	I	Qu'est ce que vous voulez / où est ce que vous voulez aller (?)	
339	A	On veut changer de euh / de sujet	
340	I	Ca vous plaît pas les plastiques (?)	
341	A	Si si mais sur euh / là on est sur l'air les mécanismes (?)	
342	I	Ouais vous étiez dans	

N°	Loc	Dialogues	actions
		l'air là	
343	A	Maintenant on veut passer sur euh sols	Changement de direction de air-> ; sols
344	I	Sur sols (?)alors vous allez tout en bas d'accord / vous appuyez sur le plan / d'accord / faut avoir la petite main donc j'sais pas faut qu'tu t'déplaces un peu	
345	H	Dans l'bleu non (?)	
346	I	Ouais voilà c'est bien / tu vois tu cliques / donc là t'as les polluants de l'air alors tu vas encore tout en bas si tu veux aller dans le sol	Action sur le site : clic sur la flèche "Plan" [H?]
347	H	Ca c'est les polluants de l'air (?)	
348	I	Ouais tout ça c'est les polluants de l'air	
349	H	Oh faut qu'on les écrive hein	
350	I	Ouais mais vous c'est les plastiques	
351	A	Nous c'est les plastiques	
352	I	D'accord / vous allez tout en bas / et donc là vous avez / ça c'est la page d'accueil la première sur laquelle vous êtes tombées / là c'est l'eau et ça c'est les sols	
353	A	On fait l'eau alors (?)	
354	H	Hum hum	Action sur le site : clic sur la parti eau [15h17]
355	I	Quand vous êtes perdues vous allez toujours tout en bas d'une page et puis	

N°	Loc	Dialogues	actions
		vous allez voir (bruits de feuille) ++	
356	H	Matières plastiques excuse moi + zut	
357	A	Oh c'est (...?)	
358	H	Voilà et là le titre c'est quoi / c'est quoi le titre (?)	
359	A	Les polluants de l'eau / vas y marque / les polluants de l'eau marque + au début il fallait marquer les polluants de l'air	
360	H	J'l'ai écrit	
361	A	Ouais c'est bon de toutes façons on saura si c'est euh air + là c'est matières en suspension et matières organiques / pollutions engendrées	
362	H	Nous attends c'est les matières plastiques c'est pas	Commentaire mp □ mes
363	A	Ouais mais y a rien / y a les métaux	
364	H	Donc ça / ça marche pas / bon vas y / vas y	
365	A	Ouais mais on est bien sorti sur l'air tout à l'heure	
366	H	Le plomb après certains produits azotés	
367	A	Produits phosphorés / bibliographie / on est revenu sur le truc de t't à l'heure + allez vas y on fait les matières organiques / on va p't être tomber sur plastiques / y a p't être plastiques après /	Action sur le site : clic sur MES [15h18]

N°	Loc	Dialogues	actions
		certaines sous produits / substances si tu veux on fait / allez on teste et puis	
368	H	Pouh y a même pas de page précédente	
369	A	On reviendra au plan	
370	H	Remonte voir c'qu'y a en haut / c'est quoi	
371	A	Matière en substance / origine non c'est pas ça	Commentaire : rejet
372	H	Vas en bas vas en bas encore	
373	A	Ben on fait plan / on fait ça	Action sur le site : clic sur la flèche "plan" [H?]
374	H	Les matières organiques / fait voir c'que c'est écrit / matières organiques c'est pas ça matières organiques	Action sur le site : clic sur MOe [15h19]
375	A	Ouais / attends y a pas matières euh / plastiques	
376	H	Voilà	Action sur le site : clic sur MP dans MOe [H?]
377	A	Ouais on a trouvé	
378	H	Attends rappuie pour voir si c'est dans l'air ou si c'est pas dans l'air	Commentaire : pour savoir où on est exactement cliquer deux fois
379	A	Hein (?)	
380	H	Hou mais c'est / c'est c'qu'on a trouvé dans l'truc hein	
381	A	Ah ouais / oh c'est l'même que t't à l'heure	Commentaire : c'est idem
382	H	Descends en bas /	
383	A	C'est la même chose	Commentaire : c'est idem
384	H	J'veux savoir le titre c'est quoi	

N°	Loc	Dialogues	actions
385	A	Ben où (?)	
386	H	En bas là	
387	A	En haut dis en haut	
388	H	Non en bas (rires)	
389	A	C'est tout en haut	
390	H	Non là voilà là	
391	A	Ah là (?)	
392	I	Donc là quand vous savez pas / là vous savez que vous allez être dans une page qui est sur la pollution de l'air / dans la partie / dans la page qui traite de l'ozone / et là quand vous allez cliquer là sur l'autre vous allez voir que c'est pareil / page air mais poussières	
393	A	On n'a rien trouvé sur l'sol	
394	I	Vous avez rien trouvé sur sols	
395	A	Pour les matières heu	
396	I	Pour les plastiques	
397	A	Ouais	
398	H	Bon ben y a pas de plastiques dans l'sol ça pollue pas plastique / le plastique il pollue pas	Commentaire : les MP ne polluent pas le sol car pas d'infos dans la partie sols interprétation
399	A	On fait euh	
400	H	Ah fait l'eau agouna	Action sur le site : clic sur la flèche "plan" [H?]
401	A	Ouais on va faire l'eau	
402	H	On était dans l'eau hein	
403	A	Non on était dans l'air / poussières	
404	H	Non on était dans l'eau	
405	A	Ah ouais ouais ouais	
406	H	Bon ben on avance	

N°	Loc	Dialogues	actions
		plus/ j'ai mal au cul	
407	A	(rires)	
408	H	A force d'être assise j'te jure j'ai mal au dos j'ai mal de partout / j'suis jamais restée aussi longtemps assise / j'suis sûre j'arriverai même pas à me lever / bon	
409	A	On va faire sols hein / sols / matières organiques / eh on n'arrête pas eh matières organiques	Action sur le site : clic sur sols [H?]
410	H	En bas en bas descends en bas	
411	I	Alors vous avez rien trouvé pour sols (?)	
412	A	Dans l'eau on n'a rien trouvé / dans l'eau / on confond tout (rires)	
413	A	Qu'est ce que tu fais (?)	
414	I	Hé à la vitesse de la lumière hein attention	
415	A	Ah vas en bas /	
416	H	Non faut remonter en bas	
417	A	En haut	
418	H	Mais j'sais pas j'trouve pas encore de matières plastiques	
419	I	Ben y a p't être pas de matières plastiques dans sols et dans eau y a peut être que dans air	
420	A	Sels de sodium / produits azotés / les organismes pathogènes	
421	H	Regarde sur matière engendrée	

N°	Loc	Dialogues	actions
422	A	Hum (?)	
423	H	Matière engendrée / en bas / en bas / t'as trouvé matière engendrée	
424	A	Faut aller plus en bas	
425	H	Ouais / ouais t'as compris / aie j'ai mal au cul / j'te jure j'ai mal	
426	A	Là pollution engendrée	
427	H	Non encore	
428	A	Là	
429	H	Non encore tu vas en bas encore	
430	A	C'est un titre (?)	
431	H	Ouais j'crois / non encore j'ai trouvé où (?)	
432	A	Tu l'as vu dans tes rêves	
433	H	Non non pollution engendrée ouais ouais	
434	A	C'est pollution engendrée / ouais mais ça c'est par rapport aux autres truc hein	
435	H	Regarde le charbon	H veut regarder la définition dans le glossaire
436	A	Qu'est ce que tu vas foutre dans l'charbon (?)	
437	H	Regarde le charbon (!)	H veut regarder la définition dans le glossaire
438	A	Qu'est ce qu'elle me dit elle (?)	
439	H	Le charbon tu sais où il est (?)	
440	A	Ben attends là charbon	
441	H	Voilà appuie on va avoir la définition	
442	A	Qu'est ce que tu vas	

N°	Loc	Dialogues	actions
		foutre au charbon (?) vas y tu vas perdre une tonne de temps hein pour ça	
443	H	Ben attends il y a juste dans l'air qu'il y a de la matière plastique	Commentaire : MP dans air seul
444	A	Attends	
445	H	Matières plastiques on les jette bien dans le sol (?)	Réflexion (K de tlj)
446	I	Y a peut être pas de matières plastiques dans le sol +	
447	H	Appuie sur matières plastiques	Action sur le site : clic sur MP dans MOs ? [H?]
448	I	Là vous êtes sur matières plastiques mais vous êtes pas dans sols	
449	A	On est encore tombé au même	
450	I	Y a pas de matières plastiques dans le sol	
451	A	Ah ben	
452	I	C'est pas la peine de chercher (...?)	
453	H	Et ni dans	
454	I	Et ni dans l'eau ouais	
455	A	Et même dans l'eau y en a pas	
456	I	Y a que dans l'air / j'ai fait que dans l'air	
457	A	Mais on devait prendre plus de trucs alors	Contrat didactique?
458	I	Vous deviez (?)	
459	A	Plus de / de renseignements	
460	I	Parce que vous avez fait tout là (?)	
461	H	Non on a fait que par les mécanismes	
462	A	Non on a juste fait le	

N°	Loc	Dialogues	actions
		mécanisme	
463	I	Hum et vous en avez et qu'est ce que vous avez écrit alors (?) + alors / les polluants directs et vous avez cliqué les polluants directs et les polluants secondaires / ouais et alors qu'est ce que c'est le mécanisme pour la pollution directe c'est quoi (?) c'est ça en fait que je voudrais	
464	A	Et pollution	
465	H	Ben on va voir là	
466	A	Mécanisme direct	A lit son brouillon
467	I	Voilà / donc mécanisme direct ça va correspondre en fait à pollution directe et mécanisme secondaire / pollution secondaire	
468	A	Vas y tourne / tu	
469	H	Il s'agit des conséquences des caractéristiques	
470	A	T'as écrit	
471	H	Si j'ai écrit les matières plastiques polluent parce qu'elles sont ni altérables ni biodégradables / c'est ça mécanisme direct (?)	H Lit son brouillon
472	I	Ouais c'est ça	validation
473	A	Et secondaire on a marqué la combustion des matières j'crois	
474	H	Ouais j'ai marqué la combustion des matières plastiques entraîne la pollution de l'air en produisant des	H Lit son brouillon

N°	Loc	Dialogues	actions
		produits toxiques	
475	I	ok ben c'est fini alors / après vous passez à la question suivante	validation
476	H	Après c'est secondaire ++	
477	A	Direct	
478	H	Direct +	
479	A	Expliquez ce mécanisme en détails / Expliquez ce mécanisme en détails +++	A lit la question 2
480	H	On a beaucoup de choses à faire /	
481	A	Alors pollution directe / expliquez ces mécanismes en détails oh mais (...?) mais c'est quoi qui euh c'est quoi ces mécanismes (?)	A lit la question 2
482	H	De quoi	
483	A	Les pollutions (?) + (rires) (ça sonne) oh il reste plus qu'une heure / on n'a rien foutu / on a fait qu'une question (rires)	
484	H	Onay vous allez où (?)	
485	A	On va à la récréation / bon tais toi et bosse	
486	H	Viens on va en récré on va fumer une clope au moins	
487	A	Bien toi (rires) / tu nous aides Onay	
488	H	Viens on s'tire / j'veux rentrer chez moi	
489	A	Y a que nous qui pouvons pas sortir	
490	E	Vous allez rester vous (?)	
491	A	On est enregistré	

N°	Loc	Dialogues	actions
492	H	On y va ou on y va pas (?) on sort (?) / ouais on reste / on reste on aura plus de temps ++	
493	E	(...?)	
494	A	Ok t'écris quoi (?)	
495	H	Descends descends encore en bas descends descends en bas	
496	A	Ben j'descends	
497	H	Y a les p'tits les p'tits non rien / bon qu'est ce qui a permis de générer 'tends / 'tends qu'elles sont les différentes pollutions causées par les chips j'en ai mangé des chips en plus	H lit la question 3
498	A	Ah c'est la troisième question / expliquez ces mé ces mécanismes en détails	A lit la question 2
499	H	Madame Coupat elle a dit qu'une feuille ça suffisait pas mais (...?) / quels sont ces mé / non expliquez ces mécanismes en détails / qu'est ce que tu nous fais	H lit la question 2
500	A	Oh les autres ils ont terminé / les matières plastiques biodégradables +	
501	H	Biodégradables (?)	
502	A	Biodégradables	
503	H	Biodégradables c'est quoi (?) (fin première face)	
504	A	Solutions les matières plastiques / des matières plastiques	

N°	Loc	Dialogues	actions
		biodégradables	
505	H	C'est la solution mais nous on cherche pas la solution	Commentaire : réflexion comparaison avec la question
506	A	Utiliser d'autres matériaux + et ben ouais c'est c'qu'on avait t't à l'heure hein	
507	H	Ouais mais on va faire une définition des matières plastiques / en tout c'que ça veut dire	
508	A	Mais non il nous faut expliquez ce mécanisme en détails	A Revient à la question 2
509	H	Bon on va l'expliquer	
510	A	Faire un résumé c'que tu veux	
511	H	Voilà / les matières plastiques sont des polluants	
512	A	En fait c'est euh c'est c'est la première ligne (rires) +	
513	H	J'l'ai déjà écrit çuilà ++ mais je comprends pas madame expliquez ces mécanismes en détails	H Revient à la question 2 demande des explications à la Doc
514	Doc	Quels mécanismes (?)	
515	A	Mécanismes euh les matières plastiques	
516	Doc	De pollution de l'environnement	
517	H	Ah mais de pollution de l'environnement	
518	Doc	Oui / comment de quelles façons est ce qu'elles polluent (?)	
519	A	Là c'est pollutions engendrées	
520	Doc	Voilà pollutions engendrées	
521	A	Pollution directe / t'as	

N°	Loc	Dialogues	actions
		vu c'que j't'avais dit / faut m'écouter /	
522	H	Y a pas d'problème	
523	A	J'écris cette fois + cette chance	
524	H	C'te chance + j'ai envie de rentrer chez moi	
525	A	Vas y chante H / chante / tu truc ta voix là / oh tu crois qu'j'vais marquer tout ça (?)	
526	H	T'as dit que tu voulais écrire / t'écris hein	
527	A	En plus j'ai même pas forcé à écrire	
528	H	Tu dis que j'écris mal mais tu t'es vue toi	
529	A	Ouais mais avec le stylo j'arrive pas à marquer	
530	H	Ben prends ton stylo à plume	
531	A	Non j'aime pas	
532	H	Pourquoi t'aimes pas (?)	
533	A	Utiliser les matières / non j'suis pas échauffée là	A écrit et lit
534	H	Non mais il faudra qu'on passe la matinée / qu'on définisse méthane / métaux lourds / biodégradables on connaît / métaux lourds aussi il faut qu'on le définisse	
535	A	Matières plastiques mises	A écrit et lit
536	H	La cassette elle s'est vraiment terminée (?)	
537	A	Voilà mais elle en a mis une autre elle a mis une autre cassette	A écrit et lit

N°	Loc	Dialogues	actions
		/ en décharges / favorisent la formation + de poches	
538	I	Vous êtes dans la deuxième ou à la troisième question (?)	
539	A	Première euh deuxième	
540	I	Vous mettez mécanismes ou vous mettez pollutions engendrées / j'vous demande pas les pollutions / j'vous demande comment / en fait / les mécanismes c'est la façon dont les plastiques deviennent des polluants / d'accord (?) + la pollution c'est le résultat si vous voulez	
541	H	Pollution c'est le résultat comment / on cherche	
542	I	Le mécanisme c'est pas la pollution	
543	A	Oh mais c'est pas juste c'qu'on a marqué là tout à l'heure (?)	
544	I	Non mais faudrait peut être dire un peu plus comment ça se passe quoi / par exemple euh qu'est ce que c'est que la combustion / en plus vous voyez que le mot combustion est écrit en bleu ça veut dire qu'on peut cliquer dessus	
545	A	On n'est pas allé d'ssus là / on n'est pas allé	Action sur le site : clic sur la bulle [15h37]

N°	Loc	Dialogues	actions
546	H	Rappel du cours ah ouais	
547	I	D'accord (?) vous appuyer sur ok / donc le rappel du cours il s'inscrit là d'accord / mais c'est trop petit la fenêtre / 'fin on va pas bien voir quoi / d'accord (?)	
548	A	Hum	
549	I	Donc il faut redimensionner le truc / attends / bon j'vous montre mais après vous saurez le faire toutes seules hein / donc j'me mets hop là avec la souris jusqu'à ce que j'ai une croix j'appuie sur le bouton et puis sur la fenêtre j'agrandis la fenêtre comme ça d'accord (?) (...?) / ok (?) / encore un peu donc jusqu'à ce que j'ai la croix et puis / normalement ça devrait / si vous arrivez pas encore à lire vous pouvez encore agrandir / quand vous avez fini de lire le / ça / vous (...?)	
550	A	L'agrandir / ouais bon ok / on recommence / ouais euh / la combustion est une réaction chimique / il y a disparition des anciens corps et apparition de nouveaux corps	Bulle
551	H	J'le connais par coeur /	Commentaire :

N°	Loc	Dialogues	actions
		mais on peut l'écrire hein	reconnaissance du cours de chimie
552	A	Ouais mais expliquez ces mécanismes en détails	A lit la question 2
553	H	Ouais mais faut écrire combustion parce que les matières plastiques sont vont se	réflexion
554	A	Ca c'est dans le premier	
555	H	Non / comment elles polluent (?) parce qu'elles sont comb / parce qu'on euh on fait des combustions	
556	A	(rires) c'est matériaux organiques en plus	Bulle
557	H	Ouais ben regarde	
558	A	Les combustions des matières	Bulle
559	H	Où où voilà les combustions des matières plastiques entraînent la pollution de l'air en produisant des produits toxiques / alors comment c'est quoi une combustion / donc / regarde ça pollue	Bulle Commentaire : qu'est ce qu'une combustion ?
560	A	C'est que c'est une réaction	Réponse : réaction (chimique?)
561	H	C'est quand on fait une combustion des matières plastiques donc ça pollue donc c'est à cause de la combustion qu'on pollue	Explication
562	A	Bon c'est aux deux / j'marque combustion déjà / après on se démerde +++ est une	Bulle

N°	Loc	Dialogues	actions
		réaction chimique	
563	H	Donc quand on pollue c'est quand il y a une combustion par rapport aux matières plastiques (?)	explication
564	I	Ouais / ouais / c'est pour ça que c'est dans l'air en fait parce qu'est ce qu'il se passe quand on a une combustion (?)	
565	H	Disparition apparition d'un corps (rires)	H récite le cours de chimie
566	A	Une disparition des ANCIENS	Bulle
567	Prof	C'est ça là (?)	
568	AT	Euh	
569	Prof	Ah ouais la combustion ben non c'est pas ça	
570	AT	Si c'est ça / tu peux remonter un tout petit peu si ça te gêne pas trop	
571	A	On est là	
572	AT	Si c'est ça	
573	Prof	Rappel de cours de chimie la combustion des matériaux organiques / bon est ce que c'est comme votre prof a fait ou pas (?)	
574	A	Ouais c'est la même chose	
575	Prof	Ouais revoyez bien votre cours / 'fin j'veais regarder un peu / bon travaillez c'est pour vous d'abord / les matériaux	
576	A	Les matériaux organiques	
577	Prof	Ouais	

N°	Loc	Dialogues	actions
578	A	La combustion des plastiques	
579	Prof	Donc elle l'a fait à partir de mon cours t'as regardé ou pas quand même (?)	
580	AT	Ben un p'tit peu / pas beaucoup parce que j'étais j'étais malade	
581	A	Les images	
582	Prof	Elle a dû mettre en plus les trucs du livre hein ça c'est ça c'est sur le livre ça hein (?)	
583	A	Ouais	
584	Prof	C'est super quand même / bon allez continuez / faites je regarderai une autre fois	
585	A	Ouais + ah j'te dis si on se tape une sale note euh (rires) / qu'est ce que c'est que ce boucan (?)	
586	H	J'vais les tuer ils nous laissent pas travailler en paix	
587	A	Ouais	
588	H	La combustion est une réaction chimique qui dégage de la chaleur	Bulle
589	A	La / combustion est une / tiens je te masse (...?)	Bulle
590	H	Une réaction chimique	Bulle
591	A	Vas y descends	
592	H	Mais j'arrive pas parce que	
593	A	Mais tu te fixes là et tu cliques ça devrait / doucement / vas y descends descends descends + attends	

N°	Loc	Dialogues	actions
		fais pas penser / oui mais ça c'est les matériaux organiques +	
594	H	Les matières organiques / donc c'est ça (?) / les molécules constituant les matériaux organiques contiennent toutes des atomes de carbone et d'hydrogène	Bulle
595	A	Non mais ça c'est matières organiques	
596	H	Non la combustion du papier c'est une matière plastique non (?)	Essaie de faire le lien entre papier et plastique
597	A	Elles peuvent contenir en plus faible proportion des atomes	Bulle
598	H	Attends j'avais regarder dans mon cours / on n'a pas le droit au cours (?)	
599	A	Mais si (!)	
600	H	Alors j'regarde	
601	A	On devait juste consulter dessus	
602	H	L'ordinateur	
603	A	Vas y descends / on d'mande à la prof (?)	
604	H	Elle va nous tuer	
605	A	Combustion d'une feuille de papier / attends / disparition / hé putain c'est ce qu'on fait tout le temps	Bulle Reconnaissance du cours de chimie
606	H	Disparition / apparition / c'est notre cours ça	Reconnaissance du cours de chimie
607	A	Attends / ouais c'est c'qu'on fait	
608	H	Mais c'est notre cours ça	

N°	Loc	Dialogues	actions
609	A	Attends formation du dioxyde de carbone + ouais où tu vas monte monte j'veux voir c'que c'est	
610	H	On cherche commence à faire / on va pas / on doit pas donner des exemples (?) si on donne un exemple (?)	
611	A	Ben il faut expliquer il faut donner des exemples pour expliquer / ben attends	
612	H	De quoi (?)	
613	A	Mais descends / descends c'est bon / descends ouais voilà / substances minérales cendres ouais c'est c'qu'on a fat la dernière fois ça / l'eau de chaux trouble / dioxyde de gnagna / vas y descends ++ qu'est ce que tu fais tout le temps avec le / combustion gnagna du vinyle / vas y	Bulle Reconnaissance du cours de chimie
614	H	Mais ça toute la matière plastique aussi / hein (?) (rires)	
615	A	Arrête de me faire rire H	
616	H	J'suis paumée moi continue + qu'est ce que tu fais (?)	
617	A	Vas y vas y descends jusqu'à la fin / 'ttends j'étais combustion / il est où / il est où / il est où	
618	H	Polystyrène tu l'as pas écrit là	

N°	Loc	Dialogues	actions
619	A	Vinyle	Bulle
620	H	Vinyle on l'a pas fait nous	Bulle
621	A	C'est matériaux organiques ça	
622	H	Hein wala c'te (...?)	
623	A	Le titre c'était matériaux organiques	
624	H	C'est matière plastique là	
625	A	Où (?)	
626	H	Nan / euh / l'aluminium je sais pas	
627	A	Oh mon dieu	
628	H	Ah qui oh écris	
629	A	On n'a même pas fait de / ouais c'est ça regarde / chem regarde / chercher et choisir les documents / bon ça ça n'a rien à voir + +	Lit la documentation-CDI
630	H	Si / le papier c'est une matière euh (synthétique ?)	Essaie de trouver une correspondance
631	A	Tu sais nous c'est bien on aura pas à mettre le document et tout / et tout d'ssus	
632	H	Ouais à part ça euh / on a tout résumé / c'est quoi thésaurus (?)	Lit la documentation CDI
633	A	Rien à voir c'est le truc des livres ça / alors texte écrits en gros caractères / les illustrations	Lit la documentation CDI
634	H	Attends plan carte / croquis on va les trouver où nous (?)	Lit la documentation CDI
635	A	On peut pas parce que c'est tout d'ssus nous / bon / viens on l'appelle	
636	H	Ouais ben bon vas y /	

N°	Loc	Dialogues	actions
		j'ai mal aux pieds moi	
637	A	Ouais j'avais lui taper d'ssus	
638	H	J'ai mal aux pieds (...?)	
639	A	Comment tu faisais en primaire (?)	
640	H	J'ai mal au cul / (...?)	
641	A	Ben elle se promène elle est pas enregistrée elle +	
642	H	Ca va (?)	
643	E	Ouais	
644	H	Tu veux travailler à notre place (?)	
645	E	Non j'ai déjà assez avec le mien	
646	H	Tu fais quoi toi (?)	
647	E	Le cuivre (...?)	
648	H	Et faut qu'tu cherches quoi (?)	
649	E	Leur masse / les réactions avec l'air et l'eau et tout	
650	H	C'est super bien	
651	A	Ouais c'était ça le vrai sujet en vérité qu'elle devait nous donner la prof / c'était sur des trucs comme ça / mais nous c'est sur la pollution / pourquoi ça tombe sur nous (?)	
652	H	Et ben moi j'pollue la vie	
653	A	Comme tout le monde	
654	H	Ben parce que moi je fume ma clope j'pollue hein c'est bien	Je fume donc je pollue vie de tlg
655	A	Bon	
656	H	J'avais rester comme ça toute la journée / (...?) j'en ai marre	
657	A	Euh s'te plaît / il faut tout euh marquer pour	

N°	Loc	Dialogues	actions
		la combustion là (?)	
658	I	Ah ben faut expliquer	
659	A	On n'a pas très bien heu compris mécanisme euh toujours pas	
660	I	Qu'est ce qui se passe (?)	
661	H	Combustion donc réaction chimique	Récite son cours de chimie
662	I	Y a un mécanisme où vous avez dit que c'était euh +	
663	A	Polluants directs / polluants secondaires	Lit son brouillon
664	I	C'est parce que c'est pas biodégradable donc on peut pas parler de mécanisme parce qu'il ne se passe rien en fait d'accord (?) il ne se passe rien donc y a pas de mécanisme en fait / et le deuxième c'est le mécanisme de la combustion / donc le deuxième c'est le mécanisme de la combustion	
665	H	Donc les matières plastiques si on fait pas de combustion euh ça restera pareil	Réflexion sur l'inertie des MP
666	I	Donc en fait les matières plastiques si tu fais pas de combustion elles vont rester les bouteilles en plastiques elles peuvent rester jusqu'à mille ans au même endroit sans bouger 'fin sans / elles sont	

N°	Loc	Dialogues	actions
		toujours là quoi / si tu les brûles ben ça donne ça	
667	H	Ouais / réaction chimique	Cours / lecture bulle ?
668	I	Y a une réaction chimique	
669	H	Donc ce qu'on a écrit pour l'instant c'est ça / et on donne des exemples ou pas (?)	
670	I	Ouais ben il faut expliquer un peu plus parce que tu dis que la combustion d'accord c'est une réaction chimique mais pourquoi est ce que si les matières plastiques brûlent pourquoi est ce que ça pourquoi est ce que ça pollue (?)	
671	H	C'est toxique	
672	I	Ouais voilà mais il faut dire mais il faut / vous avez tout lu ce qui est marqué (?)	
673	A	Ouais mais euh	
674	I	Faut encore agrandir ta ta page / il faut encore l'agrandir un peu pour avoir la petite croix et / avec la barre là à droite un peu / encore un peu tu cliques sur le bouton gauche et tu déplaces la souris / t'as toute la page en même temps +	
675	A	Vas y descends +	
676	H	Bon moi je suis tordue	
677	I	D'abord vous avez une définition / après on	

N°	Loc	Dialogues	actions
		vous donne un exemple de la combustion du papier / vous l'avez fait en TP ça / en cours (?)	
678	A	Ouais	
679	I	On vous donne un petit tableau disparition / apparition	
680	A	Vas y descends	
681	H	Vas y / vas y moi je peux pas ça m'énerve parce que déjà j'tremble	
682	I	On peut aussi faire une flèche comme ça on a tout en même temps / donc voilà vous l'avez fait ce tableau là	
683	A	Hum	
684	I	Bon, et puis après y a la combustion du PVC / celle là vous l'avez faite en cours aussi / c'est la prof vous vous rappelez (?) au bureau	
685	A	C'est la dernière fois	
686	H	De quoi (?)	
687	A	Ca là	
688	I	Au bureau / elle l'avait fait au bureau normalement	
689	H	Hum	
690	A	Ben ouais tu te rappelles pas (?)	
691	H	Ben je suis fatiguée	
692	I	D'accord bon ça vous rappelle vaguement quelque chose (?)	
693	H	Hum	
694	I	Bon voilà faut juste expliquer dire ce qu'il se passe +	
695	H	Bon ben on va	

N°	Loc	Dialogues	actions
		chercher dans papier et puis	
696	I	Pourquoi / pourquoi est ce qu'une combustion peut transformer quelque chose en polluant quoi (?) ++	
697	H	Vas y cherche on cherche t'as déjà écrit tout ça non (?)	
698	A	Non (!)	
699	H	Ah mais t'as pas tout écrit	
700	A	Bé j'ai pas écrit ça	
701	H	Les molécules constituants	Bulle : H lit et dicte à A
702	A	Ah c'est matériaux organiques / tu veux que je marque tout ça (?)	Bulle
703	H	Elles peuvent contenir en plus faible proportion des atomes d'oxygène / d'azote / de chlore ++	Bulle
704	A	Ouais mais attends écoute / comment on peut dire que la combustion fait euh de la pollution	Essaie de faire la relation entre combustion et pollution
705	H	J'en sais rien moi + + + + + j'ai mal au dos	
706	A	Moi j'ai mal au bras	
707	H	Tu veux que j'écrives (?)	
708	A	Non	
709	H	Pour ce que t'as écrit hein(?)	
710	A	Ah j'écris mal	
711	H	Ils sont pas les corrections (?)	
712	A	Ah ça aurait été trop + en plus faible / ouais mais en fait il faut dire	Bulle Quelle relation entre combustion et pollution

N°	Loc	Dialogues	actions
		pourquoi les comb comment les combustion polluent	
713	H	Ouais c'est ça mais par rapport au tableau	
714	A	Ouais il faut / attends j'ai pas fini / il est où faible proportion (?)	Bulle
715	H	T'en es où (?)	
716	A	Arrête (...?)	
717	H	Euh bon t'as fini (?)	
718	A	Attends / ouais c'est bon vas y c'est bon / merde euh chlore / tu vas où là (?) elle est là la flèche + attends combustion + combustion du papier + bon +	
719			
720	H	(...?)	
721	A	Mais si attends / attends remonte	
722	H	J'arrive pas à remonter / donc on va le faire on va le mettre là + on va le mettre là non / mais pourquoi ça veut pas nous mettre un (...?)	
723	A	Attends regarde / non laisse comme ça / disparition du dioxygène	Bulle
724	H	Là c'est bon / de la buée sur le pot / dioxyde de carbone	Bulle
725	A	Y a dioxyde de carbone aussi on aurait dû regarder	Lien bulle page CO2 (pollution par le CO2)
726	H	De quoi (?)	
727	A	Dans un truc y avait dioxyde de carbone tu t'appelles / si ça pollue	

N°	Loc	Dialogues	actions
728	H	Ben ouais ça pollue	
729	A	Non mais euh / (rires) on est nulle / on est nulle	
730	H	On s'en fout / si si dioxyde de carbone ça pollue	
731	A	Ben oui	
732	H	Si c'est vrai / ouais mais dans toutes les euh	
733	A	Faut déjà lancer combustion en fait + pourquoi c'est	
734	H	Voilà ça c'est pas le truc du vinyle (?) y a tout le temps le dioxyde de carbone ben ouais / y a toujours une apparition de d'un atome / polluant	H cherche une explication : qu'est ce qui apparaît et qui pollue
735	A	Oui mais POURQUOI (?)	
736	H	Parce que y a apparition	Apparition-> ;pollution
737	A	Expliquez ces mécanismes	A lit la question 2
738	H	Donc écris	
739	A	On fait on fait l'exemple déjà du papier / la combustion du poly ah non il est où le papier (?)	
740	H	Il est là	
741	A	Combustion du papier	Bulle
742	H	Ouais / expérience faite en TP tu veux pas faire le dessin	Bulle
743	A	Non vas y marque	
744	H	Tu veux pas faire le dessin (?)	
745	A	Non (!) + tu veux que j'marque le tableau (?)	
746	H	Ben ouais	

N°	Loc	Dialogues	actions
747	A	Pourquoi (?)	
748	H	Mets exemple +	
749	A	J'sais pas je sens qu'on va se taper un carton	
750	H	On s'en fout	
751	A	Moi l'année dernière j'en avais fait un tu te rappelles on en avait fait un tout seul +	
752	NL	Tu peux pas arrêter la cassette s'te plaît (...?)	
753	A	Ben alors qu'est ce que tu nous demandes (?)	
754	H	Ben vas y tu fais à not' place comme ça ce sera (...?)	
755	A	C H O ++	Bulle
756	H	Tu m'en trouves / tu m'en laisses une bien	
757	A	Nous aussi on doit faire une affiche (?) on va faire quoi (?) sur la pollution / on va faire des euh / on collera plein de trucs des papiers des trucs	
758	H	J'vais faire rien du tout	
759	A	Oh eh j'vais t'faire bosser moi + on f'ra une clope aussi par terre	
760	H	Ben putain + (..?)	
761	A	On f'ra une / une photo	
762	H	Une photo avec moi en train de fumer / on pollue allez on pollue là + + donc quand y a combustion y a tout le temps pollution	Vie tlj : fumer = polluer Commentaire : combustion -> ;pollution
763	A	Ouais / ben oui parce que ça change	Explication : changement
764	H	Parce que ça change	

N°	Loc	Dialogues	actions
		(?) + ah j'ai même pas capté / c'tte connasse elle prend une photo heureusement qu'elle m'a pas prise	
765	A	Ouais	
766	H	J'vais tourner ma tête moi / bouge pas / bouge pas / bouge pas / moi j'vais lui tirer la langue /	
767	A	Formation	A écrit
768	H	(rires) non non non oh putain qu'est ce que je disais (?)	
769	I	Alors ça marche ou ça marche pas (?)	
770	A	Ca marche pas en fait	
771	I	Ca marche pas qu'est ce qu'il se passe (?)	
772	A	On bloque / on / on a bloqué sur cette question	
773	I	Vous avez bloqué sur cette question / sur / les mécanismes	
774	H	Ouais	
775	I	Ben faut juste expliquez le mécanisme de la pollution +	
776	A	Ben on a expliqué qu'il y a disparition et apparition	
777	I	Ben voilà et ben alors / c'est pas la peine de chercher midi à quatorze heures / faut juste dire que / la combustion du papier / est ce que la combustion du papier brûle euh pollue (?)	La combustion du papier pollue
778	A	Ouais	

N°	Loc	Dialogues	actions
779	H	Ben ouais	
780	I	J'vous demandais les matières plastiques / j'vous demandais pas l'papier	
781	H	rires	
782	I	Mais c'est le même principe pour la combustion des matières plastiques d'accord (?) c'est quand même apparition	
783	H	Disparition	Cours de chimie
784	I	C'est quand même le même principe la combustion d'accord (?)	
785	A	La combustion	
786	I	Le PVC c'est plastiques vous avez vu normalement dans pollution tout à l'heure d'accord (?)	
787	A	C'est plutôt çuilà en fait	Montre le tableau concernant le PVC
788	I	C'est plutôt çuilà parce que là en fait c'est le PVC dans le PVC au début y a ça / et à la fin y a ça	
789	H	Comment on peut dire que c'est une pollution	
790	I	D'abord j'vous demande / j'vous demande d'abord le mécanisme	
791	H	Hum hum	
792	I	Expliquez ce que c'est que la combustion / c'est bon ça / et après j'vais vous d'mander qu'est ce que c'est que la pollution / pourquoi	

N°	Loc	Dialogues	actions
		ça pollue (?) pourquoi le fait de faire disparaître des choses et apparaître d'autres choses / pourquoi ces nouvelles choses / de quelle façon ces nouvelles choses polluent (?) d'accord (?) est ce que tu comprends	
793	H	Par rapport aux atomes les apparitions qu'il y a	Pollution car apparition d'atomes (polluants?)
794	I	Voilà	
795	H	Le CO2 et tout	
796	I	Voilà	
797	A	Matière organique / matière organique on a mis /	Lit son brouillon
798	H	C'est la combustion d'une bouteille euh / hein pourquoi on a mis matière organique (?)	Bulle
799	A	J't'avais dit que c'était pas ça et tout	
800	H	T'es menteuse c'est toi qui m'as dit papier	
801	A	Non mais vas y / vas y	
802	H	Non mais c'est ça qu'il faut	
803	A	Attends j'vais marquer le titre fais moi pas chier	
804	H	C'est ça la combustion du	H lit et dicte à A
805	A	Qu'est ce qui te fait rire (?)	
806	E	(...?)	
807	A	C'est ça que vous avez (?)	
808	E	C'est dur	
809	A	C'est pas la pollution (?)	

N°	Loc	Dialogues	actions
810	E	Non mais c'est pas la même question attends	
811	H	C'est quoi que vous avez	
812	E	Nous ils parlent de Villefranche y a une usine qu'est ce qu'on pourrait faire d'autre (?)	
813	A	Ah on est tombé sur un truc plus facile nous	
814	E	C'est facile vous (?)	
815	A	Putain moi ça me fait chier / c'est chiant / ça parle de la pollution matières plastiques	
816	H	On est là (rires)	
817	E	Nous ça va nous on en a un gros	
818	A	Ouais c'est bien ++ disparition + tu peux regarder hein ça me gêne pas ++++	
819	H	Mon micro il était tombé (...?) c'est la tienne (?)	
820	A	N'importe quoi c'est ça / merde	
821	H	T'as fait tomber quoi (?) / j'ai mal au dos / c'est quoi le p'tit écran là (?) tape dessus	
822	A	Où (?)	
823	H	Là / c'est le clavier	
824	A	Je sais pas c'est not' tête + H2O	A recopie le tableau
825	H	Oh y a pas de caméra (rires)	
826	A	Non mais arrête déjà ça suffit déjà les photos	
827	H	Non mais moi c'est le micro qui m'emmerde /	

N°	Loc	Dialogues	actions
		j'aime pas	
828	A	C'est affreux que quelqu'un te (...?) c'est affreux hein (?)	
829	H	C'est affreux	
830	A	L'eau de chaux est troublée non pas de photos (rires) +	A recopie le tableau
831	H	On n'a pas fini + +	
832	A	Hydrogène +	A recopie le tableau
833	H	Le pH devient violet	H lit et dicte à A
834	A	(...?) on chercher dans les journaux	
835	H	Formule chimique formule du euh de la	
836	A	Formule de chlorure	
837	H	Non la réaction t'écrit / si si t'écrit ça et puis après t'écritas la réaction / écris tout tout	
838	A	La réaction chimique aussi (?)	
839	H	La formule / donne j'ai envie d'écrire j'peux plus rester	
840	A	Ben tiens	
841	H	Tiens prends mes affaires	
842	A	Formule du chlorure de vinyle vinyle	A lit et dicte à H
843	H	Vas y A moi (...?)	
844	I	Vous ça va s'appeler panneau numéro 4b et puis 4a d'accord (?) ++++ c'est un I HCl	
845	H	HCl	
846	I	Ouais là aussi + c'est euh c'est Cl c'est le chlore tu sais c'est un petit I	
847	H	Un petit I (?)	
848	I	Ouais CH grand C petit I tu vois (?)	

N°	Loc	Dialogues	actions
849	H	Ah ouais 2	
850	I	C H / grand C grand H carbone hydrogène	
851	H	Grand C ou petit	
852	I	Grand C	
853	H	Grand C et petit I	
854	I	C'est le symbole du chlore en fait	
855	H	Hum ok	
856	I	D'accord (?) / en fait c'est un c'est un I minuscule quoi +++++++	A va chercher une affiche
857	A	J'ai pris cette couleur / y a avait vert marron noir	
858	H	T'aurais dû prendre marron / ça fait rien ça fra plus vif / ça fait rien / quand on fait une combustion on pollue car euh les atomes	H écrit une phrase d'explication
859	A	T'en es où là (?)	
860	H	Là c'est moi c'est ma phrase à moi / les atomes qu'on a / à l'apparition + exemple CO2 polluant / A ma phrase elle est bien (?)	H écrit une phrase d'explication
861	A	La réaction s'écrit	
862	H	Non mais moi c'est pas ma phrase ça / ma phrase elle est en bas	
863	A	Alors quand on fait une combustion on pollue car	A lit la phrase de H sur le brouillon
864	H	C'est bon on a finit par rapport à ça (?)	
865	A	Attends / quand on fait une combustion on pollue car les atomes qu'on a / à l'apparition + exemple / t'as mis deux fois pollue /	A lit la phrase de H sur le brouillon

N°	Loc	Dialogues	actions
		exemple CO2 pollue / quand on fait une combustion on pollue car les atomes qu'on a / à l'apparition	
866	H	Tu la trouves (...?) c'te phrase	
867	A	Ca va pas là quand on fait une combustion on pollue (?)	A lit la phrase de H sur le brouillon
868	H	(...?) j'veux terminer c'cours moi / donne / tu veux qu'j't'apprenne (?) / mais enlève	
869	A	Quand on fait une pollution on pollue car les atomes qu'on a / à l'apparition	H relit sa phrase sur le brouillon
870	H	Oh on est arrivé jusqu'à où jusqu'à là (?)	
871	A	C'est là la question / vas y passe + ben attends jette le correctement	
872	I	Ben j'lis pas alors si vous voulez pas que j'lise	
873	H	Vas y corrige + quand il y a + combustion + on pollue	Réécriture de la phrase de H
874	A	Quand il y a combustion	
875	H	Les atomes qu'on reçoit à l'apparition polluent exemple	
876	A	Wouhaou on s'améliore quand même hein	
877	H	Non mais c'est toi / tu t'es vue	
878	A	Quand il y a combustion les atomes qu'on reçoit à	A lit la phrase de H

N°	Loc	Dialogues	actions
		l'apparition polluent	
879	H	Fais lui lire ça et / tu lui demandes si c'est bien + ouais mais nous on a terminé c'te question non (?)	
880	A	Attends /	
881	H	Non t'as pas le droit j'vais	
882	A	Tout dire à ma maman	
883	H	(...?)	
884	A	Hein (?)	
885	H	Non mais ça s'fait pas comme ça	
886	A	(...?)	
887	H	C'est comme à la télé (rires)	
888	A	Oh mais il est tout court c'qu'on fait là	
889	H	Attends c'est bien hein / y a ni l'air ni le / y a l'air y a pas le sol	
890	A	Y a juste euh / y a rien que l'air H / y a pas l'eau et y a pas l'sol	
891	H	Ouais y a pas l'eau et y a pas l'sol c'est ce que j'dis y a juste l'air	
892	A	T'as pas dis y a pas l'eau	
893	H	Si c'est bon / connasse	
894	A	Mais attends là please +	
895	H	Oh mais on va rev'nir quand (?) lundi c'est l'brevet	
896	A	Lundi moi euh / lundi de ah on l'a nan j'pourrai pas on avait une heure de perm et euh on a brevet	
897	H	De onze à midi tu peux tu peux pas (?)	
898	A	Lundi on est chargé	

N°	Loc	Dialogues	actions
899	H	De onze à midi (?)	
900	A	J'ai j'ai allemand	
901	H	Ah moi j'peux lundi	
902	A	Ah mais tu peux toi / tu peux	
903	H	Ah nan mais j'y vais pas toute seule / tu sais comment j'suis moi	
904	A	Ah ouais et si moi j'y vais toute seule	
905	H	Non faut qu'on y aille ensemble on ira heu + mercredi on commence pas à neuf heures (?)	
906	A	Pourquoi (?)	
907	H	On ira de huit à neuf / ah mercredi c'est fermé le CDI	
908	A	Mercredi on commence toujours à huit heures	
909	H	Non des fois on commence à neuf heures quand y a pas biologie	
910	A	Ouais mais à la rentrée on sera en semaine A donc on n'aura pas	
911	H	On n'aura pas	
912	A	Ouais ouais	
913	H	De huit à neuf (...?)	
914	A	Ouais (...?) jeudi moi j'peux j'ai une heure de perm	
915	H	De quelle heure à quelle heure (?)	
916	A	Moi aussi / mardi	
917	H	Mar mardi de trois heures et demie à quatre heures et demie	
918	A	Moi aussi j'ai une heure de perm	

N°	Loc	Dialogues	actions
919	A	Quand (?)	
920	H	Le mardi / de neuf à dix heures	
921	A	Ouais ben là tu travailleras toute seule / et jeudi j'travaillerai toute seule / et mardi après midi d'ssus on bosse / euh merde / mais j'fais que d'écraser le sac + comment elle s'appelle (?)	
922	H	Je sais pas moi	
923	A	Euh on a / on a changé nos phrases	
924	I	Ah alors (?) quand il y a combustion les atomes qu'on (?)	Relecture de la phrase de H
925	A	Reçoit	
926	I	A l'apparition	
927	A	Polluant	
928	I	Polluant	
929	H	Exemple CO2 pollue	
930	I	Le CO2 pollue (?) / le CO2 pollue (?) ben de quelle façon (?)	
931	A	Heu ben j'comprends pas	
932	I	Ben continuez à lire vous allez voir ça / ça va être limpide tout de suite	
933	H	Bon ben ça mais + non mais c'est tout mis là / à la surface des décharges ils sont emportés par le vent et s'accrochent aux plantes euh / c'est une pollution visuelle / les matières plastiques n'étant pas biodégradables +	

N°	Loc	Dialogues	actions
934	A	Faudrait pas regarder biodégradable là (?)	
935	H	Pollution secondaire	
936	A	On va voir c'qu'y a	
937	H	Regarde là pollution secondaire	
938	A	T'es partie où (?)	
939	I	T'es juste en haut / t'es allée vite c'est tout / tu remontes	
940	H	Certains polluants sont toxiques d'autres polluants	Glossaire
941	A	Qui engendre la production de polluants pluies acides	
942	H	(...?) ++ attends / c'est ce qu'on doit faire après c'est la troisième question ça (?)	
943	I	Ouais c'est la troisième question ça / quelles sont les pollutions causée par les chips en polyuréthane	
944	H	Donc on a fini notre deuxième question on peut commencer la troisième (?)	
945	I	Voilà	
946	H	Ok / bon on commence / certains produits de combustion sont toxiques / bon j'écris ou t'écris (?)	
947	A	Attends	
948	H	Quelles sont les différentes pollutions causées par les chips	H lit la question 3
949	A	Commence par directe / attends +	
950	H	Non mais différentes	H lit la question 3
951	A	Y avait bouteilles aussi	
952	H	Attends + trois quelles	H lit la question 3

N°	Loc	Dialogues	actions
		sont les différentes pollutions causées / causées par les chips et les bouteilles en PVC (?) / ah les bouteilles en PVC c'est où (?)	
953	A	C'était en bas	
954	H	Où en bas (?) / c'est tout en bas (?) / on commence / mais dépêche toi on aura pas le temps après	
955	A	Les matières plastiques mises en décharges / j'peux voir la / (...?)	
956	H	(rires)	
957	A	Qu'est ce qu'y a (?)	
958	H	Rien	
959	A	Certains plastiques sont riches en métaux lourds qui peuvent être / c'est pas ça hein	
960	H	Mais non euh / ça commence par là	
961	A	Ouais ben vas y descends putain	
962	H	Ben t'as pas pollution primaire euh directe	
963	A	Y a rien à directe + il faut euh différents types de pollutions	A lit (se réfère à ?) la question 3
964	H	Donc nous on cherche ça c'est ça / la combustion du poly	A lit dans la page ?
965	A	Ah décharge à ciel ouvert oh	Légende d'une image
966	H	C'est une décharge à ciel ouvert / hein (?) ah ouais /	
967	A	Une décharge à ciel ouvert /	Légende d'une image
968	H	Où on va faire la	

N°	Loc	Dialogues	actions
969	A	photocopie de ça (?) Tu vas la faire où (?) / certains produits de combustion sont toxiques pour l'homme d'autres peuvent jouer un rôle dans la pollution de l'atmosphère comme les pluies acides	
970	H	Certains produits de combustion sont toxiques pour l'homme d'autres peuvent jouer un rôle dans la pollution	
971	A	Mais pourquoi elle demande les chips	
972	H	Ouais c'est ça la combustion du / du euh poly / polyu / produits de combustion	Commentaire: c'est ça qu'on cherche
973	A	Réthane	
974	H	Voilà c'est ça qu'on cherche	Commentaire: c'est ça qu'on cherche
975	A	Tu marques l'intro là / certains produits	A lit et dicte
976	H	Non non moi j'parle du poly polyru	
977	A	Polyuréthane / polyuréthane / polyuréthane / quelles sont les différentes pollutions causées par les chips en polyuréthane et les bouteilles en PVC (?) + la combustion produit du cyanure d'hydrogène	A lit la question 3
978	H	D'hydrogène	
979	A	Je sais même plus lire / poison violent pour les hommes et les	

N°	Loc	Dialogues	actions
		animaux +	
980	H	Tu tu m'laiesses la photo et c'est écrit un truc en d'ssous en d'ssous la photo	
981	A	Ca là (?)	
982	H	Nan l'autre	
983	A	En bas-là (?)	
984	H	Ouais / voilà objets en	
985	A	Objets en polyuréthane / chips servant à l'emballage d'objets fragiles / ouais mais il faudrait l'dessin hein / y a rien à voir	Légende d'une image
986	H	Nous on cherche chips donc chips servant à l'emballage / qu'est ce que c'est ça sert à quoi	Relation entre question et page (trait de surface)
987	A	Chips servant à l'emballage d'objets fragiles +++	Légende d'une image
988	H	La pollution du chlorure de vinyle	
989	A	Vinyle aussi	
990	H	Non non	
991	A	Non / il faut / regarde les bouteilles	
992	H	Voilà objets en PVC / bouteilles d'eau	
993	A	Bouteilles d'eau minérale	Légende d'une image
994	H	En fait c'est tout mis	
995	A	Ben attends c'est court / c'est bizarre	
996	H	Nan mais attends c'est bien attends	
997	A	Y a qu'une feuille double petite	
998	H	Attends on n'a pas mis de photo on n'a pas mis de	
999	A	Ouais faudra des photos aussi	

N°	Loc	Dialogues	actions
1000	H	On les f'ra par rapport à not' livre +	
1001	A	Si la / t'en es où (?) +	
1002	H	La combustion du PVC produit du chlorure d'hydrogène qui provoque des maladies des voies respiratoires / c'est ça qu'il faut prendre + non nous on cherche les différentes pollutions	Compare question et info de la page
1003	A	Les différentes pollutions causées	A lit la question 3
1004	E	C'est le sujet (...?) qu'vous avez H (?) il est où l'sujet (?)	
1005	A	Le notre il est là / là regarde hydrogène / s'il est ingéré ou inhalé peut provoquer des hémorragies internes / des troubles cardiaques	
1006	H	Ouais mais ça c'est la réaction ça / la pollution	H fait le lien entre la page et la question
1007	A	Quelles sont les différentes pollutions ah ouais	A lit la question 3
1008	H	C'est la réaction de la pollution	
1009	A	Quelles sont les différentes pollutions / causées par les bouteilles	A lit la question 3
1010	H	Ben les combustions des bouteilles produit du chlorure d'hydrogène	H répond à la question et écrit
1011	A	Ben c'est pas une pollution ça (?) / attends attends / mais non il faut	

N°	Loc	Dialogues	actions
1012	H	Les combustions	
1013	A	Mais non il faut	
1014	H	Du poly chlorure	
1015	A	Du vinyle	A se réfère à la question
1016	H	Ouais mais c'est du PVC là	
1017	A	Ouais mais là ils disent des bouteilles de PVC / en PVC	
1018	H	Ouais mais du polychlorure de vinyle c'est quoi (?) +	
1019	A	Ouais mais il nous faut des bouteilles en PVC	
1020	H	Ouais mais les bouteilles en PVC ça produit quoi (?) ça produit du chlorure d'hydrogène (fin cassette)	Relation PVC-polychlorure
1021	H	J'peux te d'mander (?)	
1022	I	Ouais	
1023	H	Là / euh différentes pollutions causées on d'mande on d'mande quoi (?)	
1024	I	Alors qu'est ce que t'as trouvé (?)	
1025	H	La combustion du polychlorure produit du cyanure d'hydrogène	H lit son brouillon
1026	I	Ouais	
1027	H	On n'écrit pas poison violent pour les hommes et les animaux (?)	
1028	I	Ben si c'est ça la pollution / c'est un poison	
1029	H	Ah ouais	
1030	A	C'est ce que ça fait en fait	Pollution = ce que ça fait
1031	H	C'est la réaction ah	Voilà c'est moi que j'ai

N°	Loc	Dialogues	actions
		ouais / bon j'veais m'prendre la tête + donc c'est toi qui as raison	toujours raison dans c'truc / ah c'est là non c'est là
1032	A		
1033	H	L'hydrogène	
1034	A	En fait le machin qu't'as marqué sur le polychlorure c'est pas ça	
1035	H	Si PVC / les bouteilles c'est du PVC	
1036	A	Et ben mais autrement ils auraient marqué euh polychlorure de vinyle ou PVC	
1037	H	Objets en PVC / ça tu peux faire des objets comme tu veux en PVC / c'est du PVC / ça c'est du PVC ça c'est du polychlorure	
1038	A	Mais ils demandent les bouteilles / tu fais les bouteilles	A se réfère à la question
1039	H	Et ben c'est du polychlorure / tu crois que c'est quoi ça (?) / c'est pas ça hein les bouteilles / c'est ce qui est en haut / après t'as le schéma + c'est pas ça les bouteilles	
1040	A	Hum ouais +	
1041	H	Produit du chlorure	
1042	A	D'hydrogène HCl	A lit et dicte à H
1043	H	D'hydrogène HCl	
1044	A	Qui provoque des maladies +	A lit et dicte à H
1045	H	Provoque	
1046	A	Provoque des maladies des voies respiratoires / j'commence à avoir un	A lit et dicte à H

N°	Loc	Dialogues	actions
		bobo + respiratoires / asthme bronchites	
1047	H	Donc / asthme // bronchites	
1048	A	Fermer les parenthèses et est impliqué dans le mécanisme des pluies acides	A lit et dicte à H
1049	H	Et (?)	
1050	A	Est impliqué dans le mécanisme des pluies acides ouais	A lit et dicte à H
1051	H	Est impliqué	
1052	A	Dans le mécanisme des pluies acides / on regarde pluies acides (?)	A lit et dicte à H
1053	H	Ouais / attends / le mécanisme des pluies acides / tout faut tout euh	
1054	A	Mis mis en solution dans l'eau	A lit et dicte à H
1055	H	En solution dans l'eau	
1056	A	Il dégage des ions hydrogène	A lit et dicte à H
1057	H	Faudra faire une phrase / une phrase à nous hein (?) moi j'garde pas les phrases du truc hein (?)	
1058	A	Pourquoi (?) c'est mieux	
1059	H	Euh pluies acides	Action sur le site : clic sur "pluies acides" [16h22]
1060	A	Ouaiche / ah on est parti où (?) ++ mais +	
1061	H	On est où (?)	
1062	A	Tu t'es mis dans pollutions engendrée vas y / non monte + attends mécanismes	Bon ben on va aller en bas fais voir ce que c'est ça (?) + c'est écrit quoi (?)

N°	Loc	Dialogues	actions
		hein	
1063	H		
1064	A	Mais où tu vas (?) on était là	
1065	H	Non mais c'est écrit quoi en bas (?) voilà / page précédente (?)	
1066	A	Non non non non / plan	
1067	H	Non c'est page précédente	
1068	A	Non / ouais ouais	
1069	H	Ouh la (rires) page précédente	Action sur le site : clic sur la flèche "page précédente" [16h23]
1070	A	Non il faut que tu aies la main / monte / voilà / qu'est ce qu'on fout dans les oxydes d'azote là (?) (rires) + attends on voit rien / fais plan / fais plan +	Action sur le site : clic sur plan [H?]
1071	H	Attends mais on était où maintenant moi je m'en rappelle plus	
1072	A	Ben si (rires)	
1073	H	(...?)	
1074	A	On était dans les plastiques voilà / mécanismes + vas y +	Action sur le site : clic sur plastiques-mécanismes [H?]
1075	H	J'aime mieux avec ça ça va vraiment mieux / voilà	
1076	A	Descends	
1077	H	Non pluies acides c'était en haut encore voilà /	Action sur le site : clic sur pluies acides [H?]
1078	A	Non mais ça va repartir il faut enlever ça non (?) / back c'était quoi (?) + c'était quoi back (?) +++	
1079	H	Nan fallait pas enlever	

N°	Loc	Dialogues	actions
		ça / ah t'es dégueulasse j'étais sur mécanismes remonte remonte redescends redescends / redescends	
1080	A	Non c'est ça hein	
1081	H	Fais voir	
1082	A	Ah mais qu'est ce que ça nous fait c'truc (?) / non euh	
1083	H	Descends descends encore	
1084	A	Vas y	
1085	H	Descends / descends encore / encore	
1086	A	On a perdu plein de temps à cause de ce truc	
1087	H	Mécanismes / appelle la / ouh là comment tu fais pour (...?) je sais pas comment ça fait	
1088	A	Je sais pas moi si + on n'arrive pas à regarder le mot heu pluies acides	
1089	I	Ah bon ça marche pas (?)	
1090	A	Ouais / ça nous ramène là	
1091	I	Ca vous ramène là / en fait / les pluies acides c'est écrit en gras / alors oui faut voir / faut savoir / bon alors / et pluie acides c'est expliqué en dessous	
1092	H	Ah ok / y a tout ça à écrire oh aie aie un p'tit résumé	
1093	A	Non on f'ra un p'tit résumé	
1094	H	Engendrée par les	H lit puis "résume"

N°	Loc	Dialogues	actions
		pluies acides / les pluies acides dont le pH qui est de l'ordre de quatre peut atteindre deux / les arbres sont particulièrement sensibles aux pluies acides leurs feuilles +++ bon ben on dit que les pluies acides c'est des pluies acides dont le pH qui est de l'ordre de quatre peut atteindre deux	
1095	A	Ouais et euh	
1096	H	Exemple on écrit un exemple par rapport à ça	
1097	A	Pollution + dont le pH qui est de l'ordre de quatre peut atteindre deux ++ attends + les arbres / ouais on met les arbres là	
1098	H	Exemple +	
1099	A	Les arbres sont particulièrement sensibles aux pluies acides / si tu veux j'écris H / si t'es crevée / sont particulièrement	A lit et dicte à H
1100	H	Non j'écris ça me fait passer mon temps	
1101	A	Sensibles aux pluies acides ++ leurs feuilles ou leurs aiguilles tombent prématurément	A lit et dicte à H
1102	H	Leurs feuilles c'est (?)	
1103	A	Ouais ou leurs aiguilles +	A lit et dicte à H
1104	H	Ou leurs aiguilles tombent	
1105	A	Tombent	A lit et dicte à H

N°	Loc	Dialogues	actions
		prématurément + tombent e n t / prématurément / leurs racines deviennent clair semées c'est pas un point là-bas +	
1106	H	Virgule	
1107	A	Deviennent clairsemées + leur croissance est ralentie ++ est ralentie	A lit et dicte à H
1108	H	Non mais je plane toute seule / je me suis arrêtée (rires)	
1109	A	Leur croissance est ralentie	A lit et dicte à H
1110	I	Les pluies acides (?) vous êtes pas obligées de tout marquer hein	
1111	H	Non on écrit un exemple en fait	
1112	I	Ouais	
1113	A	Et la plupart du temps ils finissent par mourir ++	A lit et dicte à H
1114	H	Par mourir / voilà	
1115	I	Sinon j'avais oublié de vous demander / de donner vos devoirs de chimie / votre dernier devoir de chimie	
1116	A	Nos interro (?)	
1117	I	Ouais	
1118	A	Tu les as là (?)	
1119	I	Vous les avez là (?) sinon euh vous me les donnerez à la rentrée c'est pas grave	
1120	H	Si si j'dois les avoir	
1121	A	Si tu les as pas j'les ai	
1122	H	Non mais / tous les devoirs (?)	
1123	I	Non le dernier avec les métaux tout ça euh	

N°	Loc	Dialogues	actions
1124	A	C'est çuilà	
1125	I	Et j'veux c'que t'as écrit / à la limite la note euh c'est pas important / et tu l'as toi A le tien (?)	
1126	A	Ouais	
1127	I	Tu veux bien me le donner aussi / je vous le rendrerai / rendrerai (!) / rendrai / bon est ce que vous avez fini d'abord (?)	
1128	A	Non il nous reste un truc	
1129	I	Encore une question (?)	
1130	H	Non	
1131	A	On avait fini avec heu ça (?)	
1132	H	Ben on a parlé du PVC on a parlé des chips	H se réfère à son brouillon et compare avec les questions
1133	A	Ouais	
1134	H	PVC / et du produit du HCN un poison violent pour les hommes et les animaux	H lit son brouillon
1135	A	On avait fini heu machin / le truc	
1136	H	Pluies acides (?)	
1137	A	Ouais voilà	
1138	I	Ok c'est bon c'est fini alors / j'peux vous piquer votre brouillon alors + alors merci	

1.2 Trace informatique

heure	durée	page visionnée	n°transcription
14:53:17		/sols/presentsols.html	
14:56:13	0:02:56	/sols/pagesols/MOs.html	190
14:58:06	0:04:49	/air/pagesair/plastiques.html	191
15:05:50	0:12:33	/glossair.html?poldirecte	204
15:06:55	0:13:38	/glossair.html?polsecond	212
15:07:52	0:14:35	/glossair.html?alterable	223
15:07:56	0:14:39	/glossair.html?polsecond	225
15:08:21	0:15:04	/glossair.html?alterable	231
15:11:26	0:18:09	/glossair.html?biodegrad	257
15:12:22	0:19:05	/glossair.html?alterable	278
15:12:25	0:19:08	/glossair.html?inalterable	
15:13:06	0:19:49	/air/pagesair/plastiques.html	
	#####	/air/presentair.html	348
15:16:50	0:23:33	/eau/presenteau.html	356
15:18:39	0:25:22	/eau/pageseau/MES.html	369
15:19:15	0:25:58	/eau/pageseau/MOe.html	
15:36:53	0:43:36	/combustion.html?Rappel	
16:22:35	1:29:18	/air/pagesair/soufre.html	
16:23:28	1:30:11	/air/pagesair/azotea.html	

1.3 Brouillon de Aïcha et Hakima

12/02/99

Des pollutions par le matériel plastique.

1) Différents milieux pollués : l'air, l'eau, le sol.

2) L'air : Pollution de l'air.

La pollution par le matériel plastique

1) mécanisme

information polymère et de pollution de l'air

Des matières plastiques ont des polluants directs aussi à l'origine des polluants secondaires.

Matériaux plastiques polluent parce qu'ils sont ni altérés ni dégradés.

secondaire : contamination des matières plastiques entraîne la pollution de l'air (production de produits toxiques).

polluant directs : c'est un polluant qui agit directement sur l'environnement sans subir de transformation.

Polluant secondaire : Le polluant primaire se transforme en polluant secondaire.

direct : Les matières plastiques polluent parce qu'elles sont ni altérées ni dégradées.

Altération : Qui peut être modifiée. Qui peut se dégrader chimiquement avec son environnement.

Biodegradable : Pourrait être décomposé par des organismes vivants.

Eau : absorption de l'eau

La matière plastique ne pollue pas le sol et l'océan.

Mécanisme :

~~Pollution atmosphérique~~

~~Pollution directe~~

En fait de leur imperméabilité les matières plastiques mises en décharges favorisent la formation de gaz de gaz.

La combustion

La combustion est une réaction chimique il y a disparition des anciens corps et apparition de nouveaux corps. La combustion est une réaction chimique qui dégage de la chaleur.

b) Les matériaux organiques

Les matériaux constituant les matériaux organiques contiennent toutes des atomes de carbone et d'hydrogène. Elles peuvent contenir en plus faible proportion des atomes d'oxygène, d'azote, de chlore.

Combustion du papier

Déjà

Nitroxydant : C_2

Papier : C, H, O

Apparition

Solubilité minimale (cendres)

qui fait de la base la forme sur le sol en terre

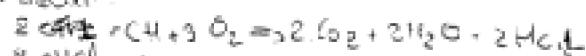
Intrinsèque de carbone C_{60} / l'eau de chaux se trouble

La combustion du polychlorure de vinyle

Disp	Asp.
Pro oxygène : O_2	Eau (de la base $so\text{ }H_2O$)
Polychlorure de vinyle (C_2H_3Cl)	Groupe de carbone (d'eau de chaux)
	à brûler : C_2
	Chlorure d'hydrogène (le papier pH)
	avant brûlé : HCl

Formule de chlorure de vinyle CH_2Cl-CH_2

La réaction écrit :



Quand on fait la combustion en présence de l'atome qu'on veut à l'apparition de CO_2 polychlorure.

3- La combustion du polychlorure de vinyle produit du chlorure d'hydrogène (HCl) poison violent par la même et est un produit de la dégradation de l'objet papier.

Objet en PVC brûlé d'eau marquée.

Le polychlorure de vinyle PVC produit du chlorure d'hydrogène HCl qui provoque des maladies des voies respiratoires (asthme, bronchite) et est un produit de la dégradation de l'objet papier.

plus acide : le plus acide dans le pH qui est de l'ordre de 4 peut atteindre 2.

Et ! Les arbres sont particulièrement sensibles aux pluies acides. Deux feuilles ou deux aiguilles tombent prématurément, leur racine deviennent claires, leur croissance est ralentie et, le plus part, ils finissent par mourir.

2. Binôme 2 : Aymet-Dominique

2.1 Transcriptions

- .
A : Aymet
- .
D : Dominique
- .
I : Intervenant chercheur
- .
Doc : documentaliste
- .
AT : Intervenant chercheur
- .
Prof : Professeure
- .
P : Informaticien
- .
E : Elève

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
1	D	Pourquoi vous allez enregistrer ce qu'on va dire (?)		
2	A	Hou		
3	I	J'enregistre tout ce que vous dites		
4	D	Même si on parle des profs et		
5	I	Oui ce sera enregistré mais de toutes façons c'est pas pour les profs d'accord c'est pas pour eux c'est pour moi d'accord (?) c'est comme l'entretien c'est pas pour eux c'est pour moi d'accord		
6	D	Non mais d'accord / toi tu te tais tu dis pas tout ce que j'ai dit tout à l'heure		
7	A	Ca enregistre là (?)		
8	D	Ca enregistre (?)		
9	I	Ca enregistre + donc nous on a une consigne différente / hein en plus / voilà il y a le sujet /		
10	D	C'est la même		
11	A	(inaudible) ++		
12	D	Chercher dans les bouquins / il fait tout l'ordinateur tout		
13	I	C'est tout écrit		
14	D	Ouah il fait même le dictionnaire heu		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
15	I	Vous allez voir il faut lire il faut bien lire cette cette première fenêtre et si vous comprenez pas vous m'appellez d'accord / le seul truc que vous devez savoir c'est que vous devez normalement trouver toutes les informations sur l'ordinateur d'accord (?) +		Ir
16	D	Ouais / on va voir un peu (lit tout bas) c'est quoi alors c'est quoi qu'on fait exactement (?)		S
17	I	C'est ça / les questions c'est ça / faut lire les questions		Ir
18	D	Et on f'ra un tableau là d'ssus		S
19	I	Et vous ferez votre panneau ce sera là-dessus		Ir
20	D	Ah d'accord / encore des feuilles	Distribution de feuilles	
21	I	Là c'est comment réaliser le panneau		Ir
22	D/A	(...?)	lisent à voix basse	Ala
23	D	Par où on commence Aymet		S
24	A	(...?)	lit les questions à voix basse	Alq
25	D	(...?)	Idem	Alq
26	A	Arrête heu ++		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		arrête heu tu m'énerves ouais tu m'énerves +		
27	D	Attends / ça celle-là on va mettre de coté celle-là aussi	Range les feuilles	S
28	A	Attends ça va avec ça non (?)		
29	D	Alors celle-là <i>aspect général</i>	Feuille d'accompagnement	Ala
30	A	Mais non c'est l'évaluation		Ala
31	D	Je vois vraiment pas c'qu'il faut faire		S
32	A	Non ça c'est l'évaluation		Ala
33	D	Mais qu'est ce qu'il faut faire exactement (?)		S
34	A	Ben tu réponds aux questions		S
35	Doc	Tu as ton sujet qui t'a été distribué non (?) tu l'as pas ton sujet (?)		Ir
36	A	C'est celui là non		
37	Doc	Oui c'est <i>la lutte contre les pollutions par les matières plastiques</i>		Ir
38	D	Ben j'vois pas c'qui faut faire pour le tableau		S
39	I	Le tableau ben le tableau il va s'appeler ça va être la lutte contre les pollutions par les matières plastiques et puis tu vas répondre		Ir

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		aux questions / voilà / mais il faut pas tu présentes pas comme tu présenterais un devoir /		
40	Doc	Faut faire une affiche		Ir
41	I	Faut faire une affiche comme ça quoi		Ir
42	D	Ouh		
43	I	Il faut d'abord que tu répondes aux questions là sur ton brouillon et puis après tu vas te dire ben ça j'vais l'mettre comme ça ça j'vais l'mettre comme ça / et puis faut mettre des illustrations +		Ir
44	Doc	Ils doivent uniquement chercher là dessus (?)		
45	I	Là dessus ouais / si vraiment vous arrivez pas si vous trouvez pas vous me dites / si vous avez fini avant l'heure euh		Ir
46	D	Ah non non j'crois pas		
47	A	J'pense pas		
48	I	Pourquoi pas chercher à l'extérieur du CDI 'fin dans le CDI		Ir
49	D	Ouais bon ben on va essayer		S

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
50	A	Bon on va écrire là		S
51	D	Non ça c'est mon cahier ça c'est pas un brouillon		
52	A	Non mais on va écrire derrière / on va écrire derrière		S
53	D	J'en est peut être là dedans		
54	A	C'est moi qu'écris ou c'est toi		S
55	D	C'est toi / j'écris trop lentement		S
56	A	Et moi j'ai une mauvaise écriture / tu vas pas me comprendre		S
57	D	C'est pas grave c'est pas grave / c'est quoi ça + vous êtes enregistrés vous aussi (?) / bon pour lutter contre ces pollutions on dispose de différents moyens de lutte / quels sont ces moyens (?)		Alq
58	A	Non c'est fenêtre 1 qu'il faut visionner t'es fenêtre 2 toi il faut fenêtre 1		Al
59	D	Attends	lit la première page du site	Al
60	I	Alors vous avez tout lu / vous avez tout compris (?)		Ir
61	D	Heu gna gna / c'est bon / donc		
62	I	Ca présente en		Ir

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		fait comment ça va comment ça va être présenté dans le site		
63	A	Rires +		
64	D	Cliquez ici c'est où (?)		Al
65	A	Dans le truc bleu / ah c'est bon c'est bon		Al
66	I	Vous avez commencé vous avez appuyé sur pour commencer cliquez ici (?)		Ir
67	D	Voilà		
68	I	Ok et vous arrivez sur cette page là		Ir
69	D	Essaie là non / on va bien voir		Ar
70	I	Pourquoi (?)		Ir
71	D	<i>Les polluants de l'air</i> sur la pollution / ben non on verra tout toutes les sortes de pollutions		Cr
72	I	Ben on sait pas alors là vous avez les polluants de l'air là vous avez soit aussi les polluants de l'eau ou les polluants des sols		Ir
73	D	Et c'est quoi qu'on cherche nous (?)		Aqt
74	I	Alors là faut répondre aux questions / les réponses aux questions tu vas les trouver là dedans		Ir

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
75	A	Oh		
76	I	Pourquoi tu as choisi de cliquer sur les polluants de l'air (?)		I
77	D	J'sais pas c'est plus facile j'trouve c'est		As
78	A	C'est le premier		Asa
79	I	C'est parce que c'était le premier		I
80	D	Ouais voilà / c'était le premier avant le deuxième		Asa
81	A	Voilà +		
82	D	Attends		
83	A	On prend ça (?)		Ar(s)
84	D	Ah on peut choisir (?)		
85	A	Ben oui non euh / c'est marqué si y a une liste c'est pour euh		
86	D	Non / comment on revient en arrière (?)		
87	A	Attends faut regarder ici		
88	D	Hé c'est de l'anglais là notre ordinateur hé oh madame madame madame		
89	A	Pour revenir en arrière on appuie sur		
90	D	C'est de l'anglais votre ordinateur		
91	I	Comment (?)		Ir
92	D	C'est de l'anglais votre ordinateur		
93	I	Alors pour revenir en arrière / alors voilà vous avez la		Ir

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		barre de défilement on peut aller en bas en haut tout ça / alors pour aller jusqu'en bas faut cliquer jusqu'en bas		
94	D	Home		
95	I	Alors là vous étiez / vous êtes sur les polluants de l'air d'accord vous avez vu		Ir
96	D	Hum		
97	A	Hum		
98	I	Là vous pouvez aller sur les polluants de l'eau et là sur les polluants des sols / et là vous revenez à la page du début / home / home c'est maison c'est la page du début d'accord (?)		Ir
99	D	Alors <i>matières en suspension</i>		AI
100	A	Facile hein / d'abord on fait / on regarde les choses ici d'abord		S
101	D	Oh la la / j'crois qu'on va être doué j'te jure		
102	A	C'est compliqué les ordinateurs (?) attends lis d'abord la page hein / qu'est ce que tu fais (?) tu t'amuses là (?)		
103	D	Non j'm'amuse		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		pas je veux arrêter		
104	A	Tu veux retourner (?) <i>page précédente</i>		
105	D	Non (baille)		
106	A	T'es fou Dominique		
107	D	Pourquoi t'arrêtes de me montrer le micro je sais qu'on est entendu		
108	A	(rires)		
109	D	Allez maintenant /		
110	A	<i>Matières en suspension (...?)</i> attends remets la fiche au milieu +		Al
111	D	Attends attends voir remonte j'veux voir juste un truc / on va descendre		
112	Doc	J'connais pas plus plus que toi ça hein (?)		lr
113	D	Non non c'est pas pour ça / là (...?) y a trois sortes y a trois sortes de pollutions j'prends laquelle (?)		Ar(s)
114	Doc	C'que tu veux		lr
115	D	Est ce que j'ai le choix (?)		Aqt
116	Doc	Qu'est ce qu'on te demande (?)		lr
117	A	On a le choix (?)		aqt
118	Doc	Je sais pas qu'est ce qu'on te demande (?)		lr
119	D	<i>Pour éviter ces pollutions on dispose de</i>		Alq+Qiv

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>différents moyens</i> / bon c'est même pas ça / ils parlent de pollution mais laquelle de pollution on va pas parler de toutes		
120	Doc	Où est ce que tu veux / on parle de la pollution par les matières plastiques		I
121	D	Dans l'air alors		Cq
122	A	Dans l'air ouais		Cq
123	Doc	Dans l'air à quel moment faut aller dans l'air (?)		I
124	D	A quel moment ça va aller dans l'eau +		Cq
125	Doc	C'est peut être dans l'eau aussi des fois tu vois des bouteilles en plastique dans l'eau		I
126	A	Ah ouais l'eau minérale		Cq
127	D	Après on s'en sort plus si on fait un peu tout / faut se caractériser sur un		S
128	Doc	A quel moment c'est l'air qui va être pollué (?)		I
129	D	C'est quand euh on brûle / oui / faut répondre aux trois questions (..) elles sont petites mais elles sont dures hein		Cq-cv

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
130	A	Clique maintenant		
131	D	<i>Pour lutter contre ces pollutions on dispose de différents / donc c'est pas ça / ça c'est les différents milieux</i>	Lit les questions puis regarde le site	Alq+¬Ass
132	Doc	Mais vas voir quand même ça fait rien		Ir
133	A	Mais cherche là il y a l'usine j'ai vu y a l'usine		Ars
134	Doc	Regardez ce qui concerne euh votre sujet		Ir
135	D	Ah oui / ah oui j'croyais que tout ça c'était plastique		Al
136	A	<i>Pollution engendrée / pollution</i>		Al
137	D	<i>Non le plastique</i>		Ass
138	A	Ouais plastique		Ass
139	D	P L A S T I euh K euh Q je sais plus		Ae
140	A	C'est bon +		
141	D	Oh		
142	A	Attends doucement (!)		
143	D	Ah je (!) / <i>l'ozone</i>		Al
144	A	<i>Le plastique</i>		Al
145	D	Ah on a trouvé +		Ass
146	A	Solutions +		Al
147	D	Ah c'est dingue + on a trouvé //		Ass
148	I	Alors vous avez trouvé les matières plastiques dans la partie 1 / alors en premier vous avez des éléments en		Ir

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		bleu donc faut voir où ça mène euh / parce que après je vais vous poser des questions sur ce que vous pensez du site donc il faut aussi répondre aux questions mais en même en temps un peu se balader d'accord (?)		
149	D	Ouais / ahhh / c'est caca	Regarde une photo	Al
150	A	C'est les déchets		Al
151	D	Oh / <i>pollution secondaire</i> ouais bon ça je connais		Al+Cq
152	A	Ah ça les <i>bouteilles</i> c'est on en parlait dans le sujet		Aqt
153	D	<i>Solutions ça y est pour éviter ces pollutions on dispose de différents moyens le recyclage des matières plastiques</i>		Aqt+Al
154	A	C'est solution pour euh		Al
155	D	<i>Solution pour / pour éviter ces pollutions on dispose de différents moyens quels sont ces moyens (?)</i>		Alq
156	A	Marque solution et après on lira +		S
157	D	J'vais demander / madame		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
158	A	Doucement (..?) attends euh les différents moyens +		Ae
159	D	Là <i>ils mettent solutions</i> et est ce que ça un rapport avec la question pour éviter / est ce que c'est pas pareil (?)		Cr
160	I	Ben si / est ce que vous avez vu les pollutions qui sont causées déjà (?) est ce que vous avez lu la page (?)		Ir
161	A	Il a tout de suite été en bas		
162	D	Non mais après on va remonter on va aller / je suis allé très vite moi		S
163	I	On dit pour éviter ces pollutions mais est ce que vous savez déjà de quelles pollutions il s'agit par exemple (?)	Changement de but : trouver les pollutions puis donner les solutions. Pollution= nouveau mot clef	Ir
164	D	Ah ouais d'accord		
165	I	Les déchets plastiques qui sont non non dégradables peuvent polluer		Ir
166	D	Ouais d'accord		
167	I	Donc pour éviter les pollutions		Ir
168	D	Ouais faut déjà savoir ce qui pollue		Cr
169	A	Y a quoi qui pollue		Cr
170	I	Comment		I

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
171	D	Comment et après		
172	I	Et après à ce moment vous allez voir les solutions		I
173	A	Pour remonter on va là alors (?)		
174	D	Ouais / appuie sur le bouton		
175	A	Ca (?)		
176	D	On a tout ça à lire (?)		
177	I	Ouais vous avez tout ça à lire là / ça va là l'écran il est bien là vous avez pas de mal à lire (?)		Ir
178	A	Non		
179	D	Ah non / on n'a pas mal aux yeux	Lit le site	
180	A	Attends viens on va lire tout ça qu'il faut faire		
181	D	Ouais / <i>origines (...?) on ne trouve pas de matières organiques à l'état naturel les matières plastiques sont toutes fabriquées</i>	Lit le site (plastique)	AI
182	A	Les matières plastiques qui polluent / là ici (...?)		AI
183	D	Ouais attends / une fois / une fois ces déchets qui ne sont non biodégradables peuvent polluer		AI
184	A	On marque les déchets		Ass

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		plastiques non dégradables		
185	D	Y a polymères c'est ça (?)		cr
186	A	On va marquer déchets plastiques non biodégradables déjà et voilà		Ass
187	D	Ouais d'accord /		
188	A	Comme tu veux hein		
189	D	Oui / c'est ça c'est ça / <i>on ne trouve pas de matières plastiques naturelles elles sont toutes fabriquées par l'homme / par contre il existe des polymères naturels la cellulose, l'amidon, les protéines / la majorité des polymères artificiels sont fabriqués à partir de produits pétroliers</i> ouh la la la déjà une demi-heure pour arriver là +	lit la page plastique	Al
190	A	Y a quoi qui est de l'autre		
191	D	<i>Polymères / mets polymères entre parenthèses cellulose ouais amidon protéine / t'arriveras à te relire (?)</i>		Ad

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
192	A	Quoi (?)		
193	D	T'arriveras à te relire (?)		
194	A	Si je me relis / attends les polymères		Ae
195	D	Non <i>cellulose amidon</i>		Ad
196	A	Attends j'marque polymère après entre parenthèses j'mets la suite		Ae
197	D	<i>Cellulose amidon protéines + amidon protéines / les matières plastiques sont des polluants directs / donc tu mets polluants directs et il y a / à l'origine de polluants / mets entre parenthèses</i>		Ad
198	A	Encore (?)		
199	D	Mets une flèche / mets une flèche voilà <i>polluants directs // directs</i> après être / tu mets A P <i>polluants secondaires / A P</i> après avoir été <i>s polluants secondaires // on ne peut pas parler de mécanismes à proprement parler / il s'agit en fait des conséquences de certaines caractéristiques</i>		Ad

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>physiques et chimiques des matières plastiques / les matières plastiques polluent parce qu'elles sont ni altérables ni biodégradables / donc elles sont (...?) les matières plastiques ni al /altérables al té ra bles ni bi o dégradables</i>		
200	A	Biodégradables		Al
201	D	<i>Dé gra da bles</i>		Ad
202	A	Attends j'lis		Al
203	D	<i>Ah combustion des matières leur combustion tu mets leur combustion entraîne la pollution de l'air</i>		Al+Ass
204	A	Entraîne la (?)		Al
205	D	<i>La combustion de l'air</i>	Pollution?	Al
206	A	La pollution (?)		cr
207	D	La pollution oui / et tu mets une petite flèche j'pense hein / tu mets produits toxiques		Ad
208	A	Produits toxiques		Ae
209	D	Mets des abréviations hein de toute façon j'arrive à relire		S
210	A	Toxiques		Ae
211	D	Voilà voilà ouais c'est bon		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		t'inquiètes +		
212	A	(...?) je mets (?)		
213	D	Vas y		
214	I	Ca va (?)		
215	D	Ouais ouais / euh <i>pollution directe</i> <i>ouais / les</i> <i>matières</i> <i>plastiques mises</i> <i>en décharges</i> <i>favorisent la</i> <i>formation de</i> <i>poches de gaz / le</i> <i>méthane</i>		Al
216	A	On marque le méthane qui		Ass
217	D	<i>Méthane ouais</i> <i>mets méthane /</i> <i>du fait de leur</i> <i>imperméabilité les</i> <i>matières</i> <i>plastiques mises</i> <i>en décharges /</i> <i>euh méthane</i> <i>fabriqué en</i> <i>décharge je sais</i> <i>pas +</i>		Ad
218	A	Méthane		Ae
219	D	Méthane ouais méthane		Ad
220	A	Le méthane fabrique des poches de gaz		Ae
221	D	Ouais mets <i>méthane / mets</i> <i>méthane fabriqué</i> <i>en décharges</i>		Ad
222	I	Donc c'est toi qui dicte et c'est elle qui écrit c'est ça (?)		Ir
223	D	Non non mais moi si j'écris j'en serais qu'à la		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		première phrase / j'écris lentement		
224	I	Non mais c'est bien vous travaillez en binôme c'est bien		
225	D	<i>Certains plastiques sont riches en métal en métaux en métaux lourds</i>		Al
226	I	Alors est ce que tu sais		Ir
227	D	<i>Métaux lourds</i>		Asa (h)
228	I	Qu'est ce que c'est que métaux lourds (?)		I
229	D	On va aller dans le euh le lexique parce que là je sais pas ce que c'est		Ara (h)
230	I	Le seul problème c'est que si tu cliques sur métaux lourds ça va pas t'emmener dans le lexique en fait		I
231	D	Faut revenir au début alors		
232	I	En fait non j'vais te dire où ça va te mener / ça va te mener dans une page qui s'appelle métaux lourds / parce qu'il y a aussi les métaux lourds qui polluent l'environnement / c'est une page du site sur la pollution		I

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
233	D	Ouais		
234	I	Cela dit de cette façon là tu auras euh la définition des méta / des métaux lourds / d'un métal lourd		I
235	D	C'est quoi la définition (?)		
236	I	C'est un métal dont la densité est supérieure à 5		I
237	D	Ah ouais		
238	I	En exemples tu as le cadmium / le mercure / le plomb / euh le cuivre aussi		I
239	D	Ouais		
240	I	Et donc les métaux lourds sont dangereux pour l'environnement		I
241	D	Ouais d'accord / ça on le sait pour nous mais on n'a pas besoin de l'expliquer dans le panneau donc euh les métaux lourds		S
242	I	Non non non / est ce que tu sais ce que ça veut dire euh biodégradable		I
243	D	Ca veut dire qui se dégrade pas tout seul c'est pas euh		Cq-cs
244	I	Ben si justement		I
245	D	Ah bon		
246	I	Regarde regarde /		Ir

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		on va faire plaisir à Jérôme on va aller cliquer sur le glossaire hop / et ça s'écrit là d'accord (?)		
247	A	Ah ouais		
248	I	Pouvant être décomposé par / alors faut pas hésiter hein faut aller cliquer sur les mots d'accord si vopu cliquez par exemple sur métaux lourds vous arrivez sur une page alors vous lisez vous vous dites ah c'est vachement bien mais c'est ça m'intéresse pas / toutes les pages elles sont faites de la même façon / quand on arrive à la fin on peut revenir au plan / alors le plan c'est		lr
249	D	Le plan c'est		
250	I	Vous savez ce que c'est (?)		lr
251	A	Hum hum		
252	D	On avait fait		
253	I	Et donc euh voilà mais ça / non non vous arrivez sur la pollution /		lr
254	D	C'est la page précédente		
255	I	Non en fait les pages polluants / la pollution sur		lr

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		l'ozone / pardon / et euh c'est la page sur les poussières		
256	D	Ah ouais c'est écrit là / c'est bien ça		
257	I	C'est écrit en dessous vous voyez un peu de quoi ça cause quoi donc si vous êtes paumés vous allez en bas de la page vous appuyez sur le plan et puis là de toute façon vous allez pouvoir heu		Ir
258	D	Voilà / (...?) bon alors		
259	A	J'marque <i>les métaux lourds</i> (?)		Asa (h)
260	D	<i>Ouais métaux lourds / c'est polluants les métaux lourds / ça pollue / bon alors / à la surface des décharges non contrôlées ils sont emportés par le vent et s'accrochent aux plantes</i>		Cr+Al
261	A	<i>Les pluies acides</i>		Al
262	D	T'en es déjà là mais attends on est même pas là encore / <i>ils enlaidissent le paysage c'est une pollution visuelle / alors ouais y a</i>	Reflexion perso:la pollution visuelle c'est important	Al +Cr

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>une pollution visuelle</i> aussi c'est important ça		
263	A	J'marque <i>pollution visuelle</i>		Ae
264	D	<i>Pollution visuelle</i>		Ad
265	A	C'est quoi (?)		
266	D	Ben si c'est une pollution que tu vois / donc c'est pas beau à voir / visuelle / tu me dis si tu veux que j'écrive		Cr
267	A	Non non c'est bon / après on fait les pollutions secondaires + (...?)		Ars
268	D	<i>Biodégradable</i> pourquoi (...?) je lui ai dit que c'est biodégradable / ah ouais mais moi j'avais pas compris la même chose		Cr
269	A	<i>Pollution secondaire /</i>		Al
270	D	<i>Pas traité par pollution secondaire</i> ouais tu peux mets en titre		Ad
271	A	J'marque <i>les pluies acides</i>		Ae
272	D	Mets <i>pollutions secondaires</i> tu sais comme		Ad
273	A	J'ai marqué hein		Ae
274	D	Ouais c'est bon		
275	I	Alors qu'est ce que c'est que la pollution		I

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		secondaire (?)		
276	D	Ben c'est euh ouais ben c'est ce qu'il y a à l'intérieur ben secondaire c'est ce qui est ouais / tout à l'heure on avait vu à l'origine de de pollutions directes		Cr
277	I	Hum (?)		
278	D	C'est la formation des plastiques ou je sais pas quoi je sais pas moi c'est ça		Cr
279	A	<i>Les pluies acides /</i> tu sais l'année dernière / j'me rappelle on avait fait ça en sciences physiques / quelles sont les pluies acides		Cv-cs
280	D	<i>Certains produit de combustion sont toxiques pour l'homme d'autres jouent un rôle dans la pollution de l'atmosphère comme les pluies ah oui les pluies acides (...?)</i>		Al
281	A	On appuie sur pluies acides c'est quoi (?)		Ara (h)
282	D	Ouais ouais vaz y		Ara (h)
283	A	Aie elle m'énervé la souris		
284	D	Hé toi pour plus cliquer sur un truc tu mets bien /		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		hyper du temps		
285	A	Ah ça (...?)		
286	D	En plus t'as même pas / voilà		
287	A	Mais on est où là (?)		
288	D	On va là		
289	A	On est arrivé à la fin là attends		
290	D	On n'est pas arrivé à la fin		
291	A	Si regarde		
292	D	Nan / mets page secondaire / hé hé hé on n'est pas revenu		
293	A	On est où là (?)		
294	D	Ben je sais pas		
295	A	Retourne / retourne en bas là comme elle a dit ++		
296	D	On s'est perdu dans l'ordinateur		
297	I	Vous vous êtes perdus qu'est ce que vous avez faits (?)		lr
298	D	Je sais pas		
299	A	On a cliqué sur pluies acides /		
300	D	Pluies acides et puis on s'est perdu dedans / c'est grand hein		
301	I	Ah ben / ah ben oui c'est ça un ordinateur + et vous avez lu quand même pluies acides (?) sur quoi vous avez cliqué (?)		lr
302	A	Ben non c'est		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		pour ça qu'on a		
303	I	Pourquoi vous avez pas lu (?)		Ir
304	A	Ben		
305	D	Ah ben pluies acides / on appuie		
306	I	Ca raconte pas la pluie acide alors		Ir
307	D	Voilà		
308	I	Ben je me serais encore trompée (?) / damned		Ir
309	D	Pollution ah voilà		Al
310	I	C'est là voilà <i>pollution / pluie acide</i> / c'est ici / c'est écrit en gros là en gras là / donc voilà quand vous cliquez sur une page et que / soit vous arrivez en haut de la page		Ir
311	D	Ouais		
312	I	Soit vous arrivez au milieu de la page et faut regarde faut chercher les mots écrits en gras hein pour l'instant c'est vrai que c'est pas terrible comme cheminement		Ir
313	D	Non c'est bien		
314	A	<i>Les pluies acides</i>	lit la page	Al
315	D	Comment on fait après (?)		
316	A	Euh <i>page suivante / page précédente / page suivante</i>		
317	D	Tout à l'heure j'ai		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
318	A	mis page heu (...?) page précédente / descends en bas / prends le plan + prends le plan tu te prends pas la tête tu prends le plan et après on est revenu		
319	D	On s'est encore perdu là		
320	A	Non on est (...?) descends / vas y descends / appuie sur les trucs ça fait rien		
321	D	<i>La pollution des polluants</i>		AI
322	A	<i>La pollution du / le cyanure d'hydrogène on marque</i>		Ass
323	D	De quoi (?)		
324	A	Poison très violent		AI
325	D	<i>Polyu polyuréthane mets</i>		Ad
326	A	<i>Polyuréthane non la combustion du polyuréthane</i>		AI
327	D	<i>Ouais combustion du polyuréthane produit du cyanure d'hydrogène ah ouais ça c'est pas</i>		AI
328	A	<i>Polyu</i>		Ae
329	D	<i>Tréthane / réthane / non non non non / polyuréthane</i>		Ad
330	A	C'est pour ça je me demandais		
331	D	Moi aussi je / du		AI

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		cyanure d'hydrogène		
332	A	Polyuréthane j'mets produit du cyanure d'hydrogène		Ae
333	D	<i>Objets en poly polyuréthane chips servant à l'emballage d'objets fragiles / chips / c'est écrit chips (?)</i>		AI+Qbs
334	A	Attends où (?)		
335	D	Hein / madame / madame c'est écrit chips (?) servant à l'emballage des objets fragiles (?)		AI
336	Doc	Oui c'est des petits lingots de polystyrène qu'on trouve dans les emballages		Ir
337	D	Ah ouais		
338	Doc	Ca ressemble à des chips		Ir
339	D	Ouais si on veut / ah ouais tu peux mettre chips servant à l'emballage d'objets fragiles		Ad
340	A	Pour polyuréthane ou poly j'sais pas quoi		Ae
341	D	Ben ouais / objets en polyuréthane chips servant à l'emballage d'objets fragiles		Ad
342	I	Polyuréthane		I

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		Ouais		
343	D	Polyuréthane uréthane je sais pas polytréthane + on aura le temps de finir en deux heures (?)		Ae
344	I	Ah ben vous le faites que depuis une demie heure		Ir
345	A	Trois quart d'heure		
346	D	Ouais		
347	I	Vous faites pas sur les pollutions		Ir
348	A	Non c'est pour éviter les pollutions		Aqt
349	D	Les solutions nous		Aqt
350	I	Non mais j'vous demandais pas / de m'faire une rédaction sur les pollutions j'vous demandais quelles pollutions il y a / pour savoir les solutions après		Ir
351	A	Ah ben on a tout sorti nous		S
352	I	C'est pas grave / c'est bien pour votre culture générale		
353	D	C'est vrai c'est très important		
354	I	Normalement vous aurez le temps		Ir
355	D	Non mais bon on va continuer et puis on verra		Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		après / pollution ils polluent parce que + bon allez hop		
356	A	On va déjà marquer ça / c'est là bas tout en haut qu'est ce que tu fais (?) là (...?)		
357	D	Voilà		
358	A	Ouais / tu me dis stop		
359	D	Ben descends un petit peu		
360	A	Ca va (?)		
361	D	Ben ouais / ah ben on peut		
362	A	Maintenant les solutions		S
363	D	On n'a pas fini		S
364	A	Farid t'as un brouillon une feuille c'est pour marquer des solutions + merci / on fait les solutions maintenant		
365	D	Attends attends les oxydes d'azote également produits lors de la combustion des matières / solutions ouais les solutions		Al+Aqt
366	A	Là là		
367	D	Ca y est on est arrivé aux solutions / ben là je pense qu'il faut écrire les / la c'est les questions		Ass
368	A	On clique dessus		S

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		ou quoi (?)		
369	D	Non recyclage des matières plastiques les plastiques biodégradables ah ouais ouais / on pourrait en faire des plastiques biodégradables (?)		Al +cr
370	I	Ah faut lire hein		Ir
371	D	Ah la la les rapias ils disent rien + ou peut être se passer de matières plastiques / recyclage des matières plastiques		Al
372	A	Les plastiques biodégradables		Al
373	D	Plastiques biodégradables + ou peut être / se passer des matières plastiques		Al
374	A	On clique dessus / tout ce qui est bleu (?)		Ara (h)
375	D	Non non j'crois qu'ils vont y répondre après + ça euh si tu veux que j'écrive tu me le dis hein		S
376	A	J'te dirai quand		
377	D	Attends je regarde tout ce qu'on a à lire / d'accord ouh la		Al
378	A	Ben on devrait		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		s'mettre euh		
379	D	Ouh la ça fait un peu long quand même		
380	A	Attends oh arrête euh		
381	D	Attends attends c'est pas là c'est ici (!) le recyclage des matières plastiques / en France les matières plastiques représentent environ 8% de la masse totale / on va lire les autres questions / à Villefranche il existe une usine d'incinération des ordures ménagères il s'agit d'un recyclage énergétique		Al+Alq
382	A	Pour le deux là (?)		
383	D	Non mais on regarde les questions qu'on ne passe pas dessus avant d'avoir trouvé / cette usine filtre les fumées produites / y a t il réaction chimique lors du traitement des déchets dans l'usine / ça ils vont le dire après / quels sont les		Alq+Ass
384	A	Attends le truc ici		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		on voit rien		
385	D	Alors		
386	A	On marque les définitions sur (...?)		S
387	D	Tu mets plusieurs types de recyclages		Ad
388	A	Attends on résume hein parce que		S
389	D	Attends j'veais écrire / j'veais écrire un peu		
390	A	En France les matières plastiques représentent environ 8% de la masse totale des déchets ménagers / super		AI
391	D	Ouais mais j'écris pas ça moi		¬Ass
392	A	Tu marques quoi (?)		
393	D	Plusieurs types de recyclages / comme j'écris pas bien		AI
394	A	Ecris t'écrit plus vite tu sais et applique toi pas t'prends pas la tête + oh comme je suis enrhumée		S
395	D	Euh vaporisation / la vaLOrisation / la vaporisation je suis encore un doué moi la valorisation		AI
396	A	Plusieurs types de recyclages		AI

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		possibles		
397	D	Matière + euh la valorisation + énergétique		AI
398	A	C'est plus facile pourquoi on fait pas une photocopie / on l'imprime pas et après on note tout (rires)		S
399	D	Ben demande lui si on peut pas imprimer		S
400	A	Ben demande lui toi +		
401	D	Ah m'dame faudrait pouvoir l'imprimer		S
402	I	Ah et pourquoi (?)		I
403	D	Comme ça ça irait plus vite		S
404	I	L'important c'est que vous euh		
405	D	La valorisation matière première		AI
406	A	On clique dessus pour voir c'est quoi (?)		Ara (h)
407	D	Non mais mais c'est écrit là		S
408	I	En fait la valorisation matière première c'est en dessous / la valorisation énergétique c'est écrit là et voilà		I
409	D	Ah ouais / est transformé / j'vais écrire ça		AI+Ass
410	A	Après / on va là bas (...?)		S
411	D	Attends j'vais peut		AI

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		être écrire quand même		
412	A	Tu marques les déchets en plastique sont triés selon leur composition +		Ad
413	D	Matière +		Ae
414	A	Ah tu marques / cette valorisation est coûteuse et ne peut être appliquée à tous les déchets / ainsi le recyclage d'un pot de yaourt de cette façon		Ad
415	D	Va lo ri sa tion matière		Ae
416	A	Tu veux qu'j'écrives		
417	D	Valori / non / les matières		Ae
418	A	Ca on explique (?)		S
419	D	Je sais pas de toutes façons moi j'ai rien compris / je sais pas je parle comme je peux		
420	A	Tends vas y		
421	D	J'ai un micro		
422	A	Oh la		
423	D	Les déchets plastiques		AI
424	A	(...?)		
425	D	Hein c'est quoi ça (?)		
426	A	J'ai pas appuyé sur rien / attends c'est moi ça peut être / ouh ouh		
427	D	Non non non non touche à rien		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
428	A	Attends on l'appelle m'dame +		
429	D	Qu'est ce t'as fait encore (?)		
430	A	J'sais pas j'ai dû appuyé sur le truc		
431	D	Ah ça c'est bien toi / mais arrête arrête de toucher maintenant		
432	A	Mais là c'est pour déplacer et là c'est pour cliquer + madame / c'est noir		
433	I	Qu'est ce que vous avez fait (?)		
434	A	C'est moi j'ai appuyé comme ça		
435	I	Ah (?) mais elle est là / elle est là la page + voilà +		
436	A	Ah c'est décalé		
437	I	Ah ouais		
438	D	Comment t'as fait ton compte (?)		
439	A	Je sais pas j'ai		
440	I	Il faut juste la remettre au milieu alors c'est un peu / voilà		
441	A	Je pose là comme ça c'est sûr que moi heu		
442	D	Alors		
443	A	Attends on n'était pas ici		
444	D	Si si si si / non non remonte un peu + voilà les déchets plastiques sont triés		AI

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
445	A	Faut définir un peu / regarde tu marques sont triés selon leur composition broyés attends tu veux que je marque (?)		Ad
446	D	Non non j'veais écrire / vas y dis moi		S
447	A	Alors les déchets plastiques sont triés		Ad
448	D	Triés		Ae
449	A	Selon leur composition + puis broyés / avant d'être lavés tu sais je résume		Ad
450	D	Broyés		Ae
451	A	Avant d'être lavés avec un bain spécial pour enlever les impuretés		Ad
452	I	Vous êtes pas obligés de tout écrire		Ir
453	A	On résume quoi		S
454	I	Ouais vous résumez / faut pas tout copier à chaque fois hein		Ir
455	D	Avec un bain / ouais on explique euh les différentes sortes euh de de comment pour remédier à la pollution / comment on y procède / le recyclage par		Al+Cr

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		exemple on explique comment on recycle		
456	I	Ben tu dis en quoi ça consiste		Ir
457	D	Ouais donc j'ai en deux trois / deux trois phrases c'est bon		S
458	I	Ouais de toutes façons faut bien voir que faut que ça tienne sur une affiche hein je sais pas si vous avez vu les filles tout à l'heure une affiche c'est pas super grand hein donc faut que tout tienne c'est pas la peine de mettre tout		Ir
459	D	Donc c'est une phrase / à la rigueur c'est une phrase pour chaque réponse		S
460	I	Un peu plus quand même		Ir
461	D	Un peu plus (?)		S
462	A	Allez on continue on on enlève alors on obtient une poudre plastique		Ad
463	D	Non non mais là on va pas		S
464	A	D'accord d'accord c'est bon		
465	D	Euh		
466	A	On marque euh elle est coûteuse cette valorisation est coûteuse		Ass

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
467	D	Attends on va écrire valorisation oui		Ass
468	A	Coûteuse		Ad
469	D	Coûteuse		Ae
470	A	Attends là là mais pas ici		
471	D	Non valorisation énergétique		Ae
472	A	Attends mais tu marques pas qu'elle est coûteuse		S
473	D	Mais on va pas détailler tout		S
474	A	Mais c'est pas tout sur les déchets d'accord c'est bon c'est bon		Al
475	D	Il y a une usine d'incinération des ordures ménagères à Villefranche ils parlent de nous hé		Al
476	A	Ouais +		
477	D	Bon de toutes façons ils le disent dans le truc (?) schéma de l'usine ce recyclage heu permet de		Al
478	A	Tu marques réduire le volume des déchets		Ad
479	D	Permet de		Ae
480	A	Mais non tu marques réduire le volume des déchets et récupère l'énergie dégagée		Ad
481	D	Le volume des		Ae

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		déchets		
482	A	Et récupère l'énergie dégagée		Ad
483	D	Et récupère quoi (?)		Ae
484	A	L'énergie dégagée		Ad
485	D	Et récupère		Ae
486	A	Tu marques cette énergie est transformée / est transformée		Ad
487	D	Et récupère l'énergie dégagée		Ae
488	A	Qui est attends qui est / qui est transformée pour produire de la chaleur et de l'électricité		Ad
489	D	Dégagée		Ae
490	A	Qui est // qui est		Ad
491	D	Qui est transformée en chauffage		Ae/Cr
492	A	Pour produire de la chaleur et de l'électricité		Ad
493	D	En chaleur / en chaleur et en électri / cité / ouais bon le plus dur dans la réponse ça va être de résumer parce que on a en a pas mal / donc euh le groupe d'avant donc ils ont pas eu la même chose que nous à faire (?)		Ae+S
494	Doc	Non (?)		I
495	D	Voilà c'est ça que		S

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		je comprenais pas je me suis basé sur le groupe d'avant et j'ai vu qu'ils faisaient un tableau / ah c'est plus dur		
496	A	Les fumées produites lors de la combustion peuvent être polluantes / on le prend pas ça (?)		Ar
497	D	Hein (?)		
498	A	On le prend pas ça (?)		Ar
499	D	Non descends		¬Ar
500	A	On descend		
501	D	Il faut chercher le prochain titre en / descends / descends		Ara
502	A	La valorisation des matières premières		Al
503	D	Quoi (?)		
504	A	La valorisation des matières premières		Al
505	D	Descends encore / descends descends / stop voilà / valorisation		Ass
506	A	Des matières premières		Al
507	I	Vous êtes pas obligés de tout copier tout ce qui est marqué		Ir
508	D	On sait bien / valorisation matière / valorisation énergétique une		Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		petite phrase		
509	I	Voilà		I
510	D	Et puis là on fait tous les titres en noir et on fait une petite phrase qui résume c'qui est dit		S
511	I	Normalement ça devrait rentrer + si ça rentre pas / si ça rentre pas		Ir
512	Doc	On trouvera une solution / on trouvera une solution vous inquiétez pas		Ir
513	A	Ca on laisse / oh la la qu'une heure encore	sonnerie	¬As
514	I	Vous avez le temps de le faire sur le brouillon et après de faire l'affiche / vous aurez du temps / c'est pas aujourd'hui		Ir
515	D	Heureusement / allez / ils vont où là (?)		S
516	A	On continue / on continue		
517	D	On sort pas hein / on sort pas (?)		
518	A	Non		
519	D	Valorisation		AI
520	A	Ils sont triés		AI
521	D	Attends valorisation matière première		AI
522	A	Les matières heu alors attends les matières		AI

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		plastiques sont triées et traitées chimiquement de façon à ce que l'on obtienne des produits de base tels que les mo		
523	D	Monomères (?)		AI
524	A	Euh on prend on regarde		Asa (h)
525	D	Psuit psuit / les matières plastiques biodégradables / attends ça c'est l'autre titre attends / que l'on obtienne des produits de base tels que les monomères (fin 1ere face)		AI
526	A	Non t'es pas enregistrées là / allez vas y continue / introduction allez		
527	D	Vous avez avancé vous avez répondu aux questions là (?)		
528	NL	On a écrit deux lignes là		
529	A	Ha ben		
530	D	Hé m'dame là on devrait être en vacances		
531	I	Mais non vous (...?) vous apprenez plein de choses avec l'ordinateur		
532	D	C'est mieux avec ça qu'avec les livres heu / utiliser		AI

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		d'autres matériaux que quoi (?)		
533	A	Que les matières plastiques		AI
534	D	On dit que ça hein		S
535	A	Que les matières plastiques faut préciser aussi selon une étude allemande		AI
536	D	Tu crois que je vais écrire ça (?)		S
537	A	Non mais je lis / je lis		
538	D	Ah / je regarde juste un truc		
539	A	Là tu vas pas dire que c'est moi		
540	D	Hé il déconne votre ordinateur		
541	A	Hé attends / il a disparu encore		
542	I	Qu'est ce que vous avez fait (?)		
543	A	J'ai rien fait c'est lui cette fois		
544	D	J'ai pris la souris comme ça		
545	I	Philippe / j'vais appeler Philippe à la rescousse		
546	A	Chacun son tour on le fait / jamais deux sans trois		
547	P	Ah c'est chiant		
548	A	Merci		
549	D	Ah arrête (!) je suis en haut ah ouh la		
550	A	Ouh t'es en haut		
551	D	Faut pas aller en haut apparemment / mais c'est fini là		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		(?)		
552	A	Ouais		
553	D	Bon maintenant on va résumer tout ça		S
554	I	Mais vous avez pas fini / et la deuxième question là (?)		Ir
555	D	Et la deuxième question / hé piano on fait la première après on fera la deuxième + on va écrire bien		S
556	A	Ca c'est un brouillon ça		S
557	D	Heureusement que c'est un brouillon		S
558	A	Alors deuxième question		S
559	D	Alors on fait déjà la deuxième question bon alors on va mettre un grand 2 alors		S
560	A	Je suis contente on passe à la 2		S
561	D	A Villefranche il existe une usine d'incinération des ordures ménagères avec récupération d'énergie / il s'agit d'un recyclage énergétique / cette usine filtre les fumées produites		Alq
562	A	On clique / on clique sur le plan		Ara (h)

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
563	D	Plan plan / ah on a tout ça / bon ben t'arrêtes maintenant / c'est pas un jeu		Ara (h)
564	A	Oh j'm'amuse (...?) l'ordinateur il m'énervé / D non retourne là (rires)		
565	D	Ca y est		
566	A	Ah voilà c'est bon / attends regarde / ça c'est pas normal / attends laisse le là / laisse le là touche plus touche plus		
567	D	Touche plus / touche plus / touche plus / voilà / voilà / ah		
568	A	Doucement doucement		
569	D	Ah ben quand même c'est un ordinateur faut bien qu'on le touche aussi		
570	A	Ah nan + attends plastiques pollutions engendrées / utiliser d'autres matériaux que les plastiques		AI
571	D	Attends comment on peut savoir		aqt
572	A	Solutions / les solutions		AI
573	D	Euh attends attends j'pense qu'ils ont / alors recyclage des matières		AI+Ass

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		plastiques / alors recyclage / plusieurs types de / bon on va essayer avec le plan / on va voir / tiens c'est là automatiquement / puisqu'on parle de valorisation énergétique / donc on va aller là / voilà top / voilà c'est là on a la réponse / t'écrit (?)		
574	A	Voilà d'accord ouais / dis moi on résume hein		Ass
575	D	Alors y a t il réaction chimique lors du traitement on va lire / c'est jusque là on a juste ça à lire		Al
576	A	D'accord		
577	D	On a un trouvé facile là / celle là c'est là automatiquement		Ass
578	I	C'est quoi (?) y a t il réaction chimique (?) ouais d'accord		Ir
579	D	C'est là dedans qu'ils parlent de / donc on va on va lire et on verra bien		Ars
580	I	Voilà / alors cette question on va l'enlever		
581	A	Pourquoi (?)		
582	I	Parce que ça va		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		être trop long je pense hein / alors j'enlève comme ça si vous avez pas le temps vous la faites pas et vous la ferez à la fin d'accord (?)		
583	A	D'accord		
584	I	D'accord		
585	D	Euh moi je préfère celle là que celle là		
586	I	Ben moi je préfère l'autre / j' préfère la première que la deuxième d'accord (?)		
587	D	D'accord		
588	A	Bon euh on continue		
589	D	Bon alors c'est à qui (?)		
590	A	C'est à moi ça		
591	D	Alors / passe passe / voilà + le recyclage permet de réduire le volume des déchets et de récupérer	puis lit tout bas	AI
592	A	Attends je vais revenir à la souris parce que après on va se retrouver encore euh / le recyclage permet de réduire le volume des déchets et de récupérer l'énergie dégagée lors de la combustion / cette		AI+Aqt

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		énergie est ensuite transformée pour produire de la chaleur et de l'électricité / les déchets sont brûlés dans un four alimenté en air / attends c'est quoi la question (?)		
593	D	Y a t il réaction chimique		Aqt
594	A	Y a t il réaction chimique lors du traitement des déchets dans l'usine (?) / ouais attends c'est là / à leur sortie du four les fumées sont filtrées pour récupérer tous les produits toxiques et limiter les poussières (...?) ben ça y est pas		Alq+Al+¬Ass
595	D	Ben si y a réaction chimique / mais / mais mais mais y a réaction chimique y a apparition disparition		Cv
596	A	Disparition et apparition / disparition et apparition d'un nouveau corps		Cv
597	D	Alors euh		
598	I	J'vous rappelle que y a plein de mots en bleus sur		Ir

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		lesquels on peut cliquer d'accord / ça vous permet		
599	D	Et ça nous donne plein d'informations		
600	I	Et ça vous donne plein d'informations très très intéressantes		Ir
601	D	Alors on va y aller tout de suite		
602	A	Fais combustion		Ara (h)
603	D	Ouais / attends la combustion elle est en haut / faut te mettre bien dessus		
604	I	Voilà / alors qu'est ce que vous lisez d'abord en plein milieu de l'écran devant vous y a quoi (?)		I
605	A	Rappel de cours de chimie la combustion		Albu
606	I	Non au milieu		I
607	A	Ah (!) vous allez visionner un rappel de cours		Albu
608	I	Faut appuyer sur Ok voilà / alors maintenant donc le rappel de cours de chimie sur la combustion c'est dans la petite fenêtre en haut à gauche d'accord		Ir
609	D	Ouais (...?)		
610	I	Alors je sais pas ce que vous pensez mais c'est		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		un peu petit		
611	A	Non non ça va		
612	D	Non ça va / mais on peut pas revenir (?)		
613	I	On peut agrandir / alors on se met là on attend d'avoir la croix / quand on a la croix on appuie sur le bouton de gauche et on fait glisser comme ça / voilà		
614	D	Ahhh		
615	A	Pour rev'nir (..?)		
616	I	Voilà d'accord (?)		
617	A	D'accord		
618	I	Donc c'est pour lire mieux / quand vous en avez plus besoin de ce truc là / vous rev'nez		
619	A	On remet le truc comme ça / la combustion est une réaction chimique / il y a disparition des anciens corps et apparition de nouveaux corps		Albu
620	D	Ah (!) combustion est une réaction chimique donc automatiquement il y a réaction chimique donc vas y		Albu+Cr
621	A	Attends on met le / oui il y a réaction chimique alors mais il faut expliquer hein (?)		S

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
622	D	Ben oui / oui il y a réaction chimique car il y a une combustion / il y a disparition des anciens corps / ouais ça j pense qu'il faut tout écrire tout ça		Cv+Ass
623	I	Ca vous rappelle pas vaguement quelque chose (?)		I
624	D	Vaguement ouais		
625	A	Si le / on marque il y a ré disparition des anciens corps et apparition des nouveaux corps		Asa (h)
626	D	Ouais		
627	A	On marque qui a des anciens trucs qui disparaissent et des trucs qui apparaissent		Cv
628	D	Ouais on va (..) ? + + + + + +		
629	A	Après (?) + après (?) + ah mais on pouvait regarder ce qu'y a combustion		Ars
630	D	Attends c'est quoi (?)		
631	A	Ah cette réaction chimique elle est vraiment bizarre + où tu vas là (?) on retourne euh ici		Cr
632	D	Ah voilà la combustion d'une bouteille de PCV de PVC		Al
633	A	On marque (?)		Ass
634	D	Alors euh +		Ass

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		j'pense qu'on va l'écrire + tu marques en gros le / attends on va quand même l'appeler		
635	A	On peut donner des exemples de combustion (?) / Farid Farid donne moi une aut' feuille / j'veux écrire encore / on n'a plus de place hein + merci Farid		S
636	Doc	Où t'étais (...?)		I
637	D	Peu importe / (...?) là ouais / est ce qu'on l'écrit / est ce qu'on l'écrit la réaction chimique là (?)		Ass
638	I	Ah ben ça /		
639	D	Oui (?)		
640	I	Ben à ton avis (?) je sais pas / est ce que tu crois / est ce qu'il y a réaction chimique / oui il y a réaction chimique c'est peut être un peu court		I
641	D	Oui on on / donc on l'écrit		Ass
642	I	Si tu comprends / il faut aussi que tu / tu vas pas écrire des choses que tu comprends pas		I
643	D	Ben là c'est un peu		
644	I	C'est un peu compliqué (?)		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
645	D	Ah non non non tout ça on l'a appris hein / non sauf ça (formule du PVC)		Al+Cv
646	I	Sauf le le polychlorure de vinyle		I
647	D	Mais on peut faire quand même le tableau / ouais on peut faire le tableau		Ass
648	A	Ouais fais le tableau		Ass
649	D	Ouais mais je sais pas on on viendra revoir		S
650	A	D'accord		
651	D	D'accord (?) bon celle là elle est faite / hein		Aqt
652	E	Vous avez deux questions (?)		
653	A	Trois		
654	D	T'as fait quoi toi (?)		
655	E	On n'a rien fait encore		
656	A	T'as rien fait (?) / t'as fait quelque chose faut répondre aux questions c'est tout		
657	E	(...?)		
658	D	On les a déjà mis les moyens là / c'est les mêmes moyens que ça on va aller voir quand même mais bon		Aqt
659	I	Ben oui j'vous ai mis cf la première		Ir

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		question		
660	A	Après y a une deuxième question		S
661	D	Donc on reprend la même question ah ben oui		S
662	I	Pourquoi vous l'avez déjà fait la réaction chimique et tout là (?)		I
663	A	Après on r'tourne dans		
664	D	Ben oui y a une réaction chimique on on va écrire cette réaction chimique		Cv+Ass
665	A	On l'écrit maintenant ou on l'écrit après (?)		S
666	D	Quoi (?)		
667	A	Ben la réaction chimique (?)		S
668	D	Non on reviendra voir on va pas l'écrire maintenant / ça veut dire quoi ça (?)		S
669	I	Cf. c'est confère c'est regarder la question numéro 1		Ir
670	D	Donc là y a plusieurs exemples		Cr
671	I	Ouais		
672	D	Et y en a quelques uns qui sont dans notre région		Aqt
673	I	Dans votre région il existe d'autres euh non ce qu'il y		Ir

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		a c'est / à Villefranche il existe une usine d'incinération et vous avez vu que c'était un recyclage énergétique / vous avez vu que c'était un des moyens utilisé		
674	D	Des moyens là ouais		Aqt
675	I	Donc pour lutter contre ces pollutions / y a des moyens / là y en a un mais y en a d'autres / les autre sont là d'accord (?)		Ir
676	D	Ouais		
677	I	Donc quel est selon pour vous donc le moyen le plus adapté contre les pollutions par les matières plastiques (?)		Ir
678	D	Ah ouais ouais / c'est à nous d'faire le choix par rapport à ce qu'on a mis là		Cr
679	I	Voilà / vous pouvez fermer la fenêtre à gauche 'fin		
680	A	La mettre comme ça		
681	I	T'appuies sur le bouton de gauche et tu déplaces ta souris		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
682	D	Ouais euh ouais / non non non non non encore un petit peu / non c'est bien c'est bien / tu mets		
683	A	Attends 'tends 'tends et voilà (!) ça va (?)		
684	D	Ouais		
685	A	(....?) sur ordinateur (....?) c'te ordinateur		
686	D	Alors euh / je sais même plus où il fait aller chercher (?)		Aqt
687	A	Quel est le moyen le plus adapté +		Alq
688	D	Un tri très précis des matières / alors déjà j'pense y a valorisation matières premières c'est pas bon parce que c'est cher et faut faire un tri / quel est selon vous le moyen le plus adapté / bon ça c'est pas ça / donc c'est entre trois on a trois choix		Al+Cr+Al+Cr
689	A	C' qu'on avait écrit l'autre fois là (?) / oh c'est ça / c'qu'on a (...?) là (?)		Al
690	D	Cette valorisation est coûteuse et ne peut pas être appliquée à tous		Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		les déchets ainsi		
691	A	Mais marque le tiens		Asa
692	D	Quoi (?)		
693	A	T'as pas pensé marquer / marque le comme on a marqué le (...?) là sur le brouillon		Asa
694	D	Ouais mais moi j'voudrais		
695	A	Quels sont les moyens les plus aptes / pour nous ou pour euh		Alq
696	D	Non non moyen le plus adapté / donc c'est soit ça soit ça / t'es d'accord (?)		Cr
697	A	Allez on continue / bon vas y euh		
698	D	Il faut chercher +		S
699	A	Celle là regarde en chaleur et en électricité		Al
700	D	Celle là c'est celle qui existe déjà		Cr
701	A	J'ai pas compris la question + attends arrête reviens on essaye de faire ça et après si on n'y arrive pas euh / le plus adapté / la pollution par les matières plastiques / on va pas nous faire le truc / sois poli avec tes (...?)		Alq
702	D	(...?)		
703	A	(...?) un des trois donc dans c'qu'on		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		a écrit		
704	D	Là normalement si j'comprends bien on a trois choix ou même deux / ben valorisation j'me rappelle plus c'que c'est heu y a énergétique / valorisation matière et valorisation matière première		Aqt
705	I	Vous avez autre chose / y a les matières plastiques biodégradables / ou ne plus utiliser de matières plastiques		I
706	D	Ah on le droit encore avec ça aussi (?)		S
707	I	Oui vous avez le droit à tout		I
708	D	Ouais + attends		
709	A	Tu veux remonter ou redescendre		
710	I	Normalement vous avez vous avez tout lu		Ir
711	D	Remonte / ben normalement on a tout lu		
712	I	Vous avez tout lu donc est ce que vous avez trouvé (?)		Ir
713	D	C'est biodégradable / non euh attends attends attends remonte remonte /		Cr

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		attends / j'me rappelle plus / euh c'est où (?) / peut on se passer des / oui ce serait celle là la meilleure solution		
714	I	Peut on se passer des matières plastiques (?)		I
715	D	Voilà		
716	I	T'es sûr que c'est la meilleure solution (?)		I
717	D	Selon une étude allemande / ah oui on n'avait pas tout lu	lit tout bas	Al
718	A	Ah non		
719	I	Est ce que c'est la bonne solution (?)		Ir
720	A	Non		
721	D	Ca a pas l'air		
722	I	C'est selon vous hein		Ir
723	D	Ouais + non non non ne monte pas		
724	I	C'est ce que vous pensez vous hein		Ir
725	D	Ouais ouais		
726	A	Bon ben pour moi c'est c'que je t'ai dit		
727	D	Attends attends attends + + + + + + + + +	lit tout bas	Al
728	A	Celle là peut être bien	lit tout bas	Al
729	D	Non non celle là elle est pas bien / t'as vu tous les inconvénients (?)		Cr
730	A	Faut quelque chose qui a (...?)		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
731	D	Attends attends attends monte		
732	A	En haut (?) + + c'est quoi le (?)		
733	D	Attends on va y aller		Ar
734	A	On va y aller (?)		
735	D	Attends ouais mais pas tout de suite		
736	A	Si maintenant c'est marqué là		As
737	D	On chauffe le plastique		Al
738	A	On y va (?) qu'est ce que tu fais toi (?) (rires)		
739	D	Ah c'est celle là la meilleure		
740	A	Ben d'abord on va chercher la définition de monomères parce que euh je sais pas ce que c'est / heu monomère ça+ arrête / le monomère est le motif polymère est la même molécule qui se répète plusieurs fois pour former le polymère / on cherche c'est quoi polymère		Ara (h)+Alg+ Ara (h)
741	D	La même molécule qui		Al
742	A	C'est quoi polymère (?) / polymère molécule de grande taille qui résulte de la		Alg

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		répétition		
743	D	Valorisation des matières premières c'est		AI
744	E	C'est quoi votre sujet (?)		
745	A	On marque ce que ça veut dire / la lutte contre les pollutions par les matières plastiques		
746	D	Vous avez quoi c'est quoi votre sujet (?)		
747	E	Pollution		
748	A	C'est presque le même		
749	D	C'est comme nous normalement		
750	A	Bon on y va / on fait quoi là (?)		
751	D	Euh valorisation des matières premières		Ars
752	A	Alors on va faire ça comment on revient / ça va + mais après il faut qu'on marque ça attends / quel est		S
753	D	Valorisation matières premières		AI
754	A	Attends on le marque là + ah mais après faut marquer aussi tout c'qu'y a		As
755	I	Ca avance (?)		Ir
756	D	Ouais +		
757	A	Euh / faut expliquer (?)		S

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
758	D	Nous on a trouvé que c'était ça le meilleur heu		
759	A	Faut expliquer (?)		S
760	I	Ben ouais faut dire pourquoi / pourquoi selon vous c'est le meilleur		Ir
761	D	Hé hé hé hé y a des folles / elles sont folles là euh		
762	I	Pourquoi selon vous c'est le meilleur /		Ir
763	D	Ouais on va		
764	A	Attends marque		
765	D	Parce que y a pas beaucoup d'inconvénients par rapport parce que tous les autres on a vu et tout ça c'est des inconvénients pour chaque et les autres euh / les matières plastiques sont traitées chimiquement de façon à		Cr+Al
766	A	Et là euh marque attends marque la valorisation matière première /		Ad
767	D	Voilà tu mets		
768	A	Attends valorisation		Ae
769	D	Les matières plastiques sont attends j'crois qu'il faut qu'tu écrives tout		Al+Ass

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
770	A	Attends		
771	D	Ouais tu écris tout c'est le meilleur moyen / hé qu'est ce qu'ils font avec l'appareil photo là (?)		Ad
772	A	Ah j'déteste + baisse ta tête		
773	D	Pourquoi elle fait des photo		
774	E	Ils prennent des photos		
775	D	Pourquoi (?) j'ai horreur des photos		
776	A	J'me cache avec (...?) ah j'aime pas + ah putain		
777	D	Non non mais hé les droits sur les heu + vous êtes paparazzi là + toi on veut plus te voir / ta gueule + +		
778	A	On va tout écrire		Ass
779	D	Faut tout écrire ouais / pour expliquer là		Ass
780	A	Alors on résume attends / les matières plastiques sont triées		S+AI
781	D	(...?)		
782	A	Ouais je sais j'voulais pas (...?) tu vois ça sur les photos j'me tords de rire (parle de choses et d'autres) traitées attends là /		AI+S

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		traitées / attends tu veux bien partir euh + moi j'écris tout et puis après tu viens		
783	D	On va faire une rédaction + + + + + + + + + + + +		S
784	AT	Vous connaissez tous les mots qui / que		
785	A	Ben si vous voulez quand on n'a pas compris on on a cliqué		
786	I	Vous connaissiez vraiment beaucoup de mots		
787	AT	Vous connaissiez tous les autres mots alors (?) dis donc t'en connais des mots		
788	A	Non on a résumé alors on n'a pas pensé à cliquer / pas tout le temps +++++ on n'a pas cliqué sur beaucoup de mots / alors elles sont dit qu'on connaissait tous les mots on + je sais mais nous on a un micro		S
789	D	Ils parlent des chips le truc qu'on a vu des chips		Ars
790	A	C'est tout (?)		
791	D	Quatre heures + + + + + + + + + + + + tu ramènes l'affiche chez toi		S

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		parce que moi je peux pas		
792	A	Merci hein		
793	D	Moi je suis en vélo / ben y a pas de numéro de		
794	I	Ben vous ça va être euh		
795	D	Je sais pas ça va être X + + +		
796	I	Alors + + panneau numéro + + + + c'était quatre + + voilà +		
797	A	Donne moi le panneau		
798	D	Tu vas te trimbaler avec ça		
799	A	Merci		
800	D	Tu vas repartir chez toi		
801	A	Ca m'évitera à servir de (...?) à taper sur la tête / on s'occupe là de tu sais la question qu'elle a dit que c'était pas la peine de faire / c'est pas la 2.2 (?)		Aqt
802	D	C'est la 2.2		Aqt
803	A	Attends / où j'en suis (?) je suis perdue		
804	D	Mais on a des questions		
805	A	Attends je suis perdue / qu'est ce que j'ai écrit moi (?) / quoi (?)		
806	D	T'as pas fini de copier tout (?) tu copies quoi là (?)		
807	A	Qui vont être		Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		réutilisés par les industries chimiques		
808	D	T'as pas fini (?)		
809	A	Ah ben c'est dur hein ho / c'est pas simple		
810	D	Ah ben on va / ça c'est un brouillon ça		
811	I	Puisque vous avez le temps vous allez faire le 2.2 /		I
812	D	D'accord		S
813	A	On marque tout (?)		
814	D	Ben si on marque tout / parce que c'est pas très long en plus		
815	I	Vous avez déjà / j'comprends pas		Ir
816	A	Attends on a tout écrit		
817	I	Tout ça		Ir
818	D	Le tableau on devra le faire		S
819	A	C'est après ça		
820	D	Après on l'aura plus après l'ordinateur		
821	I	Non		
822	D	Même si on insiste un peu (?)		
823	A	Rappel de cours on met tout sur rappel de cours (...?)		Asa
824	D	Rappel de cours		Asa
825	A	Et toi fais le truc pendant que j'écris		S
826	D	Bon ben hein		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
827	I	Faut agrandir la fenêtre		
828	D	J'vais agrandir la fenêtre / voilà il m'énervé + alors disparition apparition / on va / ah j'te jure		Albu
829	A	C'est là		
830	D	Et euh on le rend pour quand ça vous savez (?)		S
831	I	J'ai oublié de demander à votre prof		
832	D	Euh madame Ricard +		
833	I	On voudrait / vous enregistrer pendant que vous êtes en train de faire le panneau pendant que vous êtes en train d'écrire en fait		
834	D	Ouais		
835	I	D'accord / donc j pense que ça serait la deuxième semaine du mois de mars / donc tout de suite après la rentrée ce qu'il faudrait qu'on fasse tout à l'heure on va faire passer un planning vous allez vous inscrire et vous nous dites les heures où vous pensez venir au CDI pour faire le panneau //		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		d'accord (?)		
836	D	D'accord		
837	A	Pas de problème parce que nous on a / mardi et jeudi heu vendredi		
838	D	Oh bon on fera ça mardi		
839	A	Et lundi		
840	D	Lundi on a le brevet blanc hein		
841	A	Ah ouais / le jeudi de 11heures à midi		
842	D	Non j'finis ma colle (rires) / j'l'ai reporté / j'te la mets mardi hein / j'ai dit non y a brevet blanc et tout jeudi / c'est d'accord jeudi		
843	A	(...?)		
844	D	Je peux vendredi de 3 heures et demie à quatre heures et demie en fait / il me demande j'la mets vendredi de 3 heures et demie à quatre heures et demie / j'lui fais non j'peux pas / bon d'accord / j'la mets un autre jour /elle' m'fait tu veux quand (?) / je lui dis ah ben si je choisis ok		
845	A	Moi j'avais une heure de colle et ils me l'ont mise (...?) je sais pas		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		pourquoi		
846	D	Trois heures de colle ils t'ont mis (?)		
847	A	Non ils m'ont mis trois heures de colle au lieu d'une et tu sais ils m'avaient mis l'heure de (...?) après et		
848	D	Et tu les as fait les trois heures		
849	A	Non je te dis j'avais posé la feuille / après (...?) elle est revenue et (...?) attends où je suis (?)		
850	D	Elle a oublié / tu sais elle a dit qu'elle allait mettre un mot dans le carnet //		
851	A	Non mais elle s'énerve tout de suite pour rien du tout		
852	D	Ah la la laisse tomber faut qu'elle prenne des petits cachets (...?) le matin pour se / elle s'énerve tellement vite que		
853	I	Tu fais quoi celui là la pollution des matières plastiques non (?)		
854	D	Hein (?)		
855	I	Votre truc c'est la lutte contre la pollution par les		I

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		matières plastiques non (?)		
856	D	Non mais attends c'est pour là y a t il réaction chimique		Aqt
857	I	J'avais compris		
858	D	Et puis j'copie le tableau / parce que je vais dire oui y a une réaction chimique / y avait y avait j'me suis pas trompé non (?) euh / disparition de ça et apparition de ça		Cv
859	I	Ouais mais là t'es dans le papier		I
860	D	Hein du papier (?) mais moi je veux pas du papier heu c'était écrit heu / ah j'me suis trompé de tableau / voilà / ben merci / c'est pas vrai ben je suis / je suis vraiment doué moi		Ars
861	A	(...?) et quand t'as regrandis t'as pas pensé à redescendre / fais voir la question deux / la question deux hum		aqt
862	D	On finit l'heure		
863	A	Si si si si parce que tu veux		
864	D	Pourquoi tu veux tricher (?)		
865	A	Non / quels sont		Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		les avantages et les inconvénients de cette usine (?) ah mais c'est plus facile elle est plus simple		
866	D	T'étais dans mon groupe hier quand on était à à (...?)		
867	A	Ouais		
868	D	T'as vu comme elle était à l'armée la bonne femme là (?) (...?) hé m'dame c'est quoi un adjudant (?) bon toi tu te tais tu commences pas / de toutes façons j'ai même pas écouté		
869	A	Franchement j'ai pas aimé / j'ai pas aimé / j'ai visité d'autres		
870	D	N'importe quoi c'qu'on a fait / les autres ils ont visité le journal par exemple c'était pas mal ça		
871	A	(...?) j'ai pas aimé		
872	D	(...?)		
873	A	Cette question elle est plus simple attends quels sont les avantages et les inconvénients de cette usine (?) euh c'est où il faut que tu cliques là / schéma de l'usine c'est là (?)		Alq+Ars

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
874	D	Pourquoi tu veux / tu veux faire quoi (?)		
875	A	Quels sont les avantages et les inconvénients de l'usine (?)		Alq
876	D	Tu vas dans usine de deVillefranche voilà		Ars
877	A	Ben voilà schéma de l'usine		Al
878	D	Et puis tu regardes tout ce qui est pas bon +		Cr
879	A	(...?) ah voilà // attends / quels sont les avantages / j'fais un tableau et je marque avantages et inconvénients		Aqt+S
880	D	Bien ouais /		
881	A	Ouais voilà / Avantages		Ae
882	D	Travaille / chlorure d'hydrogène / on va faire comme ça parce que / chlorure d'hydrogène		Ae
883	A	Inconvénients / réduit le volume des déchets		Ae
884	D	Le papier pH / pourquoi j'ai du papier encore là (?)		Al
885	A	Réduit le volume des déchets		Ae
886	D	Ah oui le papier pH		Cv-cs
887	E	Ca enregistre (?)		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
888	D	Ah ben c'est clair		
889	A	Le plastique		Al
890	I	C'est un I / c'est un petit I		
891	D	Ah ouais		
892	I	C'est un petit I / c'est le symbole du chlore / du chlore d'accord		Ir
893	D	D'accord		
894	I	Vous avez vu ça normalement l'année dernière		
895	D	J'étais pas là l'année dernière		
896	I	Oui mais même en chimie / t'as vu l'acide chlorhydrique		I
897	A	T'as fait de la chimie au moins l'année dernière (?)		
898	D	Il était fou le prof		
899	I	Oui mais t'as vu quand même l'acide chlorhydrique		I
900	D	Oui l'acide chlorhydrique / il venait d'un lycée / c'est la première fois qu'on voyait ça et il croyait qu'on comprenait tout ce qu'il faisait		
901	A	(...?)		
902	D	Il nous dictait tout euh t'inquiètes que l'année dernière j'en ai copié de la chimie		
903	A	Moi j' préfère la chimie que		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		l'électricité		
904	D	Non moi non c'est le contraire /		
905	A	Savoir l'intensité dans quel sens ça passe et tout		
906	D	Non mais une fois que tu le sais après c'est comme des maths		
907	I	Allez il vous reste plus qu'un quart d'heure		
908	D	Là c'est bon		
909	I	C'est bon vous avez tout fini (?)		
910	D	Là on a fait les avantages désavantages mais là c'est le tableau / oh la / après / on va faire un résumé de tout ça / t'en es où tu lis tu lis +		Alb
911	A	(...?) ++++++++		
912	I	Vous avez fini (?)		
913	A	Non +++++++		
914	D	Tu montes comme ça tu montes +++ j'te mens pas pourquoi j'te mentirais ++++		
915	A	On a perdu l'écran		
916	I	Encore (?)		
917	D	Tout à l'heure on a réussi à le récupérer tout seul comme des grands		
918	I	Il est soit en haut soit en bas +++		
919	D	Ouais il est		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		capricieux /		
920	I	Vous exagérez quand même de perdre l'écran		
921	A	On le fait pas exprès hein		
922	D	C'est vrai il est capricieux cet ordinateurur hein (fin 1ere K7)		
923	P	Qu'est ce qui se passe (?)		
924	D	On a perdu l'écran / tout à l'heure il est parti on l'a (...?) mais là		
925	I	(...?)		
926	P	Hum hum		
927	J	Tu fais un ps pour voir ce qu'il y a derrière		
928	P	C'est chiant (...?)		
929	D	Wuohaaou il est fort le monsieur		
930	P	Il a de la chance le monsieur		
931	D	Bravo		
932	I	Alors qu'est ce que vous aviez fait (?)		
933	A	A chaque fois on le / on le / on écarte le truc et puis il disparaît		
934	D	On est perturbé / tu retrouves ce que tu		
935	A	Euh là		
936	D	C'est pas ça là (?)		
937	A	Si si si		
938	D	C'est ça		
939	A	C'est ce que j'avais cliqué ++ mécanisme +		AI

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
940	D	c'est pas ça + Toi t'as juste à finir ça / tu crois qu'on fasse tout tenir / c'était à Villefranche dès que tu vois Villefranche euh non c'est pas encore / c'est maintenant maintenant maintenant		Al
941	A	Attends j'veais remonter un peu et je vais redescendre		
942	D	T'en étais où		
943	A	Attends poussières		Al
944	D	T'en étais là euh fumées		Al
945	A	Attends alors à leur sortie / les fumées sont filtrées + ça j'ai marqué sont traitées attends sont traitées / trai tées ++++++		Alb
946	D	Vous allez être encore longtemps ici à voir c'qu'on fait		
947	I	Ben non ça finit tout à l'heure vous êtes en vacances après non (?)		
948	D	Oui oui non mais je veux dire euh à la rentrée (?)		
949	I	A la rentrée je serai encore là		
950	D	Encore (?) / C'est		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		bon j'pense		
951	A	Attends clique (...?)		
952	D	Qu'est ce que tu veux (?)		
953	A	C'est bon c'est bon		
954	D	Tu lisais où (?)		
955	A	Non je lisais pas		
956	I	C'est bon là (?)		Ir
957	D	Ouais on va ramasser tout ça là (?)		
958	I	Vous me les donnez		
959	A	On vous les donne (?) mais vous allez rien comprendre hein		
960	I	Mais non j'avais les photocopier moi / c'est pour avoir une trace /		
961	D	On aurait su on aurait écrit mieux hein		
962	I	Non mais c'est bon / en fait c'est un questionnaire sur le site comment vous avez naviguez et tout / j'pense pas que vous aurez le temps mais je vous demanderai de le remplir assez vite pour ne pas oublier et vous me le rendrez à la rentrée / j'avais aussi vous demander votre		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		devoir de physique		
963	D	Lesquels / depuis le début (?)		
964	I	Le dernier / le dernier avec les métaux et tout		
965	A	Je vous le rends à la rentrée		
966	D	Euh c'est pas le dernier		
967	I	C'était sur la chimie		

2.2 Trace Informatique

heure	durée	page visionnée	n°transcription
14:50:00	0:00:00	/partages/pagehome.html	
14:50:09	0:00:09	air/presentair.html	
14:51:47	0:01:47	eau/presenteau.html	
14:51:56	0:01:56	eau/pageseau/MES.html	
14:52:08	0:02:08	eau/pageseau/MOe.html	
		air/presentair.html	
14:55:01	0:05:01	air/pagesair.html/plastiques.html	
15:04:03	0:14:03	glossair.html?biodegradable	
15:07:37	0:17:37	air/pagesair/soufre.html	
15:07:56	0:17:56	air/pagesair/azotea.html	
15:09:38	0:19:38	air/pagesair/ozone.html	
		air/pagesair/azotea.html	
15:10:00	0:20:00	air/pagesair/metauxa.html	
		air/pagesair/plastiques.html	
15:40:56	0:50:56	combustion.html?Rappel	
15:54:18	1:04:18	glossair.html?monomeres	
15:58:56	1:08:56	combustion.html?Rappel	
16:17:17	1:27:17	air/pagesair/poussieres.html	

1.3 Brouillon de Aymet et Dominique

3) La valorisation des matières premières (recyclage chimique)

- Des matières premières traitées chimiquement de façon à ce que l'on obtienne des produits de base ^{secondaire} tels que les "monomères" qui ont servi ^{origine} à les fabriquer.
- ~~Par~~ ^{mais} par catalyse chimique (chauffer les matières plastiques sans air) on obtient des hydrocarbures qui peuvent être utilisés industriellement chimiquement.
- ~~Le~~ ^{cependant} les opérations sont ^{complexes} et ne peuvent s'effectuer qu'après un très gros travail de ^{CHN} matières premières à recycler.

Matière pour être dégradables
Plus procédés pour rendre des
matériaux plus éco.

Utiliser d'autres matériaux que
les matériaux plastiques.

2

Qu'il y a réaction chimique car
il y a une combustion.

Il y a destruction d'un corps et
apparition d'un nouveau corps.

Disposition	Apparition
Décomposition Polychlorure de vinyle (C, H, Cl) Cl	Surfactant (mélange de tensioactifs) Eau H ₂ O Eau (à la température) H ₂ O Dioxyde de carbone (eau de chaleur et haute) CO ₂ Chlorure d'hydrogène (le papier PH devient violet): HCl

Avantages	Inconvénients
réduire volume des déchets recupère l'énergie dégagée pour produire de la chaleur et de l'électricité	forte production nuisent à l'environnement et font les limites afin de limiter les produits chimiques et limiter les nuisances

Annexes C : Seconde Expérimentation

1. Analyse *a priori* de la tâche du premier jour

1.1 Rappel de la tâche

Texte de la tâche :

On suppose que vous devez acheter une voiture d'occasion. Vous voulez prendre votre décision en tenant compte de ce qu'on sait des points de vue scientifique, écologique, économique et de votre goût personnel. Vous avez le choix entre trois modèles de la même voiture, une Clio, mais avec des carburants différents : le super, le super sans plomb et le gazole. Vous êtes dans les conditions suivantes

- dans le moteur de la voiture, il y a une combustion des carburants avec le dioxygène de l'air; ces carburants contiennent tous des hydrocarbures ;

- vous roulez beaucoup (plus de 40 000 kilomètres par an, environ 100 km par jour) ;

vous avez un budget limité.

1.
Allez consulter le site Web pour trouver des éléments pour et contre le choix du carburant de chacun des points de vue (scientifique, écologique, économique et personnel).

2.
Dans un tableau sur votre écran, classez par ordre de préférence (du plus satisfaisant : choix 1, au moins satisfaisant : choix 2) les trois carburants pour chacun des points de vue : scientifique, écologique, économique et personnel, puis globalement. N'oubliez pas que vous devrez justifier chacun de vos choix. Consultez le site Web pour faire vos choix.

3.
Rédigez un texte. Dans ce texte, justifiez de vos choix pour chacun des points de vue (scientifique, écologique, économique et personnel), puis expliquez quel(s) point(s) vous avez privilégié(s) pour justifier de votre choix global.

4.
Vérifiez que chacune des phrases de votre texte est terminée par un point. Quand vous êtes satisfait(e) de votre découpage en phrases, classez les suivant le point de vue qu'elles traitent. Une même phrase peut traiter de plusieurs points de vue.

Annexe Tableau de navigation

	Scientifique	Economique	Ecologique	Personnel
Tout carburant	La combustion des carburants	Le coût économique	Les impacts environnementaux des carburants	Les performances des carburants
Super	La combustion du super	Le coût économique du super	Les impacts environnementaux du super	Les performances du super
Sans plomb	La combustion du sans plomb	Le coût économique du sans plomb	Les impacts environnementaux du sans plomb	Les performances du sans plomb
Gazole	La combustion du gazole	Le coût économique du gazole	Les impacts environnementaux du gazole	Les performances du gazole

Nous prenons les points de vue de deux élèves E1 et E2.

1.2 Analyse de la tâche du premier jour :

Nous allons analyser chacune des questions les unes après les autres.

On suppose que vous devez acheter une voiture d'occasion. Vous voulez prendre votre décision en tenant compte de ce qu'on sait des points de vue scientifique, écologique, économique et de votre goût personnel. Vous avez le choix entre trois modèles de la même voiture, une Clio, mais avec des carburants différents : le super, le super sans plomb et le gazole. Vous êtes dans les conditions suivantes

- dans le moteur de la voiture, il y a une combustion des carburants avec le dioxygène de l'air; ces carburants contiennent tous des hydrocarbures ;
- vous roulez beaucoup (plus de 40 000 kilomètres par an, environ 100 km par jour) ;
- vous avez un budget limité.

Cette première partie de la tâche a pour but de présenter aux élèves le but de l'expérimentation. Ils doivent se mettre à la place d'une personne désirant acheter un véhicule en prenant garde à différents critères et en faisant un choix entre plusieurs carburants. Ils ont ainsi à prendre garde à la combustion du carburant dans le moteur, à la distance annuelle parcourue ainsi qu'au prix d'achat de la voiture.

Par ce bref cahier des charges, nous tentons de mettre les élèves en situation. Ils doivent se comporter, ou raisonner comme s'il s'agissait d'une véritable étude de marché préalable à un achat. Les deux dernières conditions sont ainsi souvent utilisées comme critères lors d'un achat réel de véhicule, ce qui place notre tâche dans un domaine proche de la " vraie " vie. Seule la première condition (il y a une combustion des carburants avec le dioxygène de l'air, ces carburants contiennent tous des hydrocarbures) peut sembler indépendante du choix réel. Cependant elle est importante car oblige les élèves à se renseigner sur le fonctionnement du moteur et à faire des relations entre la combustion telle qu'ils l'ont vue en classe et la combustion telle qu'elle se déroule dans un moteur à explosion. Il s'agit du même phénomène chimique dans lequel sont impliqués le carburant et le dioxygène. Nous savons que les élèves de ce niveau éprouvent des difficultés à comprendre les phénomènes de combustion (Méheut et al. 1984, 1985 ; Méheut, 1989), notamment concernant le rôle du comburant. Il faut donc insister ici sur le point difficile et de plus lier explicitement la combustion telle qu'elle est étudiée en classe et telle qu'elle existe dans la vie quotidienne.

1.2.1 Première question

1.

Allez consulter le site Web pour trouver des éléments pour et contre le choix du carburant de chacun des points de vue (scientifique, écologique, économique et personnel).

Cette première question est un appel pour les élèves à aller consulter les informations des sites à la recherche d'arguments pour et contre le choix d'un des trois carburants. Ils

doivent aller se renseigner sur les avantages et les inconvénients du super, super sans plomb et gazole en prenant en compte les quatre points de vue donnés. Ils découvrent ainsi les informations et la structuration des sites. Ce premier aperçu leur permet par la suite de savoir où aller chercher les informations utiles lors notamment de la rédaction de leur texte argumentatif.

Pour la consultation, ils peuvent adopter deux stratégies différentes. Soit ils lisent les informations concernant un des carburants en consultant les points de vue l'un après l'autre (ils consultent le tableau de navigation horizontalement). Soit ils comparent les avantages et les inconvénients de chaque carburant, pour un point de vue à la fois (ils consultent le tableau de navigation verticalement).

Nous devons souligner que le cahier des charges proposé n'est pas complet. Nous laissons aux élèves le choix d'y rajouter des conditions liées à leurs propres envies et considérations. Ainsi, peuvent-ils prendre en compte le point de vue écologique au détriment du point de vue économique, ou inversement. Les critères de choix personnels sont également importants : vitesse, maniabilité sont autant de points sur lesquels les élèves possèdent déjà des idées et des préférences.

Il est possible de favoriser un point de vue par rapport à un autre. On peut par exemple préférer un véhicule non polluant (point de vue écologique), ou un véhicule allant plus vite (point de vue personnel), même s'il est plus onéreux (point de vue économique). En ce qui concerne le point de vue scientifique, le choix semble plus difficile à faire.

En effet, le site science présente les différents modes de fonctionnement des moteurs à essence et au gazole. Une différence notable demeure dans la façon dont les combustions sont déclenchées. Dans un cas (moteur fonctionnant au super) une étincelle est nécessaire pour enflammer un mélange gazeux air-essence ; alors que dans l'autre cas, le carburant est injecté sous forme de gouttelettes dans l'air mis sous pression et une explosion spontanée se produit. Ces deux modes différents de déclenchements ne sont pas équivalents puisque dans le second cas, seules les molécules situées sur le pourtour des gouttelettes de gazole participent à la réaction, laissant ainsi une part non négligeable de carburant imbrûlé rejeté dans l'atmosphère. Cependant, le rendement du moteur fonctionnant au gazole est supérieur au rendement du moteur à essence. La consommation du premier est donc inférieure à la consommation du second, les émissions des hydrocarbures imbrûlés dues au gazole sont donc inférieurs à ceux dus au super.

Nous voyons que le choix d'un carburant par rapport à un autre n'est pas simple, il faut tenir compte d'un grand nombre de paramètres différents et " jongler " entre les différentes informations données par les sites, ainsi qu'avec ses propres valeurs et arguments.

1.2.2 Seconde question

1.

Dans un tableau sur votre écran, classez par ordre de préférence (du plus satisfaisant : choix 1, au moins satisfaisant : choix 2) les trois carburants pour chacun des points de

vue : scientifique, écologique, économique et personnel, puis globalement. N'oubliez pas que vous devrez justifier chacun de vos choix. Consultez le site Web pour faire vos choix.

Dans cette seconde question, les élèves doivent consulter les informations et surtout pouvoir, pour chaque point de vue prendre en considération tel point plutôt que tel autre. Le choix est influencé par leurs propres connaissances et leurs propres choix "philosophiques". Par là on entend qu'ils ont des savoirs et des idées a priori concernant le choix d'un véhicule par exemple. En effet, nous supposons que les parents de ces élèves possèdent un voire deux véhicules. Les collégiens savent donc que la voiture est un bien de consommation qui revêt une grande importance et dont le choix est subordonné à des critères bien définis tels que ceux que nous avons utilisés pour la rédaction du cahier des charges.

Pour illustrer ce point nous considérons deux élèves E1 et E2 n'adoptant pas le même point de vue lors de la consultation des informations.

Nous supposons que l'élève E1 classe le super sans plomb ou le super en première place pour les quatre différents critères (écologique, économique, personnel et scientifique) et finalement classe le super sans plomb en première position de son classement général.

L'élève E2, quant à lui, place le gazole en première ou deuxième place dans tous ces choix avant de la classer en première position dans classement final.

1.2.2.1 Elève E1

Classement pour le point de vue scientifique : 1) le super " plombé " ; 2) super sans plomb, 3) gazole.

Nous supposons que l'élève base un premier classement sur l'existence de l'étincelle pour le déclenchement de l'explosion. Il élimine ainsi le moteur diesel pour lequel une bougie est inutile, mais le carburant y est injecté sous forme de gouttelettes dont on a vu les inconvénients plus haut.

Pour établir la suite du classement l'élève peut s'appuyer sur le rendement comparé des deux moteurs à essence ; le rendement d'un moteur fonctionnant au super étant supérieur au rendement d'un moteur fonctionnant au super sans plomb. En effet, le plomb est un agent antidétonant très performant. Il permet une très forte compression du mélange air-essence sans qu'il y ait détonation, ce qui augmente le rendement (plus le mélange gazeux air-essence est comprimé et plus le rendement du moteur est important).

Classement pour le point de vue écologique : 1) super sans plomb, 2) super " plombé ", 3) gazole.

Du point de vue écologique, le problème se situe au niveau du pot catalytique d'une part et au niveau du carburant d'autre part.

Le pot catalytique est placé à la sortie du tuyau d'échappement de la voiture. Il ne peut être utilisé qu'en association avec des essences sans plomb. En effet, le plomb détériore le pot catalytique. Il permet de terminer les combustions qui n'ont pas été

complètes dans le moteur. Ainsi, il oxyde une bonne partie du monoxyde de carbone pour le transformer en dioxyde de carbone, il oxyde également les hydrocarbures imbrûlés pour produire du dioxyde de carbone et de l'eau. Ce dispositif permet donc d'éliminer deux pollutions dangereuses provoquées par la mauvaise combustion à l'intérieur du moteur. Cependant, en éliminant ces deux pollutions qui se limitent à un niveau local (ville), il en augmente une autre au niveau mondial. En effet, l'action du pot catalytique engendre la production de davantage de dioxyde de carbone responsable en partie de l'augmentation de l'effet de serre. Toutefois, nous supposons que l'élève E1 ne fera pas le lien entre l'augmentation du taux de dioxyde de carbone et augmentation de l'effet de serre, se limitant à la suppression de deux pollutions également dommageables.

En ce qui concerne le carburant, le super sans plomb est moins performant que le super plombé. Une voiture fonctionnant au super sans plomb consomme plus, et rejette plus d'émissions, elle pourrait polluer davantage ; mais, on suppose qu'elle est équipée d'un pot catalytique qui réduit nombre d'émissions très nocives.

Classement pour le point de vue économique : 1) super " plombé ", 2) super sans plomb, 3) gazole.

Du point de vue économique, à l'achat une voiture fonctionnant au " super plombé " coûte moins cher qu'une voiture consommant les autres carburants. Le super plombé est le carburant le plus onéreux des trois et c'est celui qui engendre la plus grande consommation.

L'élève peut relier consommation et rendement (lien hypertexte) et donc relier informations économiques et informations scientifiques. On peut donc s'attendre à ce qu'il rapproche les termes " consommation " et " rendement " dans le texte argumentatif.

Compte tenu des contraintes imposées dans la tâche (rouler beaucoup, budget limité), il semble assez vraisemblable de choisir une voiture au super plombé pour des critères économiques.

Classement pour le point de vue personnel : 1) super " plombé ", 2) super sans plomb, 3) gazole.

Du point de vue des performances de la voiture, il est également probable que le choix se porte que une voiture utilisant du super plombé. Elle est plus nerveuse, consomme moins que la voiture roulant au super sans plomb (le rendement est supérieur) et roule plus vite.

Là encore, l'élève peut relier consommation et rendement (les deux termes sont sur la même page). Il peut également relier consommation et rejets de polluants et donc s'intéresser aux cotés écologiques. Plus le moteur consomme plus il rejette d'émissions et donc plus il y a de pollutions. Consommation et écologie sont donc intimement liées.

Classement pour le point de vue final : 1) super sans plomb, 2) super " plombé ", 3) gazole.

Le point de vue final englobe les quatre points de vue exprimés auparavant. Là, l'élève peut laisser libre court à ses propres idées et apporter un jugement personnel. Il choisit en fonction des critères évoqués mais également en fonction de ses convictions. S'il considère que la protection de l'environnement est un critère très important, il va en

priorité regarder le carburant classé en première position du point de vue écologique. Dans ce cas il s'agit du super sans plomb. Il peut également considérer que ce carburant est 2nd dans les autres catégories, il est donc à prendre en considération. Compte tenu de ces indications et des dispositions de l'élève E1, il est probable qu'il choisira le super sans plomb comme meilleur carburant, suivi du super et enfin du gazole.

1.2.2.2 Elève E2

Classement pour le point de vue scientifique : 1) gazole, 2) super sans plomb, 3) super "plombé"

Du point de vue scientifique, l'élève E2 peut s'appuyer sur le rendement des moteurs. Le rendement d'un moteur utilisant du gazole est supérieur aux rendements des autres moteurs. Ceci s'explique par la différence de fonctionnement des deux sortes de moteurs (à essence et au gazole). La combustion du mélange carburant-air n'est pas réalisée de la même façon dans les deux cas.

Dans le premier cas, elle s'effectue à pression constante, dans le second cas elle s'effectue à volume constant. Le rendement, est fonction du taux de compression (rapport entre le volume maximal et le volume minimal du cylindre), ce qui explique pourquoi le rendement du moteur gazole est plus important que celui du moteur essence. Le moteur gazole utilisant moins de carburant à chaque injection il émet moins de rejets donc pollue moins que le moteur essence²⁸.

L'élève peut avoir accès aux pages traitant du modèle de la combustion. On y donne les exemples des différentes molécules que l'on peut rencontrer dans le reste des sites (dioxyde de carbone, hydrocarbures, dioxyde d'azote). On peut ainsi supposer que l'élève peut utiliser ces traits de surface pour faire le lien entre cette page scientifique et les pages où il rencontre ces mêmes termes (notamment les pages écologie).

Classement pour le point de vue écologique : 1) gazole, 2) super sans plomb, 3) super "plombé"

Du point de vue écologique, le problème se situe au niveau du carburant et plus particulièrement au niveau de la combustion du gazole.

D'un côté (moteur à essence), le carburant, volatil, est injecté sous forme gazeuse dans le cylindre, de l'air est alors aspiré puis le mélange est comprimé avant d'être enflammé par la bougie. De l'autre côté, (moteur au gazole), c'est l'air seul qui est fortement comprimé, sa température augmente (entre 400 et 600°C) et lorsqu'on injecte le carburant, sous forme de gouttelettes, dans le cylindre, celles-ci s'enflamment spontanément.

Cependant, comme nous l'avons déjà noté plus haut, seules les molécules qui sont à la surface des gouttelettes sont en contact avec le dioxygène. Celles qui se situent à l'intérieur "ne seront brûlées qu'après la combustion des premières. La combustion d'un mélange gaz-liquide est moins rapide que celle d'un mélange gaz-gaz, ce qui implique une combustion moins complète. Il reste donc des fragments d'hydrocarbures non brûlés,

²⁸ Ceci est vrai en ce qui concerne les rejets émis par tout carburant fossile : CO₂, CO, NO_x...

constitués d'un squelette de carbone mêlé à des impuretés présentes dans le carburant. Ce sont les particules responsables d'asthmes, bronchites etc.

Le rendement du moteur gazole étant meilleur que le rendement des autres moteurs, il rejette moins d'émissions gazeuses pour le même nombre de kilomètres parcourus, il pollue donc en moyenne moins que les autres moteurs.

Ainsi, on voit que l'on ne peut pas avoir un avis tranché sur la question. En moyenne, la quantité de rejets est moins importante par rapport aux autres moteurs (dioxyde de carbone, monoxyde de carbone), mais d'autres rejets apparaissent (particules).

Le choix du gazole en première position est cependant assez justifiée.

Classement pour le point de vue économique : 1) gazole, 2) super sans plomb, 3) super " plombé"

Du point de vue économique, à l'achat une voiture fonctionnant au gazole coûte plus cher qu'une voiture consommant les autres carburants, mais le gazole est le carburant le moins onéreux des trois et c'est également le moteur gazole qui consomme le moins. Il semble donc intéressant d'acheter une voiture gazole dans la mesure où on peut amortir son achat en peu de temps (au bout de 10 000 km environ).

L'élève peut relier consommation et rendement (grâce à un lien hypertexte) et donc relier informations économiques et informations scientifiques.

Compte tenu des contraintes imposées dans la tâche (rouler beaucoup, budget limité), il semble assez vraisemblable de choisir une voiture au gazole pour des critères économiques.

Classement pour le point de vue personnel : 1) gazole, 2) super sans plomb, 3) super " plombé"

Du point de vue des performances de la voiture, il est également probable que le choix se porte que une voiture utilisant du gazole. Même si elle n'est pas très nerveuse et plus lourde que les autres voitures, elle consomme beaucoup moins et le moteur a une durée de vie plus longue (200 000 km). Le seul critère négatif est peut être la vitesse maximale atteinte (160 km/h), cependant, sachant que sur les routes (de France en particulier) la vitesse maximale est limitée à 130 km/h et que la prudence exigerait qu'on limite sa vitesse, on peut penser que cette contrainte n'en est pas vraiment une.

Classement pour le point de vue final : 1) super sans plomb, 2) super " plombé ", 3) gazole.

Le point de vue final englobe les quatre points de vue exprimés auparavant. Là, l'élève peut laisser libre court à ses propres idées et apporter un jugement personnel. Il choisit en fonction des critères évoqués mais également en fonction de ses convictions. Dans ce second cas il s'agit du gazole classé en première position selon tous les points de vue. Compte tenu du classement, l'élève E2 choisit le gazole comme meilleur carburant, suivi du super sans plomb et enfin du super.

1.2.3 Troisième question

1.

Rédigez un texte. Dans ce texte, justifiez de vos choix pour chacun des points de vue (scientifique, écologique, économique et personnel), puis expliquez quel(s) point(s) vous avez privilégié(s) pour justifier de votre choix global.

La rédaction du texte s'appuie sur le classement précédemment établi. Le choix des arguments dans les sites se fait en accord avec ce classement. Nous allons donner quelques arguments développés dans les sites pour chacun des points de vue développé plus haut par les deux élèves E1 et E2.

1.2.3.1 Elève E1 :

Nous rappelons les points de vue émis par E1 :

Points de vue	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	général
Carburant n°1	le super " plombé "	super sans plomb	super " plombé "	Super " plombé "	super sans plomb
Carburant n°2	super sans plomb	super " plombé "	super sans plomb	super sans plomb	super " plombé "
Carburant n°3	gazole	gazole	gazole	gazole	gazole

1.2.3.1.1 Classement scientifique :

Pour qu'il y ait explosion, le moteur diesel nécessite une injection de gouttelettes dans un compartiment contenant de l'air sous pression. La combustion est incomplète et produit des hydrocarbures imbrûlés et des particules.

Le super " plombé " contient du plomb qui est un agent antidétonant. Celui-ci permet une plus grande compression du mélange gazeux air-essence. Le rendement du moteur fonctionnant au super " plombé " est meilleur que le rendement du moteur alimenté en super sans plomb. En effet, le rendement est fonction du taux de compression, et celui ci est plus important dans le cas de l'utilisation du super. De ce fait, la consommation du moteur est plus faible.

1.2.3.1.2 Classement écologique :

Tous les moteurs rejettent des gaz nocifs pour l'environnement. Seul un moteur possédant un pot catalytique limite l'émission des gaz directement nocifs comme le monoxyde de carbone et les hydrocarbures imbrûlés. Or, un pot catalytique ne peut fonctionner que si le moteur est alimenté en super sans plomb, faute de quoi il est fortement détérioré.

Le moteur diesel émet des particules nocives pour l'environnement en plus des produits habituels issus de la combustion des carburants. Même s'il rejette moins de gaz au kilomètre (son rendement est plus important donc sa consommation plus faible), il

émet des particules très nocives.

1.2.3.1.3 Classement économique :

La voiture la moins onéreuse à l'achat est la voiture fonctionnant au super " plombé ", vient ensuite la voiture au sans plomb puis la voiture alimentée au gazole. En ce qui concerne les carburants, le gazole est le moins cher, suivi du super plombé et du sans plomb (quelques centimes séparent le prix du litre de ces deux derniers carburants). De plus la consommation d'un moteur fonctionnant au super plombé est moins importante car le rendement est meilleur que lors de l'utilisation du super sans plomb.

1.2.3.1.4 Classement personnel :

La voiture la plus rapide est la voiture consommant du super plombé, c'est également la plus puissante. Par contre sa durée de vie est moindre qu'une voiture diesel.

1.2.3.2 Elève E2 :

Nous rappelons les points de vue émis par E2 :

Points de vue	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	général
Carburant n°1	gazole	gazole	gazole	gazole	gazole
Carburant n°2	super sans plomb	super sans plomb	super sans plomb	super sans plomb	super sans plomb
Carburant n°3	le super " plombé "	le super " plombé "	le super " plombé "	le super " plombé "	le super " plombé "

1.2.3.2.1 Classement scientifique :

Pour qu'il y ait explosion, le moteur diesel ne nécessite pas de bougie. L'explosion est spontanée. Le rendement du moteur diesel est plus important que les rendements des moteurs à essence, donc la consommation est moindre et il rejette moins de gaz d'échappements.

1.2.3.2.2 Classement écologique :

Tous les moteurs rejettent des gaz nocifs pour l'environnement. Le moteur diesel a un rendement plus important, donc il consomme moins de carburants que les autres et émet moins de rejets.

De plus le super " plombé " contient des atomes de plomb très nocifs pour l'environnement.

1.2.3.2.3 Classement économique :

La voiture la plus onéreuse à l'achat est la voiture fonctionnant au diesel, cependant le

prix du carburant est moins élevé. De plus, le rendement du moteur diesel étant le plus important, la voiture consomme moins. Le prix de revient au kilomètre est moins important. La voiture est amortie plus rapidement.

1.2.3.2.4 Classement personnel :

La voiture ayant la plus longue durée de vie est la voiture fonctionnant au gazole. Même si elle est un peu moins maniable et moins nerveuse, elle reste avantageuse.

1.2.4 Quatrième question

1.

Vérifiez que chacune des phrases de votre texte est terminée par un point. Quand vous êtes satisfait(e) de votre découpage en phrases, classez les suivant le point de vue qu'elles traitent. Une même phrase peut traiter de plusieurs points de vue.

Cette dernière question permet aux élèves de classer les phrases de leur texte suivant les points de vue développés. Ils doivent ainsi avoir un regard sur leur production et savoir à quelle(s) catégorie(s) appartient quel argument utilisé. Nous supposons que les élèves effectuent le classement en se basant sur les termes utilisés dans les phrases. Le classement est alors effectué selon les traits de surface.

Cette dernière question nous permet de savoir si les élèves ont une attitude de métacognition à propos de leur production et s'ils sont capables de faire un choix. Elle permet également de savoir si les élèves établissent des liens explicites entre les différentes informations des sites. Cette mise en lien étant importantes pour la compréhension des informations.

2. Description du logiciel DREW (Débat Relatif à l'Environnement sur le Web)

2.1 Caractéristiques Generales de DREW

Il s'agit d'un dispositif informatique de discussions synchrones en conjonction avec la consultation de pages Web.

Des messages écrits par clavier et des dessins sur "whiteboard" sont échangés en temps réel entre {2...n} personnes. Ces deux moyens de communiquer (par écrit et par dessin) constituent la partie discussion. En parallèle, le navigateur permet la consultation des pages Web. Tous les messages écrits et dessinés sont enregistrés de façon chronologique dans un fichier historique (la "trace de discussion").

Un module permet de relire les traces de discussion ultérieurement. Ce module

constitue la partie “ rejoueur ”.

Le Rejoueur est un programme d'aide à l'usage du professeur. Pour en comprendre le fonctionnement, le plus simple est de le comparer ou même de l'assimiler à un magnétoscope. En effet, il en comporte toutes les fonctions et il reprend à l'écran tous les boutons habituels : Jouer, Rejouer, Faire une pause, Arrêter, Retourner en arrière, Avancer rapidement, etc. Ainsi, le professeur peut pour chaque session revoir seul ou avec les élèves le travail accompli. Il est donc possible de suivre précisément ce que chacun a fait et comment il l'a fait. Les succès, les essais tâtonnements ou hésitations, les échecs sont tous parfaitement analysables.

Ainsi chacun peut se rendre compte de ses progrès et le professeur peut reprendre efficacement tel ou tel point puisque la réalité du comportement de l'élève face à un problème donné se trouve parfaitement révélé.

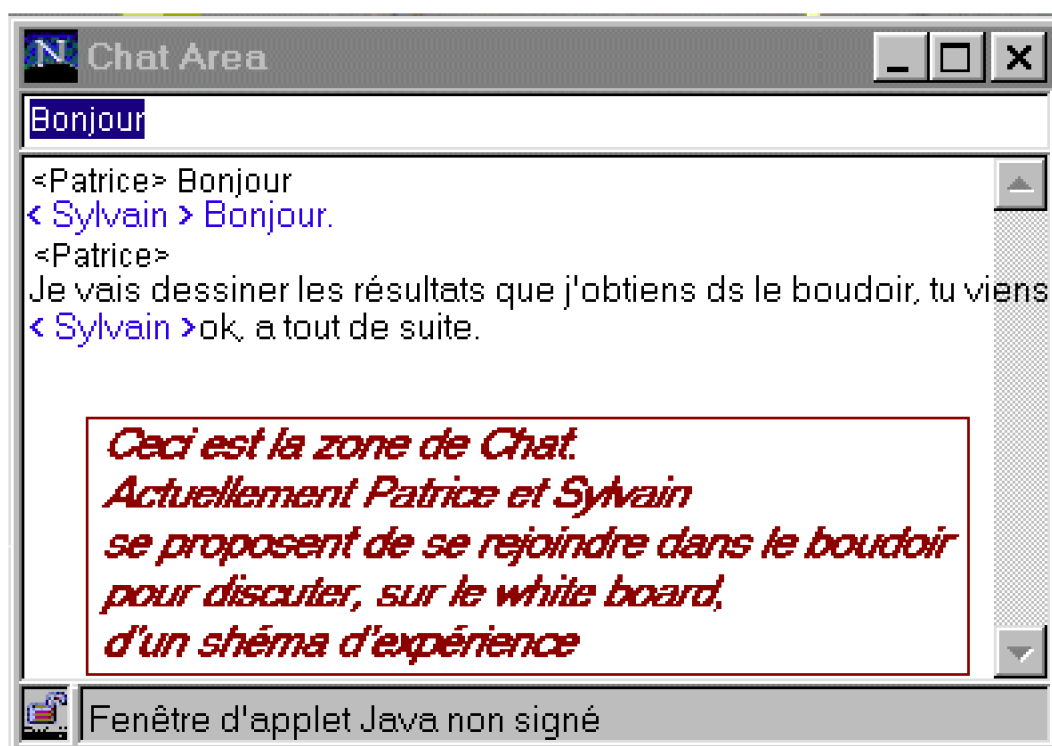
2.2 Sujets à débattre

Une base de sujets à discuter peut être alimentée par des professeurs ou des élèves par le biais d'un formulaire sur une page Web, moyennant un mot de passe. La forme des sujets est textuelle avec possibilité d'insérer des liens hypertextes. Un sujet à débattre peut être défini à l'issue d'un débat précédent. Chaque sujet comporte un unique fichier de trace : une discussion peut être interrompue puis reprise ultérieurement sans perte au niveau de l'historique. Une page Web regroupe la liste de tous les sujets directement accessibles par les élèves qui choisissent ensuite entre le mode rejoueur ou discussion.

2.3 Modules disponibles de discussion partagée

2.3.1 Le “ Chat ”

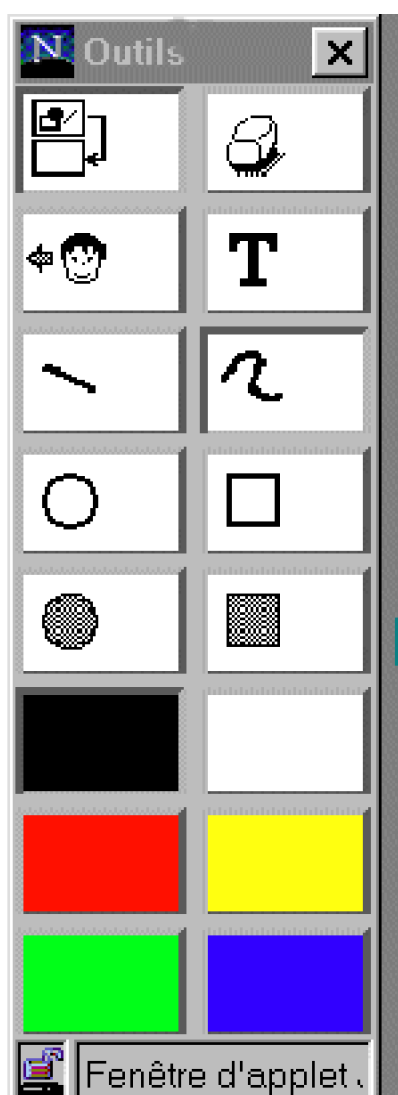
Le “ Chat ”(ou espace de discussion) est une fenêtre où les élèves peuvent débattre et échanger des idées par écrit. Le texte dans la fenêtre de “ chat ” se déroule au fur et à mesure que les participants le saisissent. Chaque contribution est précédée du nom de son auteur.



Annexe C Figure 1 : l'espace de discussion

2.3.2 Le “ Whiteboard ”

Le “ whiteboard ” ne sert pas comme support de résolution de problème en tant que tel mais comme accompagnement de la discussion. Son objectif est pas par exemple, de permettre la construction d'une chaîne énergétique ou d'un circuit électrique qui est ensuite discuté par les élèves. Son rôle est plutôt de clarifier un argument. Par exemple, un élève peut choisir de faire un dessin devant les yeux de ses camarades pour illustrer un concept.



Annexe C Figure 2 : éléments du whiteboard

Ces éléments permettent d'effacer tout une partie du tableau blanc, d'écrire du texte, de dessiner des formes libres....

3. Les données recueillies

3.1 Premier jour : Classements et textes individuels

Nous donnons le tableau de classements des carburants établis par l'élève, puis leur texte argumentatif et enfin leur classement des phrases du texte (ils devaient cocher une case selon le point de vue de la phrase).

3.1.1 Alexandra

Alexandra

3.1.1.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	2	2	2	3	3
Sans Plomb	3	1	3	1	1
Gazole	1	3	1	2	2

3.1.1.2 Texte

P Alexandra. J'ai classé le gazole en premier dans la rubrique scientifique, car il est le seul moteur qui n'a pas besoin d'étincelle pour s'enclencher. Le moteur super et le moteur sans plomb sont à peu près de valeurs équivalentes. Du point de vue écologique, le carburant sans plomb est le moins polluant, donc le plus intéressant. Le Super rejette du plomb, et le gazole des particules nocives en plus du CO₂, du CO et du NO₂ qui sont également rejetés par le moteur sans plomb.

D'autre part, un véhicule fonctionnant au Super est moins cher que un fonctionnant au sans plomb qui est lui même moins cher que un fonctionnant au gazole. Mais, le prix du carburant est inversement proportionnel se qui a changé mon classement.

Personnellement, je préfère les moteurs sans plomb, uniquement car il est celui qui pollue le moins. D'autre part, je n'apprécie pas trop la vitesse et donc, j'ai classé le moteur Super en dernier.

Je pense que, par rapport aux contraintes fixées au départ, une voiture fonctionnant au sans plomb serait le mieux adaptée bien que les 3 soient plus ou moins adaptés.

3.1.1.3 Phrases

Personnel	<i>pour la phrase :</i>	P Alexandra
Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	J'ai classé le gazole en premier dans la rubrique scientifique, car il est le seul moteur qui n'a pas besoin d'étincelle pour s'enclencher
Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	Le moteur super et le moteur sans plomb sont à peu près de valeurs équivalentes
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Du point de vue écologique, le carburant sans plomb est le moins polluant, donc le plus intéressant
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Le Super rejette du plomb, et le gazole des particules nocives en plus du CO ₂ , du CO et du NO ₂ qui sont également rejetés par le moteur sans plomb
Economique	<i>pour la phrase :</i>	D'autre part, un véhicule fonctionnant au Super est moins cher que un fonctionnant au sans plomb qui est lui même moins cher que un fonctionnant au gazole
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Mais, le prix du carburant est inversement proportionnel se qui a changé mon classement
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Personnellement, je préfère les moteurs sans plomb, uniquement car il est celui qui pollue le moins
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	D'autre part, je n'apprécie pas trop la vitesse et donc, j'ai classé le moteur Super en dernier
Scientifique Ecologique Economique Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Je pense que, par rapport aux contraintes fixées au départ, une voiture fonctionnant au sans plomb serait le mieux adaptée bien que les 3 soient plus ou

Personnel	<i>pour la phrase :</i>	P Alexandra
		moins adaptés

3.1.2 Bertrand

3.1.2.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	2	2	2	2	1
Sans Plomb	3	1	3	1	2
Gazole	1	3	1	3	3

3.1.2.2 Texte

B Bertrand : Dans la partie scientifique je choisis le gazole car le moteur consomme moins que les deux autres carburants et par conséquent il rejette moins de gazs polluants dans l'air . Les deux autres ayant une consommation plus élevée même si les gazs qu'ils produisent sont moins toxiques il en rejettent plus dans l'air ce qui justifie mon choix . Dans la partie écologique je pense que le sans plomb est le meilleur car il a un rendement moins élevé que les autres et en plus on peut y installer le pot catalytique ce que l'on ne peut pas faire quand on utilise un autre carburant que sans plomb . Le pot catalytique réduit fortement le rejet de monoxyde de carbone qui est très toxique. Dans la partie économique je préfère gazole car la voiture coûte plus cher à l'achat mais elle consomme moins et le carburant coûte moins que les autres . Sur le plan personnel ,le sans plomb est le meilleur car au niveau de la vitesse et de la nervosité ce carburant est le plus performant . Au niveau global je pense que le super est le mieux car il se trouve en seconde position sur tous les points .

3.1.2.3 Phrases

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	B Bertrand Dans la partie scientifique je choisis le gazole car le moteur consomme moins que les deux autres carburants et par conséquent il rejette moins de gazs polluants dans l'air
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Les deux autres ayant une consommation plus élevée même si les gazs qu'ils produisent sont moins

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	B Bertrand Dans la partie scientifique je choisi le gazole car le moteur consomme moins que les deux autres carburants et par consequents il rejette moins de gazs polluants dans l'air
		toxiques il en rerjettent plus dans l'air ce qui justifi mon choix
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Dans la partie ecologique je pense que le sans plomb est le meilleur car il a un rendement moins élevé que les autres et en plus on peut y installer le pot catalytique ce que l'on ne peut pas faire quand on utilise un autre carburant que sans plomb
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Le pot catalytique reduit fortement le rejet de monoxyde de carbone qui est tres toxique
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Dans la partie économique je prefere gazole car la voiture coute plus chere a l'achat mais elle consomme moins et le carburant coute moins que les autres
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Sur le plan personel ,le sans plomb est le meilleur car au niveau de la vitesse et de la nervosite ce carburant est le plus performant
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Au niveau global je pense que le super est le mieux car il se trouve en seconde position sur tout les points

3.1.3 Christophe

Nous n'avons pas pu avoir accès aux classements des phrases de Christophe.

3.1.3.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	2	3	2	3	3
Sans Plomb	3	1	3	2	2
Gazole	1	2	1	1	1

3.1.3.2 Texte

Christophe L : Sur le plan scientifique, je pense qu'une voiture au gazole est la plus satisfaisante car le rendement de son moteur est le meilleur. Si son rendement est le meilleur, le moteur consomme moins de carburant et rejette donc moins de gaz dans l'air. Par la suite, le super devance le sans plomb car son rendement est légèrement meilleur.

Sur le plan écologique, le sans plomb devance ses adversaires (le gazole puis le super). En effet, les voitures équipées d'un pot catalitique doivent être alimentées au super sans plomb. Par conséquent, elles rejettent moins de CO mais plus de CO₂. Le gazole, lui, rejette très peu de CO, très nocif, mais rejette de nombreuses particules non brûlées qui sont dangereuses pour la santé.

sur le plan économique : le gazole a un prix d'achat de 25000 francs et un litre coûte 4 francs. Un litre de super coûte 6 francs mais son prix d'achat est de 18500 francs.

au plan personnel : une voiture au gazole est plus performante.

3.1.3.3 Phrases

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	Christophe L Sur le plan scientifique, je pense qu'une voiture au gazole est la plus satisfaisante car le rendement de son moteur est le meilleur
	<i>pour la phrase :</i>	Si son rendement est le meilleur, le moteur consomme moins de carburant et rejette donc moins de gaz dans l'air
	<i>pour la phrase :</i>	Par la suite, le super devance le sans plomb car son rendement est légèrement meilleur
	<i>pour la phrase :</i>	Sur le plan écologique, le sans plomb devance ses adversaires (le gazole puis le sans plomb)
	<i>pour la phrase :</i>	En effet, les voitures équipées d'un pot catalitique doivent être alimentées au super sans plomb
	<i>pour la phrase :</i>	Par conséquent, elles rejettent moins de CO mais plus de CO ₂
	<i>pour la phrase :</i>	Le gazole, lui, rejette très peu de CO, très nocif, mais rejette de nombreuses particules non brûlées qui sont dangereuses pour la santé
	<i>pour la phrase :</i>	

3.1.4 Elise

3.1.4.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	2	3	1	2	3
Sans Plomb	1	1	3	3	2
Gazole	3	2	2	1	1

3.1.4.2 Texte

Elise D .Je pense que le Gazole est le meilleur carburant car il a un certain équilibre dans ses performances:il est aussi économique que écologique et possède un certain atout personnel.

Du côté scientifique et écologique,je préfère largement le Sans Plomb,c'est d'ailleur pour sa capacité à être non polluant que je l'ai choisit en 2 position,car j'estime que la pollution est,de nos jours,une grande préoccupation.Enfin,je pense que le Super n'est pas très intéressant car il n'est qu'économique et non loin devant les voitures équipées au Gazole qui coûtent 25000Fr mais qui ne reviennent qu'a 4Fr le litre alors que les voitures au Super ne coûtent que 18500Fr mais ont un coût de revient de 6Fr au litre.Globalement,ces 3 carburants se suivent de très près et mes choix ne sont peut être pas ceux que l'on attendrait car il est très difficile de dire lequel est le plus performant.Ils ont tous un domaine de domination sur les autres.Le Gazole domine car il est correct autant écologiquement que économiquement et l'économie est,je pense,un facteur clé pour que les constructeurs puissent vendre leurs voitures.

3.1.4.3 Phrases

Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Elise D
Ecologique Economique Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Je pense que le Gazole est le meilleur carburant car il a un certain équilibre dans ses performances:il est aussi économique que écologique et possède un certain atout personnel
Scientifique Ecologique Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Du côté scientifique et écologique,je préfère largement le Sans Plomb,c'est d'ailleur pour sa capacité à être non polluant que je l'ai choisit en 2ème; position,car j'estime que la pollution est,de nos jours,une grande préoccupation
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Enfin,je pense que le Super n'est pas très intéressant car il n'est qu'économique et non loin devant les voitures équipées au Gazole qui coûtent 25000Fr mais qui ne reviennent qu'a 4Fr le litre alors que les voitures au Super ne coûtent que 18500Fr mais ont un coût de revient de 6Fr au litre
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Globalement,ces 3 carburants se suivent de très près et mes choix ne sont peut tre pas ceux que l'on attendrait car il est très difficile de dire lequel est le plus performant
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Ils ont tous un domaine de domination sur les autres
Ecologique Economique Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Le Gazole domine car il est correct autant écologiquement que économiquement et l'économie est,je pense,un facteur clé pour que les constructeurs puissent

Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Elise D
		vendre leurs voitures

3.1.5 François

3.1.5.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	3	3	3	3	3
Sans Plomb	2	2	2	2	1
Gazole	1	1	1	1	2

3.1.5.2 Texte

C François :

Scientifique: D'après moi le moins satisfaisant de ce point de vue est le super puisque même si son rendement est plus important que le sans plomb, il n'y a pas de pot catalytique. Si le gazole est en première position c'est pour son rendement et aussi pour sa petite consommation .

Ecologique: Le moins satisfaisant étant le gazole malgré son faible débit de gaz, il de l'asthme et crise de toux. Le super a du plomb ce qui peut provoquer chez certaines personnes des troubles neurologiques et le 'saturnisme'. Enfin le sans plomb ne contient pas de plomb mais rejette du monoxyde de carbone ce qui peut être 'gommé' par le pot catalytique.

Economique: La plus grande consommation est avec le sans plomb, puis le super et enfin avec le gazole. Même si le prix d'achat de la Clio est plus cher pour une voiture au gazole, il est compensé par le faible prix de l'essence.

Personnel: Comme la voiture va faire plus de 40 000 kilomètres par an, il faut qu'elle supporte tout ses kilomètres et comme il y a aussi un budget limité le plus rentable à long terme est le gazole puis le super.

Global: Dans ce paragraphe contrairement au précédent je prend plus le facteur Ecologique en compte donc le sans plomb gagne d'importance.

3.1.5.3 Phrases

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	C François Scientifique: D'après moi le moins satisfaisant de ce point de vue est le super puisque meme si son rendement est plus important que le sans plomb,il n'y a pas de pot catalytique
Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	Si le gazole est en premiere position c'est pour son rendement et aussi pour sa petite consommation
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Ecologique: Le moin satisfaisant étant le gazole malgre son faible debit de gaz,il de l'asthmeet crise de toux
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Le super a du plomb ce qui peut provoquer chez certaine personnes des troubles neurologique et le 'saturnisme'
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Enfin le sans plomb ne contient pas de plomb mais rejette du monoxyde de carbone ce qui peut e 'gommé' par le pot catalytique
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Economique: La plus grande consommation et avec le sans plomb,puis le super et enfin avec le gazole
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Meme si le prix d'achat de la clio est plus chère pour une voiture au gazole,il est compensé par le faible prix de l'essence
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Personnel: Comme la voiture va faireplus de 40 000 kilomètres par an,il faut qu'elle supporte tout ses kilomètres et comme il y a aussi un budget limité le plus rentable a long terme est le gazole puis le super

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	C François Scientifique: D'après moi le moins satisfaisant de ce point de vue est le super puisque meme si son rendement est plus important que le sans plomb,il n'y a pas de pot catalytique
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Global: Dans ce paragraphe contrairement au precedent je prend plus le facteur Ecologique en compte donc le sans plomb gagne d'importance

3.1.6 Gérald

3.1.6.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	2	2	1	2	1
Sans Plomb	3	1	2	1	2
Gazole	1	3	3	3	3

3.1.6.2 Texte

Gérald G : D'un point de vue scientfique, mon classement est essentiellement fondé sur le rendement qu'obtient le moteur en fonction du carburant qu'il utilise. A partir de là, on trouve le gazole en première position, qui a un rendement supérieur à celui, dans l'ordre, du super et du super sans plomb. Ensuite, écologiquement parlant, mon

classement dépend bien évidemment de la capacité du carburant à ne pas polluer l'air. Ainsi, on constate que le sans plomb domine ses deux autre "concurrents", à savoir le super puis en dernière position le gazole.

En ce qui concerne l'économie, seule la question du budget importe. C'est pourquoi le super l'emporte, suivi du sans plomb puis du gazole.

Pour mon choix personnel, j'ai repris le classement écologique car j'estime qu'il est le plus important. Enfin, le globale est une sorte de moyenne de tous les classements dans laquelle j'ai privilégié mon choix personnel.

3.1.6.3 Phrases

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	Gérald G D'un point de vue scientifique, mon classement est essentiellement fondé sur le rendement qu'obtient le moteur en fonction du carburant qu'il utilise
Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	A partir de là, on trouve le gazole en première position, qui a un rendement supérieur à celui, dans l'ordre, du super et du super sans plomb
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Ensuite, écologiquement parlant, mon classement dépend bien évidemment de la capacité du carburant à ne pas polluer l'air
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Ainsi, on constate que le sans plomb domine ses deux autres
Economique	<i>pour la phrase :</i>	En ce qui concerne l'économie, seule la question du budget importe
Economique	<i>pour la phrase :</i>	C'est pourquoi le super l'emporte, suivi du sans plomb puis du gazole
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Pour mon choix personnel, j'ai repris le classement écologique car j'estime qu'il est le plus important
Scientifique Ecologique Economique Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Enfin, le globale est une sorte de moyenne de tous les classements dans laquelle j'ai privilégié mon choix personnel

3.1.7 Hamed

Nous n'avons pas pu avoir accès au classement des phrases de Hamed.

3.1.7.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	1	3	2	2	2
Sans Plomb	1	2	3	3	1
Gazole	2	3	1	1	2

3.1.7.2 Texte

S Hamed : sur le plan scientifique le super est moins combustible que le gazole.

sur le plan ecologique le super pollue est rejette dans l'athmosphere des gazs nocifs comme le dioxyde de carbone mais le super est le carburant qui emet le plus de monoxyde de carbone. qui est un gaz mortel . Sur le plan economique ,je trouve qu'il est couteux (6FRANCS)le litre alors que le gazoil ne coute que 4FRANCS le litre mais au niveau de la consommation ,le super ex/5,2litres pour 100K/MQUI PAR RAPPOTA A UNGAZOIL NE CONSOMME QUE 4,9litres au 100km . Sur le point de vue personnelle le moteur atteint des preformances que aucun des autres moteurs ne peut atteindre ,la vitesse de pointe est de 180km ce qui explique dans le classement la seconde place que je l'ai lui est attribue . Pour le sans plomb sur le point de vue scietifique

3.1.7.3 Phrases

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	S Hamed sur le plan scientifique le super est moins combustible que le gazole
	<i>pour la phrase :</i>	sur le plan ecologique le super pollue est rejette dans l'athmosphere des gazs nocifs comme le dioxyde de carbone mais le super est le carburant qui emet le plus de monoxide de carbone
	<i>pour la phrase :</i>	qui est un gaz mortel
	<i>pour la phrase :</i>	Sur le plan economique ,je trouve qu'il est couteux (6FRANCS)le litre alors que le gazoil ne coute que 4FRANCS le litre mais au niveau de la consommation ,le super ex/5,2litres pour 100K/MQUI PAR RAPPOTA A UNGAZOIL NE CONSOMME QUE 4,9litres au 100km
	<i>pour la phrase :</i>	Sur le point de vue personnelle le moteur atteint des preformances que aucun des autres moteurs ne peut atteindre ,la vitesse de pointe est de 180km ce qui explique dans le classement la seconde place que je l'ai lui est attribue

3.1.8 Octave

3.1.8.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	2	3	2	1	2
Sans Plomb	3	1	3	2	3
Gazole	1	2	1	3	1

3.1.8.2 Texte

octave C :

Scientifiquement, je pense que la combustion du gazole est supérieure à celle des "essences classiques" car la combustion se fait sans l'intervention d'une bougie; de plus le rendement d'un moteur diesel est supérieur à celui d'un moteur classique. Le super a un rendement supérieur à celui du sans plomb.

Dans le domaine écologique, le sans plomb est le moins polluant car il n'y a pas d'atomes de plombs rejetés dans l'atmosphère. L'ajout d'un pot catalytique permet de réduire le rejet de particules nocives dans l'air. Le gazole vient en deuxième position car sa combustion rejette de très petites particules: des atomes de carbone et de soufre nocives pour l'appareil respiratoire. Le super rejette des particules de plomb dans l'air qui provoque une intoxication du foie, des reins et du système nerveux: celle-ci est nommée saturnisme.

Économiquement, le gazole est très rentable car il consomme peu (7.9L/100km en ville, 4.9L/100km sur route et 6L/100km mixte) mais le moteur coûte à la base plus cher. Il coûte 4 francs par litre. Puis vient le super avec une consommation moyenne 7.9L/100km pour la ville, 5.2L/100km sur route et 6.2L/100km mixte qui coûte 6.5 francs par litre. Le Sans plomb est le dernier et consomme 8.8L/100km en ville, 5.6L/100km sur route et 6.8L/100km mixte avec un prix de 6.5 francs par litre.

La puissance de son moteur est de 160km/h, c'est un moteur "lourd" qui a une faible accélération et qui n'est pas nerveux.

Globalement Sur le plan personnel, le moteur au super est rapide: il fait des pointes à 180 km/h, est très nerveux, double facilement et a un meilleur rendement que les moteurs au sans plomb. Le moteur sans plomb a le moins bon rendement; en revanche sa vitesse de pointe est de 170km/h, son moteur est nerveux et accélère facilement. Pour le gazole, la vitesse de le moteur diesel arrive en tête: Il est bien placé dans tous les domaines sauf sur le plan personnel car c'est un moteur peu nerveux.

Le moteur super est deuxième: il est bien placé: nerveux, économique avec un bon rendement, son gros défaut est sa pollution et le rejet de particules de plomb dans l'atmosphère. Le moteur sans plomb est mal placé sauf sur le plan écologique, son atout le plus important est qu'il ne pollue quasiment pas avec l'emploi d'un pot catalytique.

3.1.8.3 Phrases

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	octave C Scientifiquement,je pense que la combustion du gazole est superieure à celle des
Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	Le super a un rendement superieur à celui du sans plomb
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Dans le domaine ecologique, le sans plomb est le moins polluant car il n' y a pas d' atomes de plombs rejetés dans l' atmosphère l' ajout d' un pot catalytique permet de reduire le rejet de particules nocives dans l' air
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Le gazole vient en deuxieme position car sa combustion rejette de tres petites particules:des atomes de carbone et de soufre nocives pour l' appareil respiratoire
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Le super rejette des particules de plomb dans l' air qui provoque une intoxication du foie, des reins et du système nerveux: celle-ci est nommée saturnisme
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Economiquement, le gazole est très rentable car il comsomme peu (7
Economique	<i>pour la phrase :</i>	9L/100km en ville, 4
Economique	<i>pour la phrase :</i>	9L/100km sur route et 6L/100km mixte) mais le moteur coute à la base plus cher
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Il coute 4 francs par litre
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Puis vient le super avec une consomation moyenne 7
Economique	<i>pour la phrase :</i>	9L/100km pour la ville, 5
Economique	<i>pour la phrase :</i>	2L/100km sur route et 6
Economique	<i>pour la phrase :</i>	2L/100km mixte qui coute 6
Economique	<i>pour la phrase :</i>	5 francs par litre
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Le Sans plomb est le dernier et consomme 8

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	octave C Scientifiquement,je pense que la combustion du gazole est superieure à celle des
Economique	<i>pour la phrase :</i>	8L/100km en ville, 5
Economique	<i>pour la phrase :</i>	6L/100km sur route et6
Economique	<i>pour la phrase :</i>	8L/100km mixte avec un prix de 6
Economique	<i>pour la phrase :</i>	5 francs par litre
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Sur le plan personnel, le moteur au super est rapide: il fait des pointes à 180 km/h, est très nerveux , double facilement et a un meilleur rendement que les moteurs au sans plomb
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Le moteur sans plomb a le moins bon rendemnt; en revanche sa vitesse de pointe est de 170km/h , son moteur est nerveux et accelere facilement
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Pour le gazole , la vitesse de pointe de son moteur est de 160km/h, c' est un moteur
Scientifique Ecologique Economique Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Globalement le moteur diesel arrive en tte: Il est bien placé dans tous les domaines sauf sur le plan personnel car c' est un moteur peu nerveux
Scientifique Ecologique Economique Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Le moteur super est deuxieme : il est bien placé: nerveux,economique avec un bon rendement,son gros défaut est sa pollution et le rejet de particules de plomb dans l' atmosphère
Scientifique Ecologique Economique Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Le moteur sans plomb est mal placé sauf sur le plan ecologique, son atout le plus important est qu' il ne pollue quasiment pas avec l' emploi d' un pot catalytique

3.1.9 Omar

3.1.9.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	2	2	2	1	1
Sans Plomb	3	1	3	2	3
Gazole	1	3	1	3	2

3.1.9.2 Texte

S omar

le super:

—

Du point de vue scientifique, je l'ai classé en 2 car son rendement est plus important que les autres.

—

du point de vue écologique, je l'ai classé en 2 car il pollue moins que le gazole.

—

a propos de l'économie, il est assez coûteux et plus il consomme beaucoup au 100K/M.

—

mon avis personnel: ce carburant permet une vitesse de pointe assez élevée, une bonne capacité à accélérer.

—

Globalement, je me suis laissé influencer par mon avis personnel.

le sans plomb:

—

du point de vue scientifique, je l'ai mis en numéro 3 car il a un rendement assez faible.

—

en ce qui concerne l'écologie, je l'ai mis en numéro 1 car il est le moins polluant d'entre eux

—

Du point de vue économique, il est très coûteux: 6,5F

—

mon point de vue personnel est:le sans plomb est intéressant car il n'est pas très polluant

—

globalement:je l'ai mis en numéro 3 car j'ai essentiellement tenu compte de l'économique.

.

Gazole:

—

Du point de vue scientifique,je l'ai classé numéro 1 car son rendement est le plus grand entre eux

—

du point de vue écologique,je l'ai mis en numéro 3 car il est très polluant

—

économiquement,il est très intéressant car il est le moins coûteux d'entre eux:4F

—

mon point de vue personnel est:j'ai essentiellement tenu compte de l'économique

3.1.9.3 Phrases

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	S Omar le super: - Du point de vue scientifique,je l'ai classé en 2 car son rendement est plus important que les autres
	<i>pour la phrase :</i>	-du point de vue écologique,je l'ai classé en 2 car il pollue moins que le gazole
	<i>pour la phrase :</i>	-a propos de l'économie,il est assez couteux et plus il consomme beaucoup au 100K/M
	<i>pour la phrase :</i>	-mon avis personnel:ce caburant permet une vitesse de pointe assez elevee,une bonne capacite à accélérer
	<i>pour la phrase :</i>	-Globalement,je me suis laissé influencer par mon avis personnel
	<i>pour la phrase :</i>	le sans plomb: -du point vue scientifique,je l'ai mis en numero 3car il a un rendement assez faible
	<i>pour la phrase :</i>	-en ce qui concerne l'ecologie,je l'ai mis en numero 1 car il est le moins polluant d'entre eux -Du point vue économique,il est très couteux:6,5F -mon point vue personnel est:le sans plomb est interessant car il n'est pas très polluant -globalement:je l'ai mis en numero 3 car j'ai essentiellement tenu compte de l'economie
	<i>pour la phrase :</i>	Gazole: -Du point de vue scientifique,je l'ai classé numero 1 car son rendement est le plus grand entre eux -du point de vue écologique,je l'ai mis en numero 3 car il est très polluant

Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	S omar le super: - Du point de vue scientifique,je l'ai classé en 2 car son rendement est plus important que les autres
		-economiquement,il est très interessant car il est le moins couteux d'entre eux:4F -mon point de vue personel est:j'ai essentiellement tenu compte de l'economique

3.1.10 Paul-Laurent

3.1.10.1 Tableau

	Scientifique	Ecologique	Economique	Personnel	Global
Super	2	3	2	2	1
Sans Plomb	3	1	3	1	2
Gazole	1	2	1	3	3

3.1.10.2 Texte

AMANS PAUL-LAURENT. D'un point de vue scientifique,plus les carburants comporte des additifs plus le rendement est performant. Donc le super(ayant du plomb)est plus performant que le sans plomb.

Un carburant ecologique est purifié (moins d'hydrocarbures) et comporte peut d'additifs. Ainsi le sans plomb est bien moins polluant que le gasole. Mais le rendement rentre aussi en compte,c'est pourquoi le sans plomb émet plus de gaz que le super.

Economiquement,pour cette automobiliste qui roule beaucoup le gazole est assurément le choix à prendre,car le prix d'achat (25000 francs)sera vite rentabilisé en fonction du prix du litre de gazole (4 francs).

personnellement,je suis contre la pollution et totalement favorable au sans plomb,GPL,ect. bien sur il faut avoir les moyens de payer environ 250 tous F en moyenne de plus par mois.

Enfin, le super est une sollution qui satisfait le monde sauf l'environement .

3.1.10.3 Phrases

	<i>pour la phrase :</i>	A PAUL-LAURENT
Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	D'un point de vue scientifique, plus les carburants comportent des additifs plus le rendement est performant
Scientifique	<i>pour la phrase :</i>	Donc le super (ayant du plomb) est plus performant que le sans plomb
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Un carburant écologique est purifié (moins d'hydrocarbures) et comporte peu d'additifs
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Ainsi le sans plomb est bien moins polluant que le gasole
Ecologique	<i>pour la phrase :</i>	Mais le rendement rentre aussi en compte, c'est pourquoi le sans plomb émet plus de gaz que le super
Economique	<i>pour la phrase :</i>	Economiquement, pour cette automobiliste qui roule beaucoup le gasole est assurément le choix à prendre, car le prix d'achat (25000 francs) sera vite rentabilisé en fonction du prix du litre de gasole (4 francs)
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	personnellement, je suis contre la pollution et totalement favorable au sans plomb, GPL, etc
Personnel	<i>pour la phrase :</i>	bien sûr il faut avoir les moyens de payer environ 250F en moyenne de plus par mois
Scientifique Ecologique Economique Personnel	<i>pour la phrase :</i>	Enfin, le super est une solution qui satisfait tous le monde sauf l'environnement

3.2 Second jour : échanges via le réseau

3.2.1 Alexandra et Elise

Consigne générale :

—
Vous allez discuter en échangeant des messages tapés dans DREW (Discussion Relative à l'Environnement sur le Web). Pour vous aider à mener votre discussion, suivez ci-dessous la consigne particulière à votre dyade. Le but de votre discussion est de vous mettre d'accord sur un tableau de classements commun. Ce tableau se fera sur le whiteboard.

Consigne spécifique :

—
Du point de vue scientifique, Alexandra classe le gazole en premier, le super en deuxième et le sans plomb en troisième. De son côté, Elise classe le sans plomb en premier, le super en deuxième, et le gazole en troisième. Toujours du point de vue scientifique, Alexandra pense que le gazole est le meilleur, car il est le seul moteur qui n'a pas besoin d'étincelle pour s'enclencher. Elise pense que le sans plomb est le meilleur. Du point de vue écologique, Alexandra classe le sans plomb en premier, le super en deuxième, et le gazole en troisième. De son côté, Elise classe le sans plomb en premier, le gazole super en deuxième, et le super en troisième. Discutez sur la gravité des différentes pollutions dues aux émissions. Discutez ensemble en défendant chacun votre point de vue afin de trouver un classement commun. En vous mettant d'accord, refaites ensemble le tableau de classements sur le whiteboard.

Echanges :

6:47:21	PDT~Alexandra~pc13.emse.fr/212.155.68.70
6:47:21	PDT~Alexandra~Salle 1~nom~Alexandra~sujet1~
6:47:21	PDT~Alexandra~Salle 1~msg~Alexandra nous a rejoint dans la piece Salle 1
6:546	PDT~Elise~pc01.emse.fr/212.155.68.77
6:546	PDT~Elise~Salle 1~nom~Elise~sujet1~
6:546	PDT~Elise~Salle 1~msg~Elise nous a rejoint dans la piece Salle 1

n°	Temps	Loc	dialogues	catégorie
1	0	Alexandra	comment vas tu?	
2	0:40	Alexandra	comment vas tu?	
3	01:09	Elise	Ca va ,expose-moi ton point de vue clairement!	
4	02:02	Alexandra	je ne sais pas trop sur quoi nous ne sommes pas d'accord!	
5	02:21	Elise	Sur tout en fait	
6	03:30	Alexandra	on va commencer par le point de vue scientifique OK?	
7	06:34	Elise	Je pense que le Sans Plomb est le meilleur car il est compatible avec le pot catalitique	
8	07:59	Alexandra	Et moi je pense que le gazole est meilleur car le moteur n'a pas besoin d'étincelle pour s'allumer	
9	137	Elise	On s'en fiche des étincelles ,la pollution et la technique du pot catalitique sont beaucoup plus importantes aujourd'hui	
10	12:32	Alexandra	si tu veux! de toutes façons, je ne savais pas quoi choisir entre les 2.Bon, es-ce que on est d'accord que le super est en dernier?	
11	14:37	Elise	Déjà tu n'as pas placée le super en	

n°	Temps	Loc	dialogues	catégorie
			dernier,tu l'as placée en deuxième	
12	15:49	Alexandra	je m'en fiche ,es-ce que cela te vas comme ça?On a le droit de changer d'avis quand meme!!	
13	16:59	Elise	OK t'énerve pas!Bon on va dire que j'ai raison parce que j'ai plus de logique que toi!	
14	18:51	Alexandra	ah ouais ,tu le prend comme ça, fini les gentilleses OK!!!!!!Bon,alors ça te vas, oui ou non????	
15	21:00	Elise	Mais oui ça me va!Alors on va dire que le Sans Plomb est en premier,que le Gazole est en deuxième et que le Super est en dernier	
16	22:08	Alexandra	coucou Emeline!!!C est Christophe!!	
17	22:59	Alexandra	ça va pierre	
18	23:42	Elise	Arrête ton délire,fait ça sérieusement ,c'est pas trop sympa pour les autres et en plus on va se faire engueuler!	
19	26:00	Alexandra	OK.donc pour le point de vue	

n°	Temps	Loc	dialogues	catégorie
			écologique, on est d'accord que le sans plomb est en premier OK .Pour la suite explique-moi.	
20	28:24	Elise	C'était le point de vue scientifique!Tu suis vachement bien !Bon, maintenant on attaque le point de vue écologique,OK!	
21	31:15	Alexandra	tu es à la rue, apprend a lire :j'ai écrit dans mon dernier message" écologique" parce que on change de sujet OK .donc, relit mon ancien message.	
22	32:53	Alexandra	relis, désolé,c'est avec un"s" et pas un"t"	
23	36:00	Elise	Bon , alors j'ai mis le Gazole en deuxième parce qu'il ne nuit pas à notre santé.Certes ,il pollue,mais il ne fait que ça alors que leSuper non seulement pollue mais aussi nuit au système nerveux!	
24	39:11	Alexandra	As tu relus la fiche concernant le gazole ?Moi, oui et les particules libérées par le	

n°	Temps	Loc	dialogues	catégorie
			gazole sont aussi dangereuses que le plomb du super. Alors je te conseil d'aller relir les informations données sur le gazole et on en reparle après OK?	
25	44:23	Elise	T'as raison , j'ai relue la fiche Gazole et j'ai vue que c'était ausi nocif que le Super.Mais de toute façon je trouve que les deux carburants sont aussi minables l'un que l'autre et purtant, ma voiture est une Gazole!	
26	45:27	Elise	Désolée, j'ai oubliée le "o" à pourtant!	
27	47:06	Alexandra	Moi, j'ai une sans plomb!!!!!!!!!!!!Bon,soyons sérieuses:Personnellement,je trouve que les 2 sont nuls donc, je te propose que l'on demande si il est possible de les classer au meme niveau OK?	
28	47:50	Elise	OK,bon b'en vas-y,demande!	
29	47:55	Alexandra	Moi, j'ai une sans plomb!!!!!!!!!!!!Bon,soyons sérieuses:Personnellement,je trouve que les 2 sont nuls donc, je te propose que	

n°	Temps	Loc	dialogues	catégorie
			l'on demande si il est possible de les classer au meme niveau OK?	
30	48:20	Alexandra	Demande toi meme!	
31	48:45	Elise	Bon ,allez je me dévoue!	
32	48:49	Alexandra	coucou me revoila c est ton i Chacha!Ca va bien Emeline	
33	48:59	Alexandra	Merci§	
34	52:36	Elise	Bon, on a le droit,alors je te propose de mètre le Sans Plomb en premier car il est compatible avec le pot catalitique.	
35	53:23	Elise	Et après, on met le Gazole etle Super aexeco!	
36	55:24	Elise	oooo	

7:49:11	PDT~Alexandra~pc13.emse.fr/212.155.68.70
7:49:11	PDT~Alexandra~Salle 1~nom~Alexandra~sujet1~
7:49:11	PDT~Alexandra~Salle 1~msg~Alexandra nous a rejoint dans la piece Salle 1
7:49:48	PDT~Elise~Salle 1~doa~
7:49:48	PDT~msg~Elise n'est plus des notes
7:54:11	PDT~Emile~pc01.emse.fr/212.155.68.77
7:54:11	PDT~Emile~Salle 1~nom~Emile~sujet1~
7:54:11	PDT~Emile~Salle 1~msg~Emile nous a rejoint dans la piece Salle 1

n°	Temps	Loc	dialogues	catégorie
37	01:03:11	Alexandra	Rebonjours Emeline!	
38	01:04:22	Emile	On va remettre juste le bilan OK!	
39	01:04:41	Emile	Au fait, recoucou	

7:56:51	PDT~Alexandra~Salle 1~doa~
7:56:51	PDT~msg~Alexandra n'est plus des notes
8:040	PDT~Alexandra~pc13.emse.fr/212.155.68.70
8:040	PDT~Alexandra~Salle 1~nom~Alexandra~sujet1~
8:040	PDT~Alexandra~Salle 1~msg~Alexandra nous a rejoint dans la piece Salle 1
8:01:54	PDT~Emile~Salle 1~lst~
8:02:28	PDT~Emile~Salle 1~doa~
8:02:28	PDT~msg~Emile n'est plus des notes
8:02:45	PDT~Elise~pc01.emse.fr/212.155.68.77
8:02:45	PDT~Elise~Salle 1~nom~Elise~sujet1~
8:02:45	PDT~Elise~Salle 1~msg~Elise nous a rejoint dans la piece Salle 1
8:02:51	PDT~Elise~Salle 1~lst~

n°	Temps	Loc	dialogues	catégorie
40	01:11:39	Alexandra	enfin	
41	01:12:03	Elise	Rerecoucou,il fauttout refaire!	
42	01:13:04	Alexandra	Donc,scientifique:1er sans plomb 2eme quoi déjà?	
43	01:14:11	Alexandra	Tu t'en rappelle ou pas?	
44	01:15:23	Elise	2°:Gazole et 3° :Super	
45	01:16:40	Alexandra	Et pour écologique, 1er sans plomb, et 2eme super et gazole .C'est ça?	
46	01:17:26	Elise	Ouais, je crois , non j'en suis sûre!	
47	01:18:17	Alexandra	OK ,donc on peut se déconnecter .Bon,gros bisous !!!	
48	01:19:49	Elise	On n'a pas terminé, il faut faire le personnel et l' économique je crois!	
49	01:21:16	Alexandra	Plane ,il faut seulement scientifique et économique, c'est écrit dans l'énoncé du sujet.	
50	01:24:41	Elise	Bon,de toute façon, je dit économique:1°Super,2°Gazole et3°Sans Plomb	
51	01:25:49	Alexandra	Cela n'a rien à voir.Bon, j'en ai marre donc Bye Bye!!!!	
52	01:26:25	Alexandra	tu me fais chier	
53	01:26:25	Alexandra	tu me fais chier	
54	01:26:49	Elise	Et puis personnel:1°Gazole,2°Super	

n°	Temps	Loc	dialogues	catégorie
			et 3° Sans Plomb OK,bye,c'était juste pour finir en beauté!	
55	01:26:55	Alexandra	ce n'est pas moi, c'est h za	
56	01:28:14	Elise	Allez chaos ma puce, à la prochaine. Moi ça me plais bien de communiquer comme ça!	

8:211	PDT~Alexandra~Salle 1~doa~
8:211	PDT~msg~Alexandra n'est plus des notes
8:23:02	PDT~Elise~Salle 1~doa~
8:23:02	PDT~msg~Elise n'est plus des notes

3.2.2 Gérald et Hamed

Consigne générale :

—

Vous allez discuter en échangeant des messages tapés dans DREW (Discussion Relative à l'Environnement sur le Web). Pour vous aider à mener votre discussion, suivez ci-dessous la consigne particulière à votre dyade. Le but de votre discussion est de vous mettre d'accord sur un tableau de classements commun. Ce tableau se fera sur le whiteboard.

Consigne spécifique :

—

Du point de vue scientifique, Gérald classe le gazole en premier, le super en deuxième et le sans plomb en troisième. De son côté, Hamed classe le super et le sans plomb en premier et le gazole en deuxième. Gérald fait son classement du point de vue du rendement du moteur tandis que Hamed pense que le classement devrait se faire autour de la combustion. Du point de vue écologique, Gérald classe le sans plomb en premier, le super en deuxième, et le gazole en troisième. De son côté, Hamed classe le sans plomb en deuxième et le super et le gazole en troisième. Discutez sur la gravité des différentes pollutions dues aux émissions. Discutez ensemble en défendant chacun votre point de vue afin de trouver un classement commun. En vous mettant d'accord,

refaites ensemble le tableau de classements sur le whiteboard.

Echanges :

6:45:49	Gérald □pc04.emse.fr/212.155.68.115
6:45:49	Gérald □Salle 2□nom□Gérald □sujet2~
6:45:49	Gérald □Salle 2□msg□Gérald nous a rejoint dans la piece Salle 2
6:46:02	Gérald □Salle 2□doa□
6:46:02	msg□Gérald n'est plus des notres
6:46:04	Hamed□pc09.emse.fr/212.155.68.66
6:46:04	□nom□Hamed□sujet2□
6:46:04	□msg□Hamed nous a rejoint dans la piece Salle 2

N°	Temps	loc	Echanges	categories
1	0	Hamed	□wbd□texte:eze	
2	14	Hamed	□wbd□texte:-16777216:226:108:214:99:_: :	

6:48:17	Gérald□pc04.emse.fr/212.155.68.115
6:48:17	□nom□Gérald□sujet2□
6:48:17	□msg□Gérald nous a rejoint dans la piece Salle 2

N°	Temps	loc	Echanges	catégories
3	01:19	Gérald	Hamed?	
4	02:04	Hamed	oh Gérald tu parles	
5	02:36	Gérald	OUI	
6	02:53	Hamed	tu m'écoutes	
7	02:56	Gérald	OUI	
8	03:10	Hamed	ho la la gikel	
9	03:26	Gérald	TU SAIS PAS ECRIRE MON NOM	
10	03:46	Hamed	je le fait expre	
11	04:15	Hamed	ya du monde petit	
12	04:33	Hamed	dominique	
13	04:42	Gérald	OK. ALORS ON DIRAIT QUE TU ES PAS D' accord avec moi sur les classements?	

6:53:18	Hamed □ doa □
6:53:19	msg □ Hamed n'est plus des notes
6:53:35	Hamed □ pc09.emse.fr/212.155.68.66
6:53:35	Hamed □ nom □ Hamed □ sujet2~
6:53:35	Hamed □ msg □ Hamed nous a rejoint dans la piece Salle 2

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
14	08:03	Hamed	porquoi as tu mis le gazoil en premiere position dans le point de vue sientifique	
15	09:11	Hamed	tu repond	
16	09:13	Hamed	tu repond	
17	09:14	Hamed	tu repond	
18	09:14	Hamed	tu repond	
19	09:48	Hamed	oh tu repond	
20	09:48	Hamed	oh tu repond	
21	10:01	Gérald	En fait, c'est parce qu'on à pas fait le classement par rapport au meme truc : moi j'ai fait avec le rendement du moteur	
22	10:51	Gérald	Hamed oueeeeeeeeeeeeeh!!!!!!!!!!!!!!!	
23	10:51	Gérald	Hamed oueeeeeeeeeeeeeh!!!!!!!!!!!!!!!	
24	10:51	Gérald	Hamed oueeeeeeeeeeeeeh!!!!!!!!!!!!!!!	

6:58:09	Hamed □ doa □
6:58:09	msg □ Hamed n'est plus des notres

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
25	10:51	Gérald	Hamed oueeeeeeeeeeeeeh!!!!!!!!!!!!!!!	
26	10:53	Gérald	Hamed oueeeeeeeeeeeeeh!!!!!!!!!!!!!!!	

6:58:20	Hamed □ pc09.emse.fr/212.155.68.66
6:58:20	□ nom □ Hamed □ sujet2 □
6:58:20	□ msg □ Hamed nous a rejoint dans la piece Salle 2

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
27	11:06	Gérald	Hamed ouoooooooooooooh!!!!!!!!!!!!!!	
28	11:07	Gérald	Hamed ouoooooooooooooh!!!!!!!!!!!!!!	
29	11:08	Gérald	Hamed ouoooooooooooooh!!!!!!!!!!!!!!	
30	11:08	Gérald	Hamed ouoooooooooooooh!!!!!!!!!!!!!!	
31	11:28	Gérald	reponds sale dinde	
32	11:28	Hamed	dominique	
33	11:33	Hamed	dominique	
34	12:04	Gérald	reste tranquille et reponds a ma question	
35	12:55	Hamed	par rapport a un point de vue scientifique je trouve que ta reponse n'est pas valable	
36	13:01	Gérald	BADIRA	
37	13:22	Hamed	dominique dominique	
38	13:22	Hamed	dominique dominique	
39	13:22	Hamed	dominique dominique	
40	13:23	Hamed	dominique dominique	
41	13:23	Hamed	dominique dominique	
42	13:23	Hamed	dominique dominique	
43	13:23	Hamed	dominique dominique	
44	13:33	Gérald	ARRETE ET REPONDS	
45	13:35	Gérald	ARRETE ET REPONDS	
46	13:52	Gérald	PIGE	
47	14:01	Hamed	repete ta question	
48	14:01	Hamed	repete ta question	
49	14:44	Hamed	repete ta question	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
			au sujet du gazoil	
50	14:46	Hamed	repete ta question au sujet du gazoil	
51	14:57	Hamed	repete ta question au sujet du gazoil	
52	14:58	Hamed	repete ta question au sujet du gazoil	
53	15:11	Gérald	EN FAIT C'ETAIT PAS UNE QUESTION C'ETAIT UNE REPONSE	
54	16:39	Gérald	J'ai dit que j'avais fait mon classement par rapport au rendement du moteur alors que toi c'était par rapport a la combustion	
55	18:49	Gérald	REPONDS	
56	19:19	Gérald	REPONDS	
57	19:48	Gérald	OK	
58	19:50	Gérald	OK	
59	22:56	Gérald	ALORS?	
60	25:37	Gérald	Oh! T 'ecris un roman ou quoi?	
61	26:28	Gérald	Je te demande pas de raconter ta vie mais juste de me répondre	
62	27:37	Gérald	Arrete Hamed ça fait 1 heure que je parle tout seul	
63	29:41	Gérald	salut	
64	30:03	Gérald	non	
65	32:29	Gérald	HAMEDAAAAAAAAAAAAA !!!!!!!	
66	35:50	Gérald	chut	
67	36:12	Gérald	tais tpi sale balourd	
68	36:18	Gérald	Bois	

7:23:50	Gérald □ doa □
7:23:50	msg □ Gérald n'est plus des notres
7:24:46	Gérald □ pc04.emse.fr/212.155.68.115
7:24:46	Gérald □ nom □ Gérald □ sujet2 □
7:24:46	Gérald □ msg □ Gérald nous a rejoint dans la piece Salle 2

N°	Heure	Loc	Echanges	catégories
69	37:51	Gérald	coucou	

7:25:40	Hamed □ pc09.emse.fr/212.155.68.66
7:25:40	Hamed □ nom □ Hamed □ sujet2 □
7:25:40	Hamed □ msg □ Hamed nous a rejoint dans la piece Salle 2

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
70	38:47	Hamed	ok	
71	38:55	Hamed	oh	
72	39:01	Gérald	oui	
73	39:07	Hamed	yes	
74	39:31	Hamed	a propos de tout a l'heure	
75	39:57	Hamed	repete moi ta question	
76	40:40	Hamed	repete moi ta question	
77	40:44	Gérald	EN FAIT JE DISAIS QUE TU AVAIS FAIT TON CLASSEMENT PAR RAPPORT A LA COMBUSTION ET MOI PAR RAPPORT AU RENDEMENT DU MOTEUR. C' est pour ça qu' on trouve pas pareil	
78	41:49	Hamed	oui mais tu veut que je te dise quoi	
79	42:56	Hamed	c'est au sujet du gazoil	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
80	43:02	Gérald	en fait , tu dois avoir raison car moi je comprends pas tres bien ce qu' ils entendent par point de vue scientifique	
81	44:59	Hamed	par poit de vue sientique c'est ta dire LE RENDEMENT ET LA COMBUSTION	
82	45:21	Gérald	Alors , on met comme toi pour le scientifique. OK?	
83	45:48	Hamed	OK OK	
84	46:43	Gérald	Par contre , pour l' ecologique je suis sur que le gazole est le plus polluant.NON?	
85	47:33	Hamed	OUI ON EST D4ACCORD LE GAZOIL EST LE PLUS	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
			POLUANT DES CARBURANT TAIT TOIT	
86	48:48	Gérald	Mais en fait t'a fait n'importe quoi parce qu' il fallait faire un classement 1,2,3	
87	48:49	Hamed	SUR LE POINT ECOLOGIQUE ON EST D'ACCORD	
88	49:08	Gérald	Non	
89	50:07	Hamed	mais je l'ai classe en 3 position le gazoil sur le plan ecologique	
90	50:07	Hamed	mais je l'ai classe en 3 position le gazoil sur le plan ecologique	
91	50:53	Hamed	arrete le banave	
92	51:50	Gérald	En fait tu penses juste que le sans plomb est plus	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
			polluant que le super	
93	53:11	Hamed	oui largement il rejette le plus de gaz regarde dans le tableau	
94	54:05	Hamed	domunique	
95	54:21	Gérald	ok pour l' écologique mais si on revient au scientifique,tu a mis 2 premiers: c'est con	
96	55:12	Hamed	je ne comprend pas ta question détaille la	
97	55:45	Hamed	ok	
98	55:46	Hamed	ok	
99	55:48	Gérald	Normalement , on doit faire un classement 1,2,3	
100	56:15	Hamed	mais tu n'est pas obligé de faire 123	
101	56:56	Hamed	je vais t'aligner au conseil	
102	56:59	Gérald	Normalement si	
103	57:05	Hamed	non	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
104	57:06	Hamed	non	
105	57:41	Hamed	oh	
106	57:41	Hamed	oh	
107	57:49	Gérald	Demande aux gars tu verras	
108	58:03	Hamed	ya quelqu'un derrière toi	
109	58:13	Gérald	non	
110	59:31	Hamed	bon ta raison	
111	59:53	Hamed	cheb	
112	59:57	Gérald	Alors pour le scientifique on prends mon classement	
113	1:00:07	Hamed	cok	
114	1:00:18	Hamed	ok	
115	1:00:39	Hamed	on prend ton classement	
116	1:00:44	Gérald	APRES l'eco	
117	1:00:54	Hamed	pareil	
118	1:01:02	Hamed	liquide tout	
119	1:01:06	Gérald	Comment ça pareil	
120	1:01:11	Hamed	oui	
121	1:01:34	Gérald	ça veut dire quoi	

7:49:31	Gérald □ doa □
7:49:31	msg □ Gérald n'est plus des notes

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
122	1:02:52	Hamed	super c'est trop cher je l'ai	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
			classe en 2. Le gazoil en 1 et le sans plomb en3	
123	1:02:55	Hamed	super c'est trop cher je l'ai classe en 2. Le gazoil en 1 et le sans plomb en3	

7:51:25	Hamed □ doa □			
7:51:25	msg □ Hamed n'est plus des notres			
7:51:43	Gérald □ pc04.emse.fr/212.155.68.115			
7:51:43	Gérald □ nom □ Gérald □ sujet2 □			
7:51:43	Gérald □ msg □ Gérald nous a rejoint dans la piece Salle 2			

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
124	1:04:54	Gérald	Hamed?	

7:52:40	Hamed □ pc09.emse.fr/212.155.68.66			
7:52:40	Hamed □ nom □ Hamed □ sujet2 □			
7:52:40	Hamed □ msg □ Hamed nous a rejoint dans la piece Salle 2			

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
125	1:05:32	Hamed	Gérald	
126	1:05:43	Gérald	OUI	
127	1:05:52	Hamed	tu me recois 5_5	
128	1:05:56	Gérald	OUI	
129	1:06:28	Hamed	tok	
130	1:06:54	Gérald	on en etait a l'ecologie	
131	1:07:06	Gérald	non a l' economie	
132	1:07:49	Gérald	non a l' economie	
133	1:08:12	Hamed	oui je t'ai dit que le super je l'ai classe en 2 legazoil en1 etle sans plomb en3	
134	1:08:16	Hamed	oui je t'ai dit que le super je l'ai classe en 2 legazoil en1 etle sans plomb en3	
135	1:08:31	Hamed	tait toi	
136	1:08:32	Hamed	tait toi	
137	1:08:50	Hamed	tu vas te taire oui	
138	1:08:51	Hamed	tu vas te taire oui	
139	1:09:24	Hamed	repond petit co	
140	1:10:02	Gérald	moi j 'ai mis en 1 le super en 2 le sans plomb et en 3 le gazole	
141	1:10:21	Hamed	mais le gazoil c'est le moins chere	
142	1:10:22	Hamed	mais le gazoil c'est le moins chere	
143	1:10:49	Hamed	il fait 4 francs le litre	
144	1:11:09	Gérald	c'est vrai . Alors on prends ton classement	
145	1:11:11	Hamed	le super fait 6 francs	
146	1:11:16	Gérald	ok	
147	1:11:35	Hamed	et le sans plomb 6.5 francs	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
148	1:11:52	Gérald	ok on prends ton classement	
149	1:11:54	Hamed	on prend mon classement	
150	1:11:58	Gérald	ok	
151	1:11:58	Gérald	ok	
152	1:11:58	Gérald	ok	
153	1:11:58	Gérald	ok	
154	1:12:01	Hamed	ok	
155	1:12:11	Hamed	accouche	
156	1:12:49	Gérald	Pur le personnel	
157	1:12:57	Gérald	Pour le personnel	
158	1:13:01	Hamed	serieux chut	
159	1:13:18	Hamed	serieux chut	
160	1:13:25	Gérald	Arrete on discutera quand on aura fini	
161	1:13:32	Hamed	ok	
162	1:13:48	Gérald	Bon pour le perso tu as mis quoi	
163	1:14:36	Hamed	sur le plan perso j'ai mis le gazoil en 1 le super en 2 et le sans plomb en 3	
164	1:14:43	Hamed	ok	
165	1:15:28	Hamed	il est 5 heures	
166	1:15:48	Gérald	moi je propose qu'on prenne notre classement écologique parce que c'est le plus important	
167	1:16:00	Hamed	ok	
168	1:16:14	Hamed	chao	
169	1:16:18	Hamed	chao	

8:03:58	Gérald □ doa □
8:03:58	msg □ Gérald n'est plus des notes

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
170	1:16:47	Hamed	on y vas	
171	1:16:47	Hamed	on y vas	
172	1:16:47	Hamed	on y vas	
173	1:16:47	Hamed	on y vas	
174	1:16:48	Hamed	on y vas	
175	1:16:48	Hamed	on y vas	
176	1:16:48	Hamed	on y vas	

8:04:39	Hamed □ doa □
8:04:39	msg □ Hamed n'est plus des notres

3.2.3 Octave et François

Consigne générale :

—

Vous allez discuter en échangeant des messages tapés dans DREW (Discussion Relative à l'Environnement sur le Web). Pour vous aider à mener votre discussion, suivez ci-dessous la consigne particulière à votre dyade. Le but de votre discussion et de vous mettre d'accord sur un tableau de classements commun. Ce tableau se fera sur le whiteboard.

Consigne spécifique:

—

Du point de vue scientifique, François classe le gazole en premier, le sans plomb en deuxième et le super en troisième. De son côté, Octave, classe le gazole en premier, le super en deuxième, et le sans plomb en troisième. François met le gazole en première position puisqu'il pense que son rendement est meilleur et que sa consommation est petite. Par contre, Octave définit son classement par rapport à la combustion, la présence d'une bougie, et au rendement. Du point de vue écologique, François classe le sans plomb en premier, le super en deuxième, et le gazole en troisième. De son côté, Octave classe le sans plomb en premier, le gazole super en deuxième, et le super en troisième. Discutez sur la gravité des différentes pollutions dues aux émissions. Discutez ensemble en défendant chacun votre point de vue afin de trouver un classement commun. En vous mettant d'accord, refaites ensemble le tableau de classements sur le whiteboard.

Echanges :

6:46:02	François~pc05.emse.fr/212.155.68.73
6:46:02	François~nom~François~sujet3~
6:46:02	François~msg~François nous a rejoint dans la piece Salle 3

N°	heure	tps	loc	echanges	catégories
1	0	0	François	Recois tu un message?	

6:521	Octave~pc10.emse.fr/212.155.68.67
6:521	Octavenom~Octave~sujet3~
6:521	Octavemsg~Octave nous a rejoint dans la piece Salle 3

N°	temps	Loc	Echanges	catégories
2	0:01:42	Octave	François?	
3	0:02:04	Octave	François?	
4	0:02:05	Octave	François?	
5	0:02:05	Octave	François?	
6	0:02:05	Octave	François?	
7	0:02:05	Octave	François?	
8	0:02:05	Octave	François?	
9	0:02:06	Octave	François?	
10	0:02:06	Octave	François?	
11	0:02:06	Octave	François?	
12	0:03:06	François	Oui.Pourquoi as tu mis le sans plomb en 3?	
13	0:03:25	Octave	Parce que	
14	0:03:47	François	Mais encore?	
15	0:03:58	Octave	Je sais pas	
16	0:04:32	François	Je l' ai mis en 2 pour le pot catalitique.	
17	0:04:51	Octave	Dans quelle categorie?	
18	0:05:06	François	Pour scientifique.	
19	0:06:06	Octave	Mais non, le pot catalytique dimine le rejet de particules nocives	
20	0:06:14	Octave	Mais non, le pot catalytique diminue le rejet de particules nocives	
21	0:06:44	François	IL faut quand meme la science pour finir la combustion en Co2	
22	0:06:59	Octave	wbddessinlibre:-16777216:116:406:116:405: : :	
23	0:07:34	Octave	La combustion a deja ete faite	
24	0:08:14	François	Je ne comprend pas.Il transforme le Co?	
25	0:08:56	Octave	Oui il absorbe le Co et rejette donc	

N°	temps	Loc	Echanges	catégories
			plus de Co2	
26	0:09:11	François	Absorbe?	
27	0:09:29	François	Tu dois avoir raison	
28	0:10:00	Octave	Je n' en suis pas vraiment sur, va voir sur les pages Web	

7:048	François~doa~
7:048	~msg~François n'est plus des notres

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
29	0:11:57	Octave	Le pot catalytique est installé au niveau du pot d'échappement des voitures.	
30	0:12:26	Octave	Dessin libre	
31	0:12:36	Octave	Il permet d'oxyder les hydrocarbures imbrûlés et de transformer le monoxyde de carbone en dioxyde de carbone. La combustion du carburant est alors complète.	
32	0:13:28	Octave	L'utilisation d'un pot catalytique entraîne donc une surconsommation de carburant.	

7:02:29 ~François~pc05.emse.fr/212.155.68.73
7:02:29 François~nom~François~sujet3~
7:02:29 François~msg~François nous a rejoint dans la piece Salle 3

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
33	0:14:08	François	Octave	
34	0:14:16	Octave	Oui	
35	0:14:35	François	J'ai eu un problème.	
36	0:14:46	François	désolé	
37	0:15:21	Octave	Alors, tu as compris ? (pigeon)	
38	0:15:35	François	Le pot catalitique fini la combustion.	
39	0:17:54	François	Donc le gazole en premier, le sans plomb en deuxième, puis le super. (Est-ce que le pot catalitique est scientifique.)	
40	0:18:40	Octave	Non il intervient en bout de chaîne!!!	
41	0:19:30	François	Mais il est quand même dedans!!!!	
42	0:20:07	François	wbdeessinlibre:-16777216:79:52:77:46: ::	
43	0:20:07	François	wbdeessinlibre:-16777216:86:72:79:52: ::	
44	0:20:07	François	wbdeessinlibre:-16777216:86:88:72: ::	
45	0:20:07	François	wbdeessinlibre:-16777216:87:86:86:8 ::	
46	0:20:07	François	wbdeessinlibre:-16777216:87:88:87:86: ::	
47	0:20:10	François	wbdeffacelocal:-16777216:85:69:85:69: ::	
48	0:20:12	François	wbdeffacelocal:-16777216:84:58:83:56: ::	
49	0:20:17	Octave	Il intervient sur les gazs d'échappements. La combustion est donc finie	
50	0:20:24	Octave	wbdovalevide:-16777216:395:322:143:85: ::	
51	0:20:35	Octave	wbdeessinlibre:-16777216:203:153:201:154:	

598 "Cyberthèses ou Plateforme" - © Celui de l'auteur ou l'autre

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
			page!(crétin)	
69	0:26:23	Octave	Je l' ai supprimée ;-)	
70	0:26:28	Octave	wbdeffacelocal:-16777216:122:109:122:109:_: :	
71	0:26:33	Octave	wbdeffacelocal:-16777216:297:103:297:103:_: :	
72	0:26:42	Octave	wbdovalevide:-16777216:379:381:149:135:_: :	
73	0:26:46	Octave	wbddessinlibre:-16777216:206:194:207:194:_: :	
74	0:27:11	Octave	wbddessinlibre:-16777216:319:225:321:226:_: :	
75	0:27:15	Octave	wbdttexte:il ne faut pas respirer les ech	
76	0:27:34	Octave	Wbdttexte : a	
77	0:27:34	François	Fais rien,on passe à l'écologique!Dis moi tes choix.	
78	0:27:35	Octave	wbdttexte: p	
79	0:27:40	Octave	Wbdttexte: ements du super	
80	0:28:03	Octave	wbdpointeur:-16777216:313:48:313:48:r:Octave:	
81	0:29:11	François	Arrete je les aie.	
82	0:29:29	Octave	Pourquoi tu classes le Super en 2; c' est le plus dangereux!!	
83	0:30:35	François	Il ya eu un problème c'est l'inverse!	
84	0:30:40	François	Il y a eu un problème c'est l'inverse!	
85	0:31:11	Octave	De qoui?	
86	0:31:30	François	Quoi?	
87	0:31:32	Octave	De quoi, Tais Toi	
88	0:31:57	François	Crétin!!	
89	0:32:53	Octave	Les atomes de plomb sont dangereux pour l'homme même à de très faibles	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
			concentrations.Ils peuvent être à l'origine d'affections du foie et des reins, ils ont aussi des effets neurologiques.L'intoxication au plomb est le 'saturnisme', et prend la forme suivante :Les atomes de plomb sont inhalés ou ingérés (ils peuvent être assimilés par les végétaux, et donc se retrouver dans la chaîne alimentaire), l'homme qui appartient au plus haut niveau trophique (cf. réseau trophique; il est le dernier maillon de la chaîne alimentaire) peut assimiler ainsi de grandes quantités de plomb.	
90	0:34:39	François	T'ai pas capable d'écrire une phrase!Pour moi gazole:1 sans plomb:2 super:3	
91	0:35:34	François	T'as vu les dangers du plomb c'est très dangereux!	
92	0:35:45	Octave	Alors que La combustion du	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
			gazole est incomplète, ce qui produit en plus du monoxyde de carbone et des hydrocarbures imbrûlés (non brûlés), de nombreuses particules. La taille de ces particules varie de 1/2 à plusieurs microns. Ces particules sont des molécules constituées à 90% d'atomes de carbone et d'atomes de calcium ou de soufre. Elles pénètrent dans l'appareil respiratoire des êtres vivants et peuvent y causer de graves troubles (par irritation des bronches, des poumons). Elles peuvent également être néfastes quand elles sont inhalées, provoquant des toux, de l'asthme, des maladies.	
93	0:36:38	François	Ecrit une phrase!! Au moins une!	
94	0:37:06	Octave	C' est Fait	
95	0:38:18	François	que pense tu du	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
			plomb qui en petite quantité peu causé de grave trouble!(Hein,tu dis quoi de ça!)	
96	0:38:50	François	wbdeffacelocal:-16777216:89:253:89:253: ::	
97	0:39:26	Octave	Bah oui et après tu met le Super en deuxieme	
98	0:40:18	François	On n'est d'accord le d'accord le super en troisième!	
99	0:40:47	Octave	Ah enfin une solution	
100	0:41:50	Octave	wbdpointeur:-16777216:286:107:286:107:r:Octave:	
101	0:42:02	Octave	wbdpointeur:-16777216:371:575:244:3:r:Octave:	
102	0:42:11	François	1:gazole (Le est plomb trop dangereux)	
103	0:43:31	François	wbdeffacelocal:-16777216:7293:7293: ::	
104	0:43:39	François	wbdeffacelocal:-16777216:136:242:123:169: ::	
105	0:43:42	Octave	Non! 1 sans plomb car il n' y a pas de Pb et avec l' emploi d' un pot catalytique,cetee essence est tres peu polluante	
106	0:43:43	François	wbdeffacelocal:-16777216:177:188:177:188: ::	
107	0:43:43	François	wbdeffacelocal:-16777216:177:188:177:188: ::	
108	0:45:04	François	Le gazole rejette le moin de gaz dans l'air.	
109	0:45:41	François	Hé,y a un message.	
110	0:46:38	Octave	D' accord : Sans plomb:1, gazole:2, super:3 pour l'	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
			écologique	
111	0:47:45	François	Nooooooooon,gazole en PREMIER UN tu comprend!	
112	0:47:49	Octave	Quoi? T' as dit QUOI?	
113	0:48:11	François	UN UN UN UN UN UN.	
114	0:48:38	Octave	Non le sas plomb est le moin polluant des trois carburants	
115	0:48:43	Octave	Non le sans plomb est le moin polluant des trois carburants	
116	0:49:47	François	Ne m'énerve pas§Je cherche dans le "web".Enfin...	
117	0:49:59	François	Ne m'énerve pas!Je cherche dans le "web".Enfin...	
118	0:50:06	Octave	Je cite: Les voitures équipées d'un pot catalytique rejetent moins de monoxyde de carbone (CO) que les voitures sans pot catalytique	
119	0:51:20	François	Je cite:"le gazole rejette le MOIN de gaz!	
120	0:51:22	Octave	Et pour Le GPL, L'hydrogène, Le gaz, L' elecricité	
121	0:52:00	Octave	AhAh En Garde Menteur!!!	
122	0:52:00	François	Une solution à l'échelle mondial?	
123	0:52:17	Octave	Mondiale	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
124	0:53:11	François	T'es nul en orthographe!(dis moi si j'ai des fautes!)	
125	0:53:33	François	gazole1	
126	0:53:52	Octave	Non je ne t' instruirai pas !!	
127	0:54:51	François	Pourquoi tu ne veux pas le gazol !!	
128	0:55:22	Octave	Car il est plus polluant que le Sans Plomb	
129	0:55:32	François	NON!	
130	0:55:52	François	Il rejette moin de gaz!!!	
131	0:55:57	François	Il rejette moin de gaz!!!	
132	0:56:00	Octave	De toute façon, J' AI RAISON	
133	0:57:27	François	T'as tort POINT.(Ironie?)	
134	0:58:02	Octave	Arrete on classe et on discutera plus tard	
135	0:58:19	François	1:gazol	
136	0:58:31	Octave	NON	
137	0:58:38	Octave	NON	
138	0:58:50	François	STOP	
139	0:58:53	François	STOP	
140	0:59:42	François	coucou c est Christophe tais toi	
141	1:01:11	François	En scientifique 1:gazol en écologique 3:super	
142	1:01:24	François	D'accord?	
143	1:02:14	François	Je te parle!!!	
144	1:02:22	François	Oh!	
145	1:03:58	François	Je parle dans le vide!Oins.	

7:53:25	François~doa~
7:53:25	~msg~François n'est plus des notes
7:54:17	~François~pc05.emse.fr/212.155.68.73
7:54:17	~François~nom~François~sujet3
7:54:17	François~msg~François nous a rejoint dans la piece Salle 3
7:54:33	~Octave~pc10.emse.fr/212.155.68.67
7:54:33	Octavenom~Octave~sujet3~
7:54:33	Octavemsg~Octave nous a rejoint dans la piece Salle 3

N°	Temps	Loc	echanges	catégories
146	1:05:54	Octave	François repete ce que j' ai dit	
147	1:06:13	François	Je parle dans le vide depuis dix minutes!(bléreau)oin.	
148	1:06:59	Octave	Met le classement que tu veux tout m' a ete effacer	
149	1:07:27	François	En scientifique:1:gazol en écologique:3:super.ok?	
150	1:08:05	Octave	Comme tu veux	
151	1:08:17	François	Sérieux?	
152	1:08:24	Octave	Ouach	
153	1:08:29	Octave	Ouaich	
154	1:08:53	Octave	Ciao ;-)	

7:57:55	Octavedoa~
7:57:55	~msg~Octave n'est plus des notes

N°	Temps	Tps	Loc	Echanges	catégories
155	1:08:28		François	En scientifique 1:gazol 2:sans plomb 3:super.t'es d'accord?	

7:59:33	François~doa~
7:59:33	~msg~François n'est plus des notres
8:016	~Octave~pc10.emse.fr/212.155.68.67
8:016	Octavenom~Octave~sujet3~
8:016	Octavemsg~Octave nous a rejoint dans la piece Salle 3
8:050	~François~pc05.emse.fr/212.155.68.73
8:050	François~nom~François~sujet3~
8:050	François~msg~François nous a rejoint dans la piece Salle 3

N°	Temps	Loc	Echanges	catégories
156	1:12:19	François	J'en ai marre	
157	1:12:30	Octave	Moi aussi	
158	1:12:52	François	Nous disionsdonc...	
159	1:13:03	Octave	Ton classement sera le mien	
160	1:13:44	François	En scientifique 1:gazol 2:sans plomb 3:super.Ok?	
161	1:13:53	Octave	OUI	
162	1:13:53	Octave	OUI	
163	1:14:06	Octave	NON	
164	1:14:06	Octave	NON	
165	1:14:19	François	En Ecologique 1:gazol 2:sans plomb 3:super.Ok?	
166	1:14:31	Octave	OUI	
167	1:14:32	Octave	OUI	
168	1:14:43	François	Super!	
169	1:14:57	Octave	EN personnel	
170	1:15:46	François	1:sans plomb 2:gazol 3:super	
171	1:16:28	Octave	OK	

8:05:57	Octavedoa~
8:05:57	~msg~Octave n'est plus des notres

N°	Heures	tps	Loc	Echanges	catégories
172	1:17:21		François	Et tu m'entend?????	????????????!!!!!!

8: 07:03	François~doa~
8:05:57	~msg~François n'est plus des notres

3.2.4 Christophe et Omar

Consigne générale

—

Vous allez discuter en échangeant des messages tapés dans DREW (Discussion Relative à l'Environnement sur le Web). Pour vous aider à mener votre discussion, suivez ci-dessous la consigne particulière à votre dyade. Le but de votre discussion est de vous mettre d'accord sur un tableau de classements commun. Ce tableau se fera sur le whiteboard.

Consigne spécifique :

—

Du point de vue écologique, Christophe classe le sans plomb en premier, le gazole en deuxième, et le super en troisième. De son côté, Omar classe le sans plomb en premier, le super en deuxième et le gazole en troisième. Omar pense que le super pollue moins que le gazole et que le gazole est très polluant. Par contre, Christophe pense que le moteur au gazole consomme moins de carburant et rejette donc moins de gaz dans l'air. En particulier, pour lui, le gazole rejette très peu de CO, un gaz très nocif. Par contre, Christophe pense quand-même que le gazole émet de nombreuses particules non brûlées qui sont dangereuses pour la santé. Discutez sur la gravité des différentes pollutions dues aux émissions. Du point de vue global, Omar classe le super en premier, le gazole en deuxième et le sans plomb en troisième. De son côté, Christophe classe le gazole en premier, le sans plomb en deuxième et le super en troisième. Discutez ensemble en défendant chacun votre point de vue afin de trouver un classement commun. En vous mettant d'accord, refaites ensemble le tableau de classements sur le whiteboard.

Echanges :

6 :46 :52	Omar	pc08.emse.fr/212.155.68.76
6 :46 :52	Omar	nom Omar sujet4~
6 :46 :52	Omar	msg~sidali nous a rejoint dans la piece Salle 4
6 :47 :32	Christophe	pc14.emse.fr/212.155.68.71
6 :47 :32	Christophe	nom Christophe sujet4~
6 :47 :32	Christophe	msg~Christophe Laberte nous a rejoint dans la piece Salle 4

N°	heure	tps	loc	dialogue	catégorie
1	6 :49 :58	0	Omar	charlo	
2	6 :50 :18	20"	Omar	c'est la rouille	
3	6 :50 :37	39"	Christophe	ca va et toi	
4	6 :50 :50	52"	Omar	bien	
5	6 :51 :06	1'08"	Christophe	bon je crois qu ' on est pas d'accord sur le point de vue ecologique	
6	6 :51 :20	1'22"	Christophe	C est pas serieux ca !!!!!!!!!!!!!!!	

6:51:42	Christophe doa~
6:51:42	~msg~Christophe Laberte n'est plus des notes
6:53:28	Christophe pc14.emse.fr/212.155.68.71
6:53:28	Christophe nom Christophe sujet4
6:53:28	Christophe msg~Christophe nous a rejoint dans la piece Salle 4

N°	heure	tps	loc	dialogue	catégorie
7	6 :53 :46	3'48	Christophe	bon ,me revoici	
8	6 :53 :55	3'57	Christophe	ca va petite	
9	6 :54 :21	4'23	Christophe	bon c'est quoi deja ton avis sur le gazole ?	
10	6 :55 :40	5'42	Christophe	toi ,tu classes le sans plomb,le super et le gazole et moi c'est le sans plomb,le gazole et le super...Tais toi	

7:032	Omar	pc07.emse.fr/212.155.68.75
7:032	Omar	nom Omar sujet4~
7:032	Omar	msg~Omar nous a rejoint dans la piece Salle 4

N°	heure	tps	loc	dialogue	catégorie
11	7:044	10'46	Omar	coucou Christophe	
12	7:053	10'55	Christophe	Après réflexion je pense que tu as raison sur le classement du gazole .Je pense que comme tu le dis le classement est sans plomb_super et gazole!Ca te convient	
13	7:01:19	11'21	Christophe	explique moi ce que tu en penses!	
14	7:01:42	11'44	Christophe	Sur quoi ne sommes nous pas d'accord?	
15	7:03:02	13'04	Omar	nous ne somme pas d'accord sur le classement des carburants	
16	7:03:10	13'12	Omar	nous ne sommes pas d'accord sur le classement des carburants	
17	7:03:47	13'49	Christophe	Ok !Pour toi qui est le carburant qui pollue le moins?	
18	7:04:15	14'17	Omar	c'est le sans plomb	
19	7:04:49	14'51	Christophe	Moi ,je crois qu' on est OK sur le sans plomb,mais on a inverse le	

N°	heure	tps	loc	dialogue	catégorie
				super et le gazole. Je pense que c'est toi qui a raison!	
20	7:06:51	16'53	Omar	explique moi pourquoi tu as mis le gazole en 2 dans l'ecologie	
21	7:06:59	17'01	Christophe	Bon ,on garde ton avis j'ai ete con et je te prie de me pardonner!Maintenant on parle du point de vue global.	
22	7:07:57	17'59	Christophe	Attends d abord je t explique pourquoi le gazole est a mes yeux le deuxieme	
23	7:09:53	19'55	Christophe	Pour moi c'est le deuxieme car le super degage des atomes de plomb qui affectent le foie les reins et les neurones	

7 :14 :10	Omar	pc03.emse.fr/212.155.68.114
7 :14 :10	Omar	nom Omar sujet4~
7 :14 :10	Omar	msg~ nous a rejoint dans la piece Salle 4

N°N°	heure	tps	loc	dialogue	categorie
24	7:14:33	24'35	Omar	je suis de retour	
25	7:14:44	24'46	Christophe	Pour moi c'est le deuxieme car le super degage des atomes de plomb qui affectent le foie les reins et les neurones	
26	7:15:00	25'02	Christophe	C est pas trop tot pigeon!!	
27	7:15:06	25'08	Omar	je suis de retour	
28	7:15:19	25'21	Omar	ss	
29	7:15:37	25'39	Omar	c'est bon j'arrive	
30	7:15:41	25'43	Christophe	Bon cretin faut activer tes neurones et te mettre a reflechir	
31	7:16:14	26'16	Omar	parle bien avec ta bouche!!	
32	7:16:46	26'48	Omar	arrete de tailler!!	
33	7:16:51	26'53	Christophe	Alors t as pige pourquoi j 'ai classe le gazole en 2eme	
34	7:16:58	27'00	Omar	imbecile	
35	7:17:11	27'13	Christophe	Alors t as pige pourquoi j 'ai classe le gazole en 2eme	
36	7:17:22	27'24	Omar	ggg	
37	7:17:39	27'41	Omar	fhfhfhfhfffffffffffffffffffff	
38	7:17:41	27'43	Omar	hffhhfffh	
39	7:17:42	27'44	Omar	fhhf	

N°N°	heure	tps	loc	dialogue	catégorie
40	7:17:42	27'44	Omar	hf	
41	7:17:42	27'44	Omar	hf	
42	7:17:51	27'53	Omar	chut!	
43	7:18:04	28'06	Christophe	bon t 'arrete sale clebard	
44	7:18:19	28'21	Christophe	Tais toi gros balourd	
45	7:18:22	28'24	Omar	joue pas au chaud!	
46	7:18:39	28'41	Christophe	Bon aller faut que tu t'y mettes!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!	
47	7:19:11	29'13	Omar	joue pas a ce petit jeu avec moi	
48	7:19:21	29'23	Christophe	Tu peux dire a Gérald: TAIS TOI!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!	
49	7:19:29	29'31	Omar	salle clochard	
50	7:208	30'10	Omar	j'en aime	
51	7:210	30'12	Christophe	Reflechis!!!Bosse!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!Fait qqch!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!	
52	7:219	30'21	Omar	non!	
53	7:236	30'38	Omar	charlooooooooooooooooooooooooooooooooooooo	
54	7:244	30'46	Omar	charlooooooooooooooooooooooooooooooooooooo	
55	7:21:00	31'02	Omar	eee	
56	7:21:13	31'15	Omar	ffffff	
57	7:21:26	31'28	Omar	Christophe	
58	7:21:39	31'41	Omar	repond!	
59	7:21:56	31'58	Christophe	Bon aller on eest d'accord sur l'ecologie(sans plomb1....super.....2....gazole3)et global(gazole1....sans plomb2....super3....)	
60	7:22:12	32'14	Christophe	Sale chevre pucelle	
61	7:22:40	32'42	Omar	joue pas ton Z	
62	7:22:41	32'43	Omar	joue pas ton Z	
63	7:22:46	32'48	Christophe	Joue pas le beau.....OOOOOOOOUUUUUUUUUUUUUUSSSS	
64	7:23:10	33'12	Omar	chaaaaaaaaarloo	
65	7:23:23	33'25	Christophe	arrrrrete	

N°N°	heure	tps	loc	dialogue	catégorie
				arrrrrrrete	
66	7:23:24	33'26	Omar	petite merde	
67	7:23:28	33'30	Omar	fef	
68	7:23:29	33'31	Omar	fs	
69	7:23:29		Omar	sf	
70	7:23:30	33'32	Omar	f	
71	7:23:31	33'33	Omar	sf	
72	7:23:34	33'36	Omar	nb	
73	7:23:34	33'36	Omar	bb	
74	7:23:35	33'37	Christophe	Je vais le dire a FATira!	
75	7:23:35	33'37	Omar	bb	
76	7:23:39	33'41	Omar	bb	
77	7:23:39	33'41	Omar	b	
78	7:23:40	33'42	Omar	b	
79	7:24:16	34'18	Omar	salle chÈvre	
80	7:24:20	34'22	Omar	salle chÈvre	
81	7:24:27	34'29	Christophe	Toi meme	
82	7:24:28	34'30	Christophe	Toi meme	
83	7:25:32	35'34	Omar	je suis d'accord pour l'ecologie	
84	7:26:08	36'10	Christophe	Ok tu es d'accord pour le global	
85	7:26:16	36'18	Omar	veille toi	
86	7:26:24	36'26	Christophe	OUOU	
87	7:26:36	36'38	Omar	quoi	
88	7:26:56	36'58	Christophe	T'es OK pour le global ou pas	
89	7:27:09	37'11	Omar	OUI	
90	7:27:19	37'21	Christophe	Si oui je veux bien faire le tableau	
91	7:27:36	37'38	Christophe	Ca te va ?	
92	7:30:07	40'09	Omar	depeche toi	
93	7:30:18	40'20	Christophe	wbd~texte:-16777216:48:1377:131:_: SUPER:	
94	7:31:46	41'48	Christophe	Je t explique c est moi qui fais ce tableau !	
95	7:32:25	42'27	Omar	bouge toi	

N°N°	heure	tps	loc	dialogue	catégorie
96	7:33:16	43'18	Christophe	wbd~texte:-16777216:33:189:36:179:super san :	
97	7:33:24		Omar	wbd~effacelocal:-16777216:74:92:63:101: ::	
98	7:33:24		Christophe	wbd~texte:-16777216:37:266:58:265:p gazoile :	
99	7:34:13	44'15	Christophe	wbd~texte:-16777216:137:106:154:107:ECOL	
100	7:34:24	44'26	Christophe	wbd~texte:-16777216:47173:331:107:GLOBA :	
101	7:35:30	45'32	Christophe	wbd~texte:-16777216:242:2018181:2_3_1_1_3	
102	7:37:56	47'58	Christophe	Ca donne quoi sur ton PC mon tableau	
103	7:38:10	48'12	Christophe	Sur le mien il est tranquille!	
104	7:40:36	50'38	Christophe	Il	

7 :41 :18	doa~
7 :41 :18	msg~Christophe n'est plus des notes
7 :41 :29	pc03.emse.fr/212.155.68.114
7 :41 :29	nom Omar sujet4~
7 :41 :29	msg~Omar nous a rejoint dans la piece Salle 4
7 :42 :25	pc14.emse.fr/212.155.68.71
7 :42 :25	nom Christophe sujet4~
7 :42 :25	msg~Christophe nous a rejoint dans la piece Salle 4
7:42:29	Ist~

N°N°	Temps	loc	dialogue	catégorie
194	7:55:01	Omar	global:super 3-sans plomb 2-super 3	
195	7:55:51	Omar	global:super 1-sans plomb 2-super 3	
196	7:56:50	Omar	gazole 1-super 2-sans plomb 3	
197	7:56:52	Omar	gazole 1-super 2-sans plomb 3	
198	7:56:52	Omar	*	
199	7:56:54	Omar	*	
200	7:57:00	Christophe	OK	

7:57:11	Christophe doa~
7:57:11	~msg~Christophe n'est plus des notres

N°	Heure	tps	loc	dialogue	catégorie
256	7:57:50	1h07'52	Omar	c'est bon	
257	8:01:06	1h11'08	Omar	CHARLOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOO	
258	8:01:53	1h11'55	Omar	FFG	
259	8:01:56		Omar	GD	
260	8:01:57	1h11'59	Omar	GSDGSD	
261	8:01:58	1h12'	Omar	DFGSG	
262	8:01:58		Omar	SGSG	
263	8:01:59	1h12'01	Omar	SGS	
264	8:02:00	1h12'02	Omar	SGS	
265	8:02:01	1h12'03	Omar	SGS	
266	8:02:02	1h12'04	Omar	SGSG	

8:03:44	Omar doa~
8:03:44	~msg~Omar n'est plus des notres

3.2.5 Bertrand et Paul-Laurent

Consigne Générale :

—
Vous allez discuter en échangeant des messages tapés dans DREW (Discussion

Rélatrice à l'Environnement sur le Web). Pour vous aider à mener votre discussion, suivez ci-dessous la consigne particulière à votre dyade. Le but de votre discussion est de vous mettre d'accord sur un tableau de classements commun. Ce tableau se fera sur le whiteboard.

Consigne Spécifique :

Du point de vue écologique, Bertrand classe le sans plomb en premier, le super en deuxième et le gazole en troisième. De son côté, Paul-Laurent classe le sans plomb en premier, le gazole en deuxième, et le super en troisième. Bertrand pense que le gazole consomme moins que les deux autres carburants et par conséquent, il rejette moins de gaz polluant dans l'air. Il justifie son choix en disant que les deux autres carburants ont une consommation plus élevée même si les gaz qu'ils produisent sont moins toxiques. Paul-Laurent pense que le sans plomb est bien moins polluant que le gazole. Il pense également qu'un carburant écologique est purifié (moins d'hydrocarbures) et comporte peut-être d'additifs. Discutez sur la gravité des différentes pollutions dues aux émissions. Discutez ensemble en défendant chacun votre point de vue afin de trouver un classement commun. En vous mettant d'accord, refaites ensemble le tableau de classements sur le whiteboard.

Echanges :

6:46:47	amans~pc15.emse.fr/212.155.68.72
6:46:47	Paul-Laurent msg~amans nous a rejoint dans la pièce Salle 5
6:46:49	Bertrand nom~Bertrand~sujet5~
6:46:49	Bertrand msg~Bertrand nous a rejoint dans la pièce Salle 5

N°	Temps	Loc	Echanges	catégorie
1	0	Paul-Laurent	wbd~dessinlibre:-16777216:334:167:332:166: ::	
2	0:00:17	Paul-Laurent	wbd~dessinlibre:-16777216:232:214:232:216: ::	
3	0:00:19	Bertrand	wbd~dessinlibre:-16777216:316:115:304:109: ::	
4	0:00:33	Bertrand	wbd~dessinlibre:-16777216:293:123:295:122: ::	
5	0:00:33	Paul-Laurent	wbd~texte:-16777216:179:238:56:102:s: :	
6	0:00:34	Paul-Laurent	wbd~texte:-16777216:179:238:61:102:t: :	
7	0:00:34	Bertrand	wbd~dessinlibre:-16777216:203:78:211:78: ::	
8	0:00:34	Bertrand	wbd~dessinlibre:-16777216:298:51:262:57: ::	
9	0:00:34	Paul-Laurent	wbd~texte:-16777216:179:238:64:102:p: :	
10	0:00:34	Bertrand	wbd~dessinlibre:-16777216:308:50:298:51: ::	
11	0:00:37	Bertrand	wbd~dessinlibre:-16777216:188:249:187:249: ::	
12	0:00:40	Paul-Laurent	wbd~texte:-16777216:179:238:70:102:_: :	
13	0:00:40	Bertrand	wbd~ovaleplein:-16777216:254:298:266:203: ::	
14	0:00:40	Bertrand	wbd~ovaleplein:-16777216:260:264:253:264: ::	
15	0:00:41	Bertrand	wbd~ovaleplein:-16777216:316:252:310:255: ::	
16	0:00:41	Paul-Laurent	wbd~texte:-16777216:179:238:70:102:_: :	
17	0:00:41	Paul-Laurent	wbd~texte:-16777216:179:238:70:102:_: :	
18	0:00:46	Bertrand	wbd~ovaleplein:-16777216:278:135:278:135: ::	
19	0:00:46	Bertrand	wbd~ovaleplein:-16777216:259:159:278:135: ::	
20	0:00:47	Bertrand	wbd~ovaleplein:-16777216:185:218:223:158: ::	
21	0:00:50	Paul-Laurent	wbd~dessinlibre:-16777216:77:98:67:98:_: :	
22	0:00:52	Paul-Laurent	wbd~dessinlibre:-16777216:208:179:215:168:_: :	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégorie
23	0:00:52	Bertrand	wbd~ovaleplein:-16777216:345:391:159:305: ::	
24	0:00:53	Paul-Laurent	wbd~pointeur:-16777216:131:32:131:32:_:amans	
25	0:00:57	Paul-Laurent	wbd~pointeur:-16777216:261:233:139:154:_:ama	
26	0:02:42	Paul-Laurent	wbd~texte:je trou	
27	0:02:52	Bertrand	Bonjour Pierre Louis	
28	0:02:54	Paul-Laurent	wbd~texte : ve que tu as raison	
29	0:03:20	Paul-Laurent	wbd~texte:-16777216:124:180:160:22: :amans:	
30	0:04:08	Paul-Laurent	bonjour Bertrand	
31	0:05:49	Paul-Laurent	je trouve que tu as raison,pour le classement du debut.	
32	0:07:48	Bertrand	Moi aussi je trouve que j ' ai raison donc on garde mon classement	
33	0:09:36	Paul-Laurent	C'est vrai le gazole rejete moins de gaz mais ilest beaucoup plus dangereux	
34	0:11:36	Bertrand	Si ta un peu de logique si il en rejette moins il polu moins	
35	0:12:17	Bertrand	wbd~ovaleplein:-16777216:219:90:173:88: ::	
36	0:15:10	Paul-Laurent	alors j'explique:peu importe la quantité,le gazole comporte bcp de particules non bruler qui sont tres nocif, pour la sante	
37	0:18:08	Bertrand	Bon daccord je veut bien	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégorie
			admettre que tu as raison mais que sur ce point la	
38	0:19:54	Paul-Laurent	j'ai toujours raison.	
39	0:20:11	Bertrand	tais toi	
40	0:21:29	Paul-Laurent	pourquoi tu as mis le gazole en troisieme	
41	0:23:03	Bertrand	a toujours il y a un s mais je t'en veut pas et faudrait peut etre parler de quelque chose qui a un rapport avec le sujet	
42	0:24:10	Paul-Laurent	parceque à par au niveau ecologique il n y a que des avantages	
43	0:24:39	Paul-Laurent	coucou c'est Christophe qui te dis bijourrrrr:	
44	0:26:57	Paul-Laurent	si tu savais lire le sujet tu verrais que tu as mis le gazole en troisieme position.	
45	0:29:25	Paul-Laurent	tu te depeche.....	
46	0:30:17	Bertrand	oui mais la combustion est incomplete avec le gazole	
47	0:30:19	Bertrand	oui mais la combustion est incomplete avec le gazole	
48	0:30:50	Paul-Laurent	schnell bitte (oh le gros mots)	
49	0:31:11	Paul-Laurent	schnell bitte (oh le gros mots)	
50	0:32:30	Bertrand	tu peut repondre a ce que je t'est dit avant	

N°	Temps	Loc	Echanges	catégorie
51	0:32:30	Bertrand	tu peut repondre a ce que je t'est dit avant	
52	0:32:30	Bertrand	tu peut repondre a ce que je t'est dit avant	
53	0:34:23	Bertrand	t'es trop con depeche toi de repondre a ce que je t'est dit sur le gazole	
54	0:38:07	Bertrand	t'es trop con depeche toi de repondre a ce que je t'est dit sur le gazole	

7:25:08	=Bertrand=doa~
7:25:08	~msg~Bertrand n'est plus des notres
7:26:18	~Bogey~pc11.emse.fr/212.155.68.68

N°	Temps	Loc	Echanges	catégorie
55	0:39:37	Bertrand	wbd~dessinlibre:-1:227:136:228:135: ::	
56	0:39:41	Bertrand	wbd~dessinlibre:-1:304:304:302:306: ::	

7:57:24	~pierre~pc15.emse.fr/212.155.68.72
7:57:25	Paul-Laurent=nom~pierre~sujet5~
7:57:25	Paul-Laurent=msg~pierre nous a rejoint dans la piece Salle 5

N°	Temps	Loc	Echanges	categorie
57	0:39:48	Bertrand	wbd~effacelocal:-1:224:84:224:84: ::	
58	0:39:49	Bertrand	wbd~effacelocal:-1:169:231:224:84: ::	
59	0:40:17	Paul-Laurent	je suis de retour	
60	0:41:03	Bertrand	Bon daccord a nous deux	
61	0:41:29	Paul-Laurent	tu m'enerve,qu'elle est ta question	
62	0:42:17	Bertrand	et si on commencait a faire le tableau	
63	0:43:04	Paul-Laurent	c'est ce que je voulais te dire.	
64	0:44:13	Paul-Laurent	aller au boulo	
65	0:44:23	Bertrand	on met le sans plomb en 1	
66	0:44:49	Paul-Laurent	yes	
67	0:45:13	Paul-Laurent	le super en 2	
68	0:46:00	Bertrand	oui mais c'est bien pour te faire plaisir	
69	0:46:52	Paul-Laurent	je fais le tableau puis tu ecrira .	
70	0:47:18	Paul-Laurent	ok??	
71	0:49:13	Bertrand	va te faire foutre c'est une idee nulle car il faut taper les resultat commun sur cet ecran	
72	0:50:07	Paul-Laurent	comment tu parle avec ta bouche	
73	0:50:47	Bertrand	et si on mettait le gazole en 3	
74	0:51:34	Paul-Laurent	tun'a rien àdire je fais le tableau d'accort pour gazole	
75	0:51:51	Paul-Laurent	tu n'a rien àdire je fais le tableau d'accort pour gazole	
76	0:52:34	Paul-Laurent	tu n'a rien à dire je	

N°	Temps	Loc	Echanges	categorie
			fais le tableau d'accort pour gazole	
77	0:53:08	Paul-Laurent	wbd~dessinlibre:-16777216:38:39:36:39: ::	
78	0:53:45	Paul-Laurent	wbd~rectangleplein:-16777216:655:384:66:78: ::	
79	0:53:51	Bertrand	enleve ton tableau	
80	0:53:59	Paul-Laurent	wbd~ovaleplein:-16777216:208:15:80:43: ::	
81	0:54:02	Paul-Laurent	wbd~droite:-16777216:535:19:220:28: ::	
82	0:54:10	Paul-Laurent	wbd~droite:-16777216:246:213:98:119: ::	
83	0:55:12	Paul-Laurent	tu veux parler de quoi ma grande	
84	0:55:50	Paul-Laurent	excuse moi ce n'est pas drole	
85	0:55:59	Bertrand	et si on parlait de l'economie	
86	0:56:58	Paul-Laurent	rien à faire mais si tu veux commence mon petit	
87	0:57:32	Bertrand	alors tu mettrait quoi en 1	
88	0:57:45	Paul-Laurent	j'admire ta vitesse de frappe	
89	0:59:03	Bertrand	mais en attendant ecrit ce que tu mettrait en 1	
90	0:59:04	Paul-Laurent	in progresse	
91	0:59:44	Bertrand	tais toi	
92	1:00:37	Paul-Laurent	je n'en sait rien ou plus clairement j'en est à faire	
93	1:01:19	Paul-Laurent	j'en n'ai rien à faire	
94	1:01:44	Bertrand	moi j'admire les discussion que l'on peut tenir avec toi	
95	1:02:56	Paul-Laurent	coucou bogey ca va il faut travailler	

N°	Temps	Loc	Echanges	categorie
			je suis d'accort avec Christophe	
96	1:03:28	Paul-Laurent	coucou bogey ca va il faut travailler je suis d'accord avec Christophe	
97	1:03:45	Bertrand	tu peut dire a Christophe qu'il me manque	
98	1:04:15	Paul-Laurent	moi aussi, Christophe	
99	1:05:40	Bertrand	pierre louis n'est plus des notre ainsi qu'Octave	
100	1:06:22	Paul-Laurent	y parait qu'on doit parler d'ecologie	
101	1:07:02	Bertrand	c'est qui le fou qui ta dit ca	
102	1:09:35	Paul-Laurent	Christophe et le peu d'espie qui me reste apres 2 tempss d'informatique.	

7:57:24	~Christophe~pc14.emse.fr/212.155.68.71
7:57:25	~Christophe~Salle 5~nom~Christophe~sujet5~
7:57:25	~Christophe~Salle 5~msg~Christophe nous a rejoint dans la piece Salle 5

N°	Temps	Loc	Echanges	categorie
103	1:10:38	Bertrand	parce que tu a eut un jour de l'esprit	
104	1:10:50	Christophe	coucou c est Christophe	
105	1:11:01	Christophe	Salut les femmes	
106	1:11:17	Bertrand	yes come on	
107	1:11:18	Christophe	On decouvre le monde des ordinateurs	
108	1:11:28	Paul-Laurent	plus que toi	
109	1:11:31	Bertrand	tais toi	
110	1:11:34	Christophe	C'est bien vous faites des progres	
111	1:11:47	Christophe	Alors toi TAIS TOI!!!!!!!!!!!!!!	
112	1:11:50	Paul-Laurent	ta gueule	
113	1:12:05	Paul-Laurent	chut	

7:59:00 ~	Christophe~Salle 5~doa~
7:59:00	~msg~Christophe n'est plus des notres

N°	Temps	Loc	Echanges	categorie
114	1:12:15	Bertrand	Christophe je te cause plus	
115	1:12:30	Paul-Laurent	chut	
116	1:12:34	Paul-Laurent	chut	
117	1:12:34	Paul-Laurent	chut	
118	1:12:34	Paul-Laurent	chut	

7:59:48	~Christophe~pc14.emse.fr/212.155.68.71
7:59:48	~Christophe~Salle 5~nom~Christophe~sujet5~
7:59:48	~Christophe~Salle 5~msg~Christophe nous a rejoint dans la piece Salle 5

N°	Temps	Loc	Echanges	categorie
119	1:12:59	Bertrand	d'ou tu me parle	

8:00:13	~Christophe~Salle 5~doa~
8:01:18	~msg~Christophe n'est plus des notes

N°	Temps	Loc	Echanges	categorie
120	1:14:28	Paul-Laurent	sans plomb1,super2,gazole3 pour faire plaisir au informaticien	
121	1:15:04	Paul-Laurent	sans plomb1,super2,gazole3 pour faire plaisir au informaticien.	
122	1:15:37	Paul-Laurent	en ecologie	
123	1:15:39	Bertrand	OK	
124	1:15:54	Paul-Laurent	à toi au boulot	
125	1:15:59	Bertrand	OK	
126	1:16:13	Paul-Laurent	ok	
127	1:16:24	Bertrand	OK	
128	1:16:30	Bertrand	OK	
129	1:16:42	Bertrand	wbd~effacelocal:-1:126:56:126:56: ::	
130	1:16:47	Bertrand	wbd~effacelocal:-1:169:397:213:9: ::	
131	1:16:54	Bertrand	wbd~rectangleplein:-1:433:363:121:309: ::	
132	1:17:08	Bertrand	wbd~rectangleplein:-1:292:301:227:80: ::	
133	1:17:10	Paul-Laurent	tai toi je suis avec Christophe	
134	1:17:13	Bertrand	wbd~rectangleplein:-1:163:226:226:211: ::	
135	1:17:16	Bertrand	wbd~rectangleplein:-1:296:199:248:170: ::	
136	1:17:17	Bertrand	wbd~rectangleplein:-1:329:211:235:200: ::	

Annexes D : Troisième Expérimentation

1. Première Séance : le 16 décembre 1999

1.1 Transcriptions

Les différents protagonistes sont :

- B : Benoît
- E1 : Emilie
- E2 : Eliette
- P : Paul
- I : Intervenant chercheur

Les deux binômes sont :

.
binôme 1 : Benoît et Emilie

.
binôme 2 : Eliette et Paul

Première partie : Emilie (E1) et Paul (P) expliquent à Eliette (E2) et Benoît le fonctionnement du jeu et des sites. (1-122)

Seconde partie : les deux binômes jouent (142-643)

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
1	I	Bonjour je vais vous appareiller		
2	E1	Attention P		
3	P	Vas y		
4	E1	Comment (?)		
5	P	Vas y		
6	E1	T'as tout cassé		
7	I	Je sais pas comment y en a un des deux qui va être chargé de trimballer le magnétophone / E1 et E1 / ça tombe bien que vous vous soyez pas mises ensemble / parce que les filles après c'est le même prénom / vous êtes combien d'E1 dans la classe (?)		
8	E1	2 c'est tout		
9	I	Alors voilà / ben euh vous allez vous mettre là / là on va mettre une chaise ici / et les autres vont vous expliquer un peu / alors j'ai E1 et (?) et		
10	B	B		
11	I	Binôme 2 ah la la B		
12	B	C'est bon il est bien mis		
13	I	Voilà alors voilà maintenant alors tout le monde c'est bon / faut juste pas toucher		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		à la petite boîte / on va mettre sur on / c'est sur on toi aussi E1 (?) vous avez euh / jusqu'à 5 heures je vous laisse expliquer		
14	E1	Ok / bon ben alors P on commence euh / tu viens de tout casser		
15	I	Ah / tu viens de tout casser		
16	P	Non c'est bon		
17	E1	C'est bon		
18	I	Vous voyez tout là (?) vous avez le droit de vous approcher		
19	E1	Bon alors j'explique t'explique j'explique		
20	P	Vas y commence		
21	B	Parle pas vite hein		
22	E1	Donc euh / j'ai pas dit un mot que tu commences déjà bon on a un plateau / on a des cartes on a de l'argent / c'est comme d'habitude un peu comme au Monopoly donc euh comme au Monopoly on a la case départ / au départ justement on va donner un certain nombre d'argent / qu'il va falloir gérer	Début de l'explication : Description du jeu	

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
23	B	Ouais combien exactement		
24	E1	Euh / oui y avait bon heu 8 de telle sorte heu etc		
25	P	fin ouais 'fin de l'argent		
26	B	Ouais		
27	E1	Et chaque fois que tu passes sur la case tu as 20 000 francs et si tu t'arrêtes dessus par contre tu as 40 000 francs	Description du jeu	
28	B	Ah ouais comme au Monopoly quoi		
29	P	Ca y étais ça (?) c'était où (?)		
30	E1	Le Monopoly / oui oui c'était la case départ ensuite c'est la mine de cinabre / alors la mine de cinabre donc tu peux / quand c'est	Description du jeu	
31	P	Tu tombes dessus tu peux l'acheter quoi		
32	E1	Tu peux l'acheter si elle appartient à personne / et en fait le cinabre il faut que tu l'achètes / tu l'achètes en tonnes entières /	Description du jeu	
33	B	C'est à chaque fois / en acheter (?) t'es obligé (?)		
34	E1	Ouais		
35	B	Et si t'as pas d'argent tu fais	Question jeu	

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		comment (?)		
36	P	Ben tu passes ton tour quand t'as pas d'argent	Description du jeu	
37	E1	Tu passes ton tour / donc la mine de cinabre ça te permet de donc tu achètes ton cinabre et après tu peux donc en tombant sur les usines par exemple la case suivante qui est une usine de transformation du cinabre tu vends ton cinabre à l'usine	Description du jeu	
38	B	Et tu gagnes de l'argent		
39	E1	Oui mais en même temps il faut que tu rachètes le mercure qu'ils vont extraire	Description du jeu	
40	P	Donc en fait tu perds de l'argent	Description du jeu	
41	E1	Ouais donc en sachant que quand tu extrais mine de cinabre je crois bien qu'il n'y a pas de pollution / euh quand tu transformes ton mercure y a une pollution à tenir en compte donc euh tu achètes ton cinabre sauf quand tu es	Description du jeu	(mercure)

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		propriétaire dans ce cas là tu l'achètes pas si t'es propriétaire de la mine		
42	B	Ah d'accord		
43	E1	Donc ensuite tu vas case suivante qui est transformation du cinabre / donc là tu vas sur la case euh tu vends	Description du jeu	
44	P	Tu vends ton cinabre et tu rachètes	Description du jeu	
45	E1	Tu rachètes le mercure / le mercure ça s'achète en kilo toujours / ouais c'est toujours en nombre entier et tu perds de l'argent euh / et là ça pollue / ça pollue à peu près	Description du jeu	(pollution)
46	P	Je sais pas euh		
47	E1	Ca doit être 1% non 1% c'est les autres/ ensuite tu as l'usine de thermomètres donc quand tu as ton mercure	Description du jeu	
48	P	C'est pareil		
49	E1	Tu fais la même chose / ton mercure tu le vends à l'usine de thermomètres et eux ils te vendent des thermomètres	Description du jeu	
50	B	Et le cinabre c'est		Mercure/recyclage

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		un peu du mercure que tu recycles en fait		
51	P	Non c'est à partir du mercure		
52	E1	En fait non non non / justement tu achètes le minerai dans lequel il y a le mercure		Minerai dans lequel il y a le mercure
53	B	Ah ben ouais		
54	E1	Donc voilà tu le transformes dans l'usine et après tu l'utilises pour faire des thermomètres	Description du jeu	
55	B	Ouais ouais j'ai compris		
56	E1	Ou l'usine de piles pour faire des piles		
57	B	Ouais ouais		
58	E1	Ensuite tu as les cartes chance / les cartes chance c'est un peu comme au Monopoly	Description du jeu	
59	P	Tu tires une carte	Description du jeu	
60	E1	Ou bien t'as des impôts ou bien tu gagnes sur la case	Description du jeu	
61	P	Ou bien des pollutions aussi	Description du jeu	(Pollution)
62	E1	Des pollutions (?) si aussi des pollutions / ensuite t'as utilisation du stock alors là c'est plutôt style prison la case prison / parce que là ce	Description du jeu	

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		que tu as t'es obligé de le mettre euh		
63	P	Le vendre		
64	E1	C'est pas le vendre / tu le donnes et en fait on t'en débarrasse /	Description du jeu	
65	B	T'es perdant quoi		
66	P	Ca fait tout des déchets	Description du jeu	déchets
67	E1	Ca fait euh		
68	B	Ca fait mal ça faut pas tomber dessus		
69	P	Faut pas tomber dessus		
70	E1	Ouais		
71	P	Ensuite transformation c'est pareil		
72	E1	Ensuite t'as vente du stock/ tu vends ton stock	Description du jeu	
73	P	Tu vends ton stock / je crois		
74	B	Tu vends ton stock quoi		
75	E1	Comment c'était déjà (?) ah si si si là c'est considéré comme euh / par le temps / l'habitude l'usure du temps / tandis que la vente du stock / je crois bien c'est si si tu gagnes tu touches de l'argent	Description du jeu	
76	P	On peut essayer hein	P consulte le site (case vente du stock)	

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
77	E1	C'est çuilà / <i>manufacturés</i> / ah c'est ça tu vends directement à ton voisin de droite	Lecture de la page	Lecture
78	P	A ton voisin de droite il est obligé d'acheter s'il a pas d'argent faut qu'il vende ses machins	Description du jeu	
79	E1	S'il a pas d'argent faut qu'il vende ou une possession ou du minerai / 'fin	Description du jeu	
80	B	Faut qu'il hypothèque quoi	Ref/monopoly	
81	P	Voilà		
82	E1	En quelque sorte il hypothèque ouais / voilà / donc ensuite on tombe sur mine de cinabre / usine pour kits pour amalgames / alors l'usine pour kits pour amalgames / on n'a pas eu le temps de faire / si on a eu le temps de faire (?)	Description du jeu Ref/monopoly	
83	P	Non		
84	E1	C'est un petit peu comme pour les thermomètres et les usines de piles si j'ai le souvenir / c'est pour	Description du jeu	
85	B	Ouais ça va être le même système		
86	E1	Ouais je crois bien		
87	P	Alors après y a jeu télévisé		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
88	E1	Euh tu cliques sur amalgames / attends tu sors de la case descends descends descends / ouais c'est bon vas y / <i>retour plateau du jeu</i> / descends un petit peu / usine pour kits pour amalgames / <i>règles de la case</i> / ouais donc c'est ça c'est à peu près ça / oui c'est la même chose / tu vends ton mercure / tu le vends et tu rachètes des kits / donc c'est un petit peu comme les thermo comme les piles alors ensuite on a	ils consultent le site (case usine de kits pour amalgames) Description du jeu	Lecture
89	P	Après jeu télévisé		
90	E1	Jeu télévisé		
91	P	En fait si tu tombes dessus l'adversaire pose une question / et tu dois répondre	Description du jeu	
92	E1	C'est ça je crois bien ouais / ben on n'a pas tous les détails / tu cliques pour voir les détails / retour c'est bon c'est là / clique ici pour retour/ et là descends descends	Ils consultent le site (case jeu télévisé) Description du jeu	Lecture +interprétation

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		descends / <i>retour plateau jeu</i> / donc euh tu descends par là / <i>jeu télévisé</i> / soit euh / (chuchote) informations/ ouais alors au fur et à mesure que tu lis tu parcours la case tu as la règle / la stratégie comment utiliser la case et tu as aussi des informations complémentaires dans lequel t'as le nom des inventeurs des utilisations quels pays etc etc / les formes / comment marche pour la pile par exemple et euh c'est en utilisant ce que tu as lu que tu peux répondre aux questions du jeu télé / par contre je sais pas ce que ça t'apporte / <i>si vous avez bien répondu vous gagnez 10 000 francs</i> (rires)		
93	B	Ben c'est bon à prendre		
94	E1	<i>Soit dans la partie environnement soit dans la partie science du site / ensuite ensuite /</i>	ils consultent le site (case jeu télévisé puis case pollution) référence au	Lecture + interprétation Différents types de pollution Ruissellement

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		<p>alors après on a la case pollution / lorsque vous tombez sur cette case tout votre stock de déchets est transformé en pollution / lorsque selon le type de déchets vous avez / ah oui alors les thermomètres et les / les thermomètres et les kits pour amalgames / c'est du déchet de mercure métallique / mais oui tandis que les piles c'est du déchet de mercure inorganique / non si (?) attends / déchets piles vous polluez l'eau / du mercure / oui bon ça a plus le même nom mais y a 2 y a 2 types de pollution / le mercure suit un cycle / comme le le carbone vous vous souvenez en bio (?) euh on estime / par les systèmes de ruissellement / donc par exemple à chaque fois que tu extrais tu transformes etc /</p>	cours de biologie	Déchets Cycle du mercure

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		tu as du mercure qui part dans l'air		
95	B	Qui pollue quoi		
96	E1	Ouais / donc t'as 1% à chaque fois qui s'en va et en fait je pense que ça doit être lié à ça / <i>cette pollution soudaine s'ajoute aux pollutions que vous faites à chaque transformation / la pollution se calcule par rapport à la quantité de mercure contenu dans le déchet de produits manufacturés / ok/ retour plateau du jeu / ensuite on a donc à nouveau usine de thermomètres / transformation du cinabre / chance et il y a recyclage</i>	E1 lit les infos du site (case pollution) Description du jeu	Lecture
97	P	Et on n'a pas vu		
98	E1	Non on n'a pas vu / alors recyclage / <i>règle liée à la case / prix du kilo de mercure recyclé 2000 francs / pollution due au recyclage 0</i>	E1 lit les infos du site (case recyclage)	Lecture
99	B	En fait c'est tout basé euh à partir du mercure en fait		
100	E1	Voilà / et t'as tout	E1 explique le	Interprétation

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		<p>le cycle quelque part du mercure puisque t'as tu l'extrais tu le transformes tu l'utilises en même temps tu pollues / ça fait partie du cycle / et puis tu as tes stocks qui s'usent tu vends tes stocks et en même temps tu vends ton mercure quelque part et puis tu recycles tu fermes ton cycle à nouveau / donc</p> <p><i>lors de la transformation il n'y a pas de pollution les mesures étant draconiennes</i> ah un exemple bon /</p> <p><i>retour à la case ouais / recyclage / stratégie liée à la case / on va voir /</i> alors là ce qu'il y avait dans les cases ils nous expliquaient à peu près les stratégies / ce qui était bon à avoir / le truc c'est rapidement les stratégies / pour la mine de cinabre c'est que tu payes pas ton minerai / pour l'usine de transformation tu</p>	<p>principe du cycle du mercure dans le jeu. Ensuite elle lit les infos du site (case recyclage) Description du jeu</p>	<p>Cycle Pollution Lecture</p>

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		payes pas la transformation / l'usine de thermomètres euh /ben la / c'est lié à ce que tu / ben lorsque vous possédez les usines / <i>si vous possédez l'usine vous ne payez pas le recyclage / transaction</i> / là en gros c'est la règle comme d'habitude / si tu veux recycler ton mercure tu payes pas / mais si quelqu'un tombe sur la case et qu'il veut recycler faut qu'il donne 2500 francs par kilo de mercure / voilà voilà voilà / sinon on retombe sur mine de cinabre / utilisation du stock euh / utilisation des piles / transformation de cinabre usine de kits pour amalgames / et jeu télévisé donc on revient au départ / euh là en 3 minutes		
101	P	Très rapide		
102	E1	Très rapidement ce qu'on peut faire c'est pour pour les questions télé		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
103	B	Ah ouais		
104	P	Là faut lire l'historique		
105	E1	Retour plateau de jeu / juste là / par exemple euh le thermomètre y a plein de trucs / je sais pas		
106	P	C'est où historique (?)		
107	E1	Historique il est dans l'invention du thermomètre		
108	P	Là (?)		
109	E1	Non au dessus / voilà ouaich / <i>les premiers thermomètres datent du</i> / vous arrivez à lire ou c'est trop loin (?) /	E1 lit les infos du site (case thermomètre : l'invention du thermomètre)	Lecture
110	B	Là c'est trop loin		
111	E1	<i>Alors les premiers thermomètres datent du début du XVII ème siècle/ Santonio Santonio/ oui c'est son nom / professeur de médecine à Padoue en Italie inventa un thermomètre à air en 1612/ il s'agissait d'un instrument comportant une petite boule en verre surmontée d'un tube ouvert long et étroit qui plongeait dans un</i>	E1 lit les infos du site (case thermomètre : l'invention du thermomètre)	Lecture

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		<i>réceptient plein d'eau / lorsque la température de l'air situé au dessus de l'eau variait le volume d'air situé dans le tube variait également et le niveau d'eau du tube changeait</i>		
112	B	Ah d'accord		
113	E1	T'as pas suivi B		
114	B	Si		
115	E1	Si / Fahrenheit		Référence à la chimie
116	B	Oui si tu veux DM numéro 2		
117	E1	Heum (?)/ si tu veux / <i>Farenheit à partir de 1717/ facile à retenir la date / utilisa le premier le mercure dans les thermomètres / pour étalonner son appareil il utilisa le point de fusion de la glace (qu'il plaça à 32°Farenheit et la température normale du corps humain à 96°Farenheit / le point d'ébullition de l'eau était alors placé à 212°Farenheit ce thermomètre fut largement utilisé dans de nombreux pays</i>	E1 lit les infos du site pour les autres élèves (case thermomètres : historique de l'invention du thermomètre)	Lecture

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		<i>Pays-Bas Angleterre Allemagne car les indications qu'il donnait étaient positives / évidemment Russie par les moins 60/ des thermomètres à mercure à division centé / je suis où moi (?) / des thermomètres à mercure à division centi centésimales furent inventés en Suède par Anders Celsius / notre ami / en 1741et en France par Jean-Pierre Cristin en 1743 / le zéro correspondait alors au point de congélation de l'eau et le 100 au point d'ébullition de l'eau/ en 1794 la Commission des poids et mesures / créée par la Convention adopta le degré Celsius comme unité de mesure de la température /le degré thermométrique sera le centième / la centième partie de la distance entre le terme de</i>		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		<i>la glace et celui de l'eau bouillante/ voilà / donc si vous retenez tout ça vous pouvez répondre aux questions /</i>		
118	I	Quand on vous pose des questions vous pouvez évidemment aller chercher la réponse sur l'ordinateur		
119	P	Ah je savais pas		
120	I	Vous avez pas à retenir tout la première fois		
121	B	Ah ouais je croyais pas / alors c'est bon		
122	P	5 heures		
123		Mise en place des groupes		
124	I	Donc là vous allez pouvoir jouer / sans pose / parce que en fait on va vous laisser 40 minutes pour jouer / donc on va mettre E1 et B et E1 avec P / on va changer les 2 E1 / d'accord (?) / comme ça comme vous avez appris à jouer vous avez plus d'automatismes qu'eux / d'accord (?)	Fin de l'explication / Début du jeu à 4	

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
125	E1	Par contre euh on se débranche (?)		
126	I	Oui vous allez vous débrancher / oui		
127	E1	Donc on se débranche		
128	P	Moi je me rebranche		
129	B	On était enregistré quand on parlait		
130	P	Toi aussi		
131	I	Ouais vous êtes enregistrés mais c'est pas pour votre prof / c'est pour moi / ça sortira pas du labo euh / c'est anonyme / vos noms vont être changés alors		
132	P	Non mais c'est pas grave ça		
133	B	C'est comme ça		
134	E1	Ah ouais		
135	P	Je sais que c'est merdique		
136	I	Vous avez un ordinateur de l'autre coté pour euh		
137	E1	De l'autre coté vous allez		
138	P	Bon t'as compris (?)		
139	E2	Ouais		
140	P	Bon ben ça va ++		
141	I	B tu peux pas te mettre un petit peu à droite pour que		
142	Ph	C'est une souris elle a trois		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		boutons vous essayez d'utiliser que ces 2 là		
143		Début du jeu		
144	E1	Qui c'est qui lance (?) celui qui a fait le plus grand chiffre commence (?)		J
145	I	Bon alors vous distribuez les sous tout ça comme dans le vrai jeu		Ij
146	E1	Alors / <i>départ</i> qui c'est qui commence / le financier 500 000	E1 consulte la case départ	J
147	E2	Qui c'est qui distribue (?)		J
148	I	Alors les pions		Ij
149	E1	C'est par chaque joueur les euh (?)		J
150	I	Non c'est pas groupe comme vous jouez par groupe c'est euh 2 // 2 cerveaux font un joueur / et ben là faut choisir le pion maintenant		Ij
151	B	Choisis		J
152	E1	Le dé / on prend le dé (?)		J
153	B	Si tu veux		J
154	E1	Allez le dé		J
155	I	Et vous (?)		J
156	E2	La voiture		J
157	I	La voiture ok / hop		J
158	E1	4 de 5000		J
159	I	j'vous mets qu'un dé parce qu'il n'y a que 24 cases si j'en mets 2 / en 2 coups vous avez		IJ

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		fait le tour +++		
160	E1	5 billets de 2000		J
161	I	C'est toi qui t'occupes de la banque / tu vas t'occuper de la banque et tu vas t'occuper de ça aussi (?) / c'est les cartes euh		Ij
162	E1	Les cartes concession		J
163	I	Ouais tout ça là		Ij
164	E1	Ouais d'accord		J
165	I	Non je te demande si tu veux pas je demande		Ij
166	E1	Non c'est bon j'ai l'habitude		J
167	I	Si t'as l'habitude / parce que c'est du travail / mine de rien / faut compter		Ij
168	E1	5 tu vérifies si je me suis pas trompée		J
169	P	C'est bon		J
170	E1	Quelle confiance + 5 / 8 de 1000 +++ /6/7/8 vous comptez si y en a 9 vous disez rien +++ 3/4/5/6/7/8/ et 4 de 500 non ça c'est 5000 y a les 5000 et les 500 en même temps / a j'crois que vous avez pris les billets de 500 au lieu des 100	E1 distribue l'argent	J
171	I	Damned je vais te rendre les 500		Ij

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		alors / voilà		
172	E1	Moi j'échange je suis gagnante dans le lot en plus /2/3/4/ 4 ou 5/ 4 +++(compte)	E1 distribue et compte l'argent	J
173	I	10 000 et 50 000 c'est la même couleur		Ij
174	E1	Le dé qui commence (?) E1 vas-y lance / le plus grand chiffre commence	Début du jeu	J
175	I	Cassé		Ij
176	E1	Courage/ 3 / B vas y	E1 lance le dé	J
177	P	Ah 5		J
178	E1	On relance ou on fait euh (?)		J
179	P	Vas y		J
180	B	On relance		J
181	E1	Tu relances / 4 / usine de piles / j'crois que comme on a ni mercure ni rien	B lance le dé et se déplace sur le plateau	J
182	B	On peut l'acheter ou pas (?)		J
183	E1	Oui si tu veux / alors 30 000francs la concession c'est où ça (?) / piles /règles 30 000	E1 et B consultent le site (règles de la case usine de piles)	J
184	B	Ouais		J
185	E1	2 500 deux 10 000 euh		J
186	B	Il nous reste 70 000		J
187	P	Bien		J
188	E1	Si tu le dis / et donc euh la concession/ c'est	E2 lance le dé et se déplace sur le plateau	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		usine de piles/ usine de piles/ à vous les enfants/ courage / 2/ usine de cinabre		
189	P	Faut acheter ça + 30 000 francs aussi / on va acheter non (?)	P consulte le site (case usine de transformation du cinabre)	J
190	E1	Vous achetez (?)		J
191	P	J'pense qu'il faut non (?)		J
192	E1	Un 50 000 et je vous rends 2 10000 / et vous avez usine de transformation (?)		J
193	P	Ouais ouais / transformation		J
194	E2	De cinabre		J
195	P	Transformation cinabre		J
196	I	Regardez les numéros		Ij
197	E1	Y a des numéros (?)		J
198	P	Y en a plusieurs (?) / ah le 2 / la case 2 / ah parce que c'est différent c'est pas les mêmes		J
199	I	Non c'est pas les mêmes j'ai numéroté les cartes et le plateau aussi /		Ij
200	E2	Ca tourne super vite là moi je trouve		J
201	E1	Chance / carte chance / ah je voulais vous dire pour la télé / c'est		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		celui l'opposé		
202	P	C'est l'adversaire qui lit la question		J
203	E1	Chance rendez vous sur la prochaine mine / si vous passez par la case départ recevez 20 000 francs / prochaine mine /	E1 lit la carte "chance"	J
204	B	On peut l'acheter (?)		J
205	E1	Je sais pas si on a le droit (?)		J
206	I	Ouais ouais		Ij
207	E1	Je sais pas si on peut l'acheter elle est à 30 000 aussi (?) allez 30 000 / on se l'offre / 50 000		J
208	B	C'est quoi (?)		J
209	E1	C'est une mine de cinabre pour avoir le mercure / donc moi je la prends la 9 / la 9		J
210	B	On peut lire les questions télé (?)		J
211	E1	Mais ça c'est après / E1 ou P celui qui ne casse pas le dé / six / vente du stock vu que vous avez pas de stock heu / P non B excuse moi / un / usine de pour amalgames / alors c'est pareil / c'est toujours du	E2 lance le dé et se déplace sur le plateau ensuite B lance le dé et se déplace sur le plateau	J
212	B	On achète (?) / ben c'est comme		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		tu veux		
213	E1	Ben il faut quand même qu'on fasse attention on a on a quoi (?) mine on a déjà fabrication de piles vu qu'on a déjà les piles vaut mieux tant qu'à faire avoir une usine de transformation	Stratégie de jeu	J
214	B	Ah ben ouais		J
215	E1	Ben alors à vous /4 1/2/ et là je te laisse continuer		J
216	E2	Là 4		J
217	E1	Pollution pollution pollution puisque vous avez encore rien encore transformé vous avez pas à payer quoi que ce soit	Explication du jeu	J
218	B	C'est vous qui l'avez fait le Monopoly (?)		J
219	E1	Comment (?)		J
220	B	C'est vous qui l'avez inventé (?)		J
221	E1	Ah non pas du tout		J
222	B	Vu comment c'est bien fait		J
223	E1	Ouais c'est clair / ben non ben je pense pas / ben c'est à qui (?)		J
224	P	Ben non puisqu'on n'a pas de déchets		J
225	E1	Ben c'est à qui (?)		J
226	E2	Ben c'est à toi / c'est à vous		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
227	P	Cinq +	E1 lance le dé et se déplace sur le plateau	J
228	E1	Chance case chance / allez à la case pollution / passez directement à la case pollution ne touchez pas 20000 francs / de toute manière je m'en fous / pollution pollution pollution pollution	E1 lit la carte " chance "	J
229	E2	Ca y est on t'y a mis		J
230	P	Vous y êtes vous y êtes		J
231	E1	On y est déjà (?) donc en fait on y retourne (?)		J
232	P	Non non t'étais là donc tu reviens là		J
233	E1	Ah d'accord		J
234	P	Et vous avez pas de stock non plus		J
235	P/E1	Un	P lance le dé	J
236	P	On n'est que ça / c'est une autre usine de thermomètres donc on peut acheter / c'est ça (?) / on va l'acheter alors		J
237	E2	Ca coûte combien (?)		J
238	E1	30 000 je crois bien / je crois bien que la concession c'est à 30 000		J
239	P	C'est toujours pareil + heum	P consulte le site (case usine de	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
			thermomètres)	
240	E1	Ok / à moins que ça soit différent sur une autre case attends + on continue		J
241	P	Ouais		J
242	E1	C'est laquelle euh c'est la 13 euh thermomètres/ porte malheur le 13 porte bonheur aussi / let's go donc c'est bon/ 4 euh / E1 tu nous déplaces de 4 (?) vu que c'est du recyclage ah si si si si si c'est bon à avoir ça + +	E1 lance le dé et se déplace sur le plateau et consulte le site (case recyclage)	J
243	P	T'as vu ça (?)		J
244	E1	Comment on fait pour l'acheter (?)		J
245	B	Tu l'achètes pas		J
246	E1	Pourquoi il dit <i>lorsque vous arrivez sur la case</i>	E1 lit les infos de la case recyclage	J
247	B	C'est une case pas à acheter		J
248	E1	Ouais mais pourquoi c'est écrit / <i>si vous possédez l'usine / l'usine</i>	E1 lit les infos de la case recyclage	J
249	I	Normalement vous devez pas / la case recyclage n'est pas à acheter		Ij
250	E1	Alors pourquoi y a écrit si vous possédez une usine (?)		J
251	I	Ben c'est un	cherche dans le	Ij

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		problème parce que normalement cette case n'est pas reliée	site	
252	E1	Ah		J
253	I	Ah mais non non c'est pas de ta faute hein / reviens au sommaire / t'es venue du sommaire et t'as fait stratégie (?)		J
254	E1	Oui		J
255	I	Ben normalement y a pas de stratégie		Ij
256	E1	D'accord on n'a rien vu		J
257	I	Donc euh vous n'avez rien vu		Ij
258	E1	On n'a rien vu		J
259	I	Il n'y a pas de stratégie liée à la case		Ij
260	P	(rires) + donc ça fait quoi là (?)		J
261	E1	Ben alors ça nous fait rien / vous n'avez rien à recycler on n'a rien à recycler / c'est à vous		J
262	P	C'est tant mieux / j'vais peut être faire rouler quand même / deux (!) hou / chance	P lance le dé et se déplace sur le plateau	J
263	E1	Deux / c'est là que vous gagnez un truc		J
264	P	Renouvellement des concessions des mines / payez	P lit la carte "chance"	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		30 000 francs par mine		
265	E1	Oups / vous avez une mine (?)		J
266	E2	Non		J
267	E1	Vous avez pas de mine donc c'est bon tu la glisses dessous	E1 lance le dé	J
268	P	Super ouf / cinq		J
269	B	On compte		J
270	E1	Bon un deux trois quatre cinq	E1 se déplace sur le plateau	J
271	B	Tu sais ce que c'est 21		J
272	P	Ca fatigue		J
273	E1	(...?) donc euh c'est pareil amalgames / on achète pas		J
274	E2	Ah vous achetez pas (?)		J
275	P	Pourquoi vous achetez pas (?)		J
276	B	Ben après quand t'as le dé t'achètes		J
277	E2	six	E2 lance le dé	J
278	E1	Chouchou		J
279	B	Tu re joues quand tu fais 6 ou quoi (?)		J
280	E1	Non		J
281	P	Non on fait quoi nous (?)		J
282	E1	Vous voulez acheter ou vous achetez pas /c'est la numéro combien (?)		J
283	P	Je sais pas		J
284	E2	On va être ruiné tout à l'heure		J
285	P	On joue à pile ou face / c'est quoi		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
286	E1	On lance le dé / chiffre pair vous l'achetez chiffre impair vous achetez pas		J
287	P	Tiens vas y fais y / comme ça ce sera de ta faute		J
288	E2	Pair on l'achète		J
289	P	Ouais / combien /		J
290	E1	Impair vous l'achetez pas		J
291	I	C'est bien vous inventez des nouvelles règles c'est bien		Ij
292	E1	Bon ben voilà ok / qu'est ce qu'on fait (?)		J
293	P	Tu peux en acheter deux aussi si tu veux		J
294	B	inaudible		J
295	E1	Oui mais faut gérer le bénéfice		J
296	B	Tu gardes après		J
297	E1	Non mais je préfèrerais qu'on achète ça		J
298	B	Ben on verra	E2 lance le dé	J
299	P	(rires)		J
300	E1	Faut gérer faut gérer le capital		J
301	P	Ah 6 on avance vite hein		J
302	E1	Un deux trois quatre cinq six / usine de thermomètres et vous touchez 20 000 francs	E2 se déplace sur le plateau	J
303	P	Donc là on est sur la chance à non c'est la 3		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
304	E1	20 000 francs et euh usine de thermomètres (?)		J
305	P	On en a déjà une		J
306	E1	Vous l'avez déjà (?)		J
307	E2	Ca suffit	E1 lance le dé	J
308	E1	C'est ça suffit bon / un 4/ cassé ou pas (?)		J
309	P	Allez joue		J
310	E1	Comme vous voulez		J
311	P	Cinq		J
312	E2	Allez c'est cinq		J
313	E1	Attends j'étais là / un deux trois quatre cinq / je moi touche mes 20 000 francs	E1 se déplace sur le plateau	J
314	B	Elle est achetée là		J
315	E1	Non ils l'ont pas achetée		J
316	P	Allez y / six on est rapide hein	E2 lance le dé	J
317	E1	Cinq six	E2 se déplace sur le plateau	J
318	P	Non on l'a pas		J
319	E1	La 9 vous l'achetez (?)		J
320	E2	La 9 c'est eux qui l'ont non (?)		J
321	E1	Ah oui c'est nous / vous devez vous devez vous devez		J
322	P	Donc faut qu'on achète		J
323	E1	Vous devez vous devez vous devez + euh on est on est dans fabrication de piles / non vous êtes dans	E1 consulte le site case usine de piles	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		thermomètres pas dans piles ++		
324	P	On va pas en acheter beaucoup hein / c'est une tonne euh 5000 / donc là faut en acheter un minimum ou un maximum donc	Stratégie du jeu	J
325	E1	C'est comme vous voulez parce que après vous quoi / si vous avez une usine de transformation / usine de thermomètres faut que vous ayez du minerai pour faire marcher tout ça	Stratégie du jeu	J
326	P	Bon on va en acheter		J
327	I	Tout mais pas tout		Ij
328	E1	Non mais après c'est aussi pour voir la quantité		J
329	I	Ah la quantité ouais		Ij
330	P	Ah mais attends je sais pas on va peut être en acheter		J
331	E1	Mais après je sais pas comment on fait pour gérer		J
332	P	Ben tu prends là-bas et euh		J
333	I	C'est là après		Ij
334	E1	Ah c'est en petits cartons		J
335	P	Non mais c'est pour toi les 5000 / c'est pour toi les		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		5000 non (?)		
336	I	C'est pour vous les 5000 ouais en plus		Ij
337	E1	Donc vous avez une tonne de cinabre / voilà / ok		J
338	P	Ouais putain on est fort +		J
339	E1	Deux /chance / allez à la prochaine case utilisation du stock si vous passez par la case départ recevez 20 000 francs / case départ on ne reçoit pas 20 000 francs et on va à l'usine utilisation du stock	E1 lance le dé et lit la carte "chance"	J
340	P	Vous avez pas de stock		Jj
341	E1	On n'a pas de stock / ah si on a du stock		J
342	P	Non		J
343	E1	Non		J
344	P	Non		J
345	E1	Le stock c'est quand euh		J
346	P	Thermomètres / ah ben on en a / donc là on fait quoi (?)	P lance le dé et se déplace sur le plateau	J
347	E2	Ben rien		J
348	P	On fait rien normalement		J
349	E1	C'est la vôtre il me semble		J
350	E2	Oui oui c'est la notre		J
351	E1	Six / un deux trois	E1 lance le dé et	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		quatre cinq six / oups / pollution pollution / pollution / vu qu'on n'a pas de stock on pollue pas / à vous	se déplace sur le plateau	
352	E2	Six +	E2 lance le dé et se déplace sur le plateau	J
353	P	Piles / c'est quoi ça (?)		J
354	E1	Vous achetez (?)		J
355	P	Usine de piles / comme tu le sens		J
356	E2	C'est combien c'est 30 000 aussi (?)		J
357	P	Je crois bien que c'est tout pareil + +		J
358	E2	Ben alors		J
359	P	On verra bien + 30 000		J
360	E2	Ben		J
361	E1	30 000 vous êtes pas loin du départ	Stratégie du jeu	J
362	E2	Ouais on n'est pas loin du départ donc euh on va bientôt avoir nos		J
363	P	Allez on va acheter +		J
364	E1	Un on avance	E1 lance le dé et se déplace sur le plateau	J
365	P	Donc là vous tombez dans notre usine / donc vous achetez des machins euh ça		J
366	E1	13 000 donc on n'a pas de mercure donc on		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		ne peut pas vous vendre quoique ce soit+		
367	P	Non mais si c'est des nôtres / faut pas que t'achètes des thermomètres quand c'est ça (?) + tu dois acheter des thermomètres c'est pas ça (?) +++	Règle du jeu	J
368	E1	Ouais mais comme on n'a pas de mercure on peut pas vous vendre de mercure vous pouvez pas nous revendre des thermomètres / donc euh ça se peut pas / à toi + départ 40 000	E2 lance le dé et se déplace sur le plateau	J
369	P	Et comment on fait pour transformer le cinabre en machin (?)	Transformer le cinabre	J
370	E1	Faut que tu utilises une usine de transformation + un deux trois quatre cinq six usine de piles à nouveau / à vous / un deux trois quatre / usine de piles c'est la notre mais bon / 4 télévision	3 jets de dés (E1, E2, E1) E1 arrive sur la case télévision	J
371	P	Là je dois vous poser une question alors /	P lit la question du jeu télévisé	pAlq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		<i>lorsque lorsque l'on met deux piles en série pour faire fonctionner un appareil électrique baladeur lampe de poche / l'une des deux piles est la pile positive et l'autre est la pile négative / vrai ou faux et attention expliquez +</i>		
372	E1	Dans ce cas là / retour au plateau	E1 veut aller consulter le site	Ara+/AI
373	B	C'est faux/	Réponse de B	R
374	E1	Chut / attends on va pas se lancer là dedans / <i>fonctionnement général d'une pile / cas de la pile mercure/ les électrodes sont reliées / à l'intérieur s'effectue / l'anode circulation des électrons</i> (lit la page)	E1 lit les infos du site (case usine de piles fonctionnement d'une pile)	J +AI
375	P	Ca doit être là non c'est pas là ++	P consulte le site (pages " sciences " à la recherche de la réponse	pNAss
376	E1	(lit la page tout bas)	E1 consulte le site (case usine de piles, fonctionnement général d'une pile)	AI
377	B	Ca traverse la pile / ça part du moins d'une pile et ça	Explication en " flux " de courant	Cc(conceptions)

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		arrive au plus de l'autre		
378	P	(rires) un peu trop là		
379	E1	(lit la page) /la question c'était quoi (?)		Al+Aqd
380	P	<i>Lorsque l'on met deux piles en série pour faire fonctionner un appareil électrique baladeur lampe de poche l'une des deux piles est la pile positive l'autre est la pile négative vrai ou faux</i>	P lit la question du jeu télévisé	pAlq
381	B	Faux/	Réponse de B	R
382	E1	Faux/ mais le monsieur il dit faux		R
383	P	Ils disent expliquez non mais attends		pJ
384	B	Parce que en fait euh ça part du moins d'une pile ça traverse ça va à un plus donc y a une pile qui est dont une partie qui est	Explication " séquentielle "	R/Cc (conception)
385	P	Donc c'est juste apparemment c'est écrit faux		pJ
386	E1	C'est écrit faux		J
387	P	Ouais		pJ
388	E1	Alors faux c'est 10 000 francs		J
389	I	J'ai pas bien entendu l'explication		lq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
390	E1	On avait juste		J
391	P	Oui mais l'explication		pJ
392	E1	C'était juste ou c'était faux (?)		J
393	P	C'est juste c'est juste		pJ
394	I	C'est faux mais c'est l'explication la justification		lq
395	E1	La justification faux donc pour l'instant on n'a pas 10 000 / la justification donc en fait euh c'est que si c'était comme on avait dit que l'on fermait ça faisait passer zup / alors que quand c'est en série au lieu de faire zup ça fait zuuup	Explication " séquentielle " : le courant traverse la première pile puis la seconde	R/Cc (conception)
396	B	Ca part du moins de la première pile traverse l'autre pile et ça sort par le plus de l'autre pile	idem	R/Cc (conception)
397	E1	Vouais voilà comme elles sont elles sont en fait la pile est en deux morceaux et qu'elles sont reliées en contact / la première réaction chimique elle va se faire après y a la deuxième / traversé tout et ça	E1 essaie d'utiliser les informations du site (demi-pile)	R/Cs

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		fait / mais explique comme ça		
398	B	C'est comme si c'était un fil les deux piles ça part d'une partie du fil / ça part par l'autre / ça part d'un bout du fil et ça part du moins ça part du moins comme les électrons	Pour le courant (les électrons), les piles sont comme des fils	R/Cc
399	I	C'est quoi euh les électrons (?) partent du moins (?)		lq
400	B	Ils partent du moins et ils vont au plus / en fait ça part du moins de la pile et ça va au plus		R/Cc
401	I	Donc les électrons ça part du moins de la pile et vont au plus		lq
402	P	C'est pas le contraire plutôt		pCc
403	E1	Nous on fait marcher du plus au moins mais		Cc
404	B	Ouais mais en fait c'est le contraire		Cc
405	E1	Ouais voilà		Cc
406	B	C'est le sens conventionnel du plus au moins		Cc
407	E1	Attends voyons voir je suis sûre qu'il y a un petit truc / <i>fonctionnement d'une pile général</i>	E1 consulte le site (case usine de piles, chimie d'une pile)	Al+ Cs

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		<i>/oups / une pile est constituée en 2 parties l'anode négative/ ben voilà y a la réponse ici / qui utilise à l'intérieur de la pile s'effectue une réaction chimique ah / production chimique des électrons donc c'est tout une histoire d'électrons</i>		
408	B	Ben ouais c'est comme quand tu fais une électrolyse / tu sais ça les moins	Référence au cours de chimie	Cc
409	E1	Ouais les trucs / la justification ce serait comment on pourrait dire heum+		J
410	I	Vous avez une idée vous de la justification là (?)	question posée à P et E2	Iq
411	P	On va aller voir à piles (rires)	Recherche des informations dans le site	PArs
412	B	Donc en fait ça part de la première pile ça traverse l'autre comme ça en série et ça sort du plus de l'autre pile / et c'est comme ça	Raisonnement séquentiel	Cc (conceptions)
413	I	Et si les piles sont en parallèle c'est (?)		Iq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
414	B	Si elles seraient en parallèle euh / ça ferait euh		
415	E1	Et non puisqu'il faut une entrée et une sortie commune si on les aligne	Raisonnement séquentiel Il faut que les piles se " touchent "	Cc (conceptions)
416	P	Faut aller où (?) <i>fonctionnement d'une pile</i> non (?)	P cherche la réponse peut se trouver dans le site (case usine de piles : fonctionnement d'une pile)	PArs
417	E2	<i>Fonctionnement d'une pile</i>	P et E2 consultent le site	Pal
418	E1	Donc si on les aligne y a un moins ici et là le plus un moins un plus		Cc (manipulation)
419	B	Ben le moins il verra le plus et le plus / le moins va vers le plus et le plus va vers le moins		Cc (manipulation)
420	E2	C'est ça / tu vois des exemples de + c'est exactement les mêmes exemples que dans la question	E2 lit les infos du site (case usine de piles fonctionnement d'une pile) E2 repère des traits de surface	pAl
421	E1	J'arrive pas à expliquer parce que là / prenons un exemple concret quand tu mets tes piles en parallèle t'en mets une comme ça et l'autre comme ça /	Se rapproche du monde réel	Cc (manipulation)

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		et l'autre à l'envers		
422	B	En fait ça fait comme ça hop hop		Manipulation
423	E1	Pour que ça fasse un		Cc
424	B	Un circuit fermé		Cc
425	E1	Tandis que là on est en		Cc
426	B	Et là ça revient		Manipulation
427	E1	C'est parce qu'elles sont en série / voilà pourquoi	Le courant circule dans les piles car elles sont en série	Cc
428	B	Ouais c'est en série		Cc
429	I	Alors vous avez une justification vous (?)	question à P et E2	Iq
430	P	Euh non pas trop		
431	E1	En fait c'est écrit quelque part (?)		J
432	I	C'est écrit quelque part		Iq
433	P	C'est écrit / ah voilà		Pal
434	I	Je suis pas sûre que la justification vous apporte grand chose		Iq
435	P	C'est pas <i>les électrons se déplacent de l'anode vers la cathode</i> (?)	P lit les infos du site (case usine de piles chimie de la pile)	PR+AI
436	I	Oui		Iq
437	E1	C'est pas à un endroit où c'est écrit pour les baladeurs et les trucs comme mais en fait y a rien d'autre	E1 consulte le site (case usine de piles, chimie d'une pile)	Ars

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
438	P	C'est à piles		PArs
439	E1	Ben oui mais je suis à piles		Ars
440	I	En fait y a une case aussi à jeu télévisé / y a la justification en fait		Ij
441	E1	Ah d'accord		J
442	I	Bien sûr il est interdit d'aller voir la liste des réponses		Ij
443	P	C'est où la liste des questions (?) c'est où (?)		PJ
444	E2	En bas		PJ
445	P	Questions et réponses ah ouais / c'était là-bas		PJ
446	E1	On va y aller pépère si on peut pas aller voir les réponses		J
447	I	Non tu peux aller voir la réponse mais juste celle qui concerne la question		Ij
448	E1	Ah ben oui pas les autres bien sûr		J
449	P	10 c'était la 10 de question		PJ
450	E1	Dans ce cas là on va repartir dans ce sens là jeu télévisé zoup / euh nous c'est nous science je crois bien <i>soit dans la partie consacrée au mercure</i>	E1 consulte le site (case jeu télévisé)	AI
451	B	Non science plutôt		Ara
452	I	Non c'est là plutôt		Ij

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		questions et réponses du jeu télévisé		
453	E1	Question / réponse ah /question 10 + + lorsque / l'une des deux piles est positive / on s'en fout réponse /c'est censé être ça la réponse (?)		AI
454	I	C'était censé être ça la réponse ouais		Ij
455	E1	Ah oui donc on est très loin		J
456	I	Ben non c'était pas si mal ce que vous avez dit / toujours est-il que vous gagnez vos 10 000 francs		Ij
457	E1	On a gagné		J
458	B	Dis donc donc on a gagné		J
459	P	Donc ça doit être à nous / deux / utilisation du stock	P lance le dé et se déplace sur le plateau	J
460	E1	Vous avez pas de stock		J
461	P	Quoi on a un stock là / attends mais on fait quoi attends là on est sur le machin		J
462	E1	Ah mais vous avez un stock (?)		J
463	P	Ben bien sûr		J
464	E1	Vous l'avez fait traiter avant votre stock (?)		J
465	P	Ah non		J
466	E1	Ben faut faire		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		traiter avant		
467	P	Et comment on fait pour faire traiter déjà (?)		J
468	E1	Et bien il faut que tu aies / ou bien tu tombes sur une usine qui appartient et tu demandes à la personne / vous en avez une / vous êtes tombés dessus (?)		J
469	P/E2	Euh non		J
470	E1	Et ben tant pis pour vous / j'crois bien		J
471	P	Allez joue deux / un deux	E1 puis P lancent le dé	J
472	E1	Super / euh départ départ départ ben je touche mes 20 000 et puis c'est une case minerai vas y P oh six		J
473	E2	Six		J
474	E1	Cinq / six / pollution	Déplacement sur le plateau	J
475	P	Pollution on n'a pas de pollution nous		J
476	E1	Six /1/2/3/4/5/6 et ben voilà on a ce qu'il nous faut 30 000 1/2/3/4 1/2/3 et c'est la 7	Déplacement sur le plateau.	
477	P	A toi + 4 /4 donc c'est pas	E1 lance le dé et se déplace sur le plateau	J
478	E1	Attendez les enfants on va juste transformer		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		notre petit cinabre puisqu'on a notre usine de		
479	P	Vous en avez pas		J
480	E1	Si on en a / dans notre mine/ ah ben non nous on l'a gratos vu qu'on a notre mine par contre faut tomber sur une mine si je comprends bien ++ une petite question comme ça quand on a / quand on a du minerai en fait il faut tomber sur la case de la mine correspondante pour l'utiliser non (?) /	Question sur le jeu	J
481	I	Non il faut juste tomber sur une case une case qui contient une mine / si vous tombez sur cette case là / ce que j'aurais dû vous dire quand vous tombez sur cette case là vous l'achetez puis vous euh / vous achetez la case puis vous/ vous retirez tout de suite euh du minerai quoi		IJ
482	E1	D'accord ok + donc voilà		J
483	I	Donc là c'est vous qui étiez au 7 vous avez pas de		IJ

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		cinabre (?)		
484	E1	Non pas encore		J
485	I	Donc voilà vous auriez pu le transformer		IJ
486	B	On transforme (?)		J
487	I	Vous en avez pas donc ça va être dur		Ij
488	E1	B tu suis / bonne nuit B / c'est à vous de lancer		J
489	P	Dans l'autre sens		J
490	E1	C'est à vous		J
491	P	Oui on est tombé sur recyclage		J
492	E1	Recyclage ah		J
493	P	Et comme on a rien / on n'a pas de déchets		J
494	I	Vous avez un peu de mal à		Ij
495	P	A lancer le jeu ouais		J
496	I	A lancer le jeu ouais		Ij
497	E1	Deux / ça tombe bien / vu que la mine nous appartient on peut en prendre euh autant qu'on veut	E1 lance le dé et se déplace sur le plateau	J
498	I	Autant qu'on veut / ouais		Ij
499	E1	On en prend combien (?)		J
500	P	Ouais mais si tu prends tout après t'as des machins		J
501	I	Ouais mais ils pourront plus jouer eux après		Ij
502	B	On prend plus de 5		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
503	E1	Je crois que 5 ça suffira	E1 achète 5 tonnes de cinabre	J
504	I	Pour commencer c'est un bon début		Ij
505	E1	Euh c'est un bon début et euh à vous		J
506	P	Qu'est ce qu'on va faire/ six /1/2/3/4/5/6 ben nous on en n'a pas on va en acheter alors	P lance le dé et se déplace sur le plateau	J
507	E1	Vous pouvez acheter vous allez en plus bientôt tomber sur départ alors euh		J
508	P	Ben voilà / donc là on peut en prendre ben donne nous 5 tonnes	P achète 5 tonnes de cinabre	J
509	E2	C'est la 22		J
510	E1	C'est la 22		J
511	P	Donne tout c'est bon		J
512	E1	Combien vous en voulez (?) 5 tonnes		J
513	B	Profitez en c'est gratuit		J
514	E1	C'est vrai / bien bon à nous		J
515	P	A vous / encore (!) / alors c'est la question 4 / <i>le grillage du sulfure de mercure permet sa transformation en</i>	P lit la question 4 du jeu télévisé	PAIq
516	B	J'ai pas entendu		Aqd
517	P	<i>Le grillage du sulfure de</i>		PAIq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		<i>mercure permet sa transformation en Hg et SO₂ / d'où vient l'élément O / non d'où vient l'élément chimique O (?)</i>		
518	E1	Attends attends je me rappelle c'était ici donc et là c'était quand on parlait de griller <i>aspect chimique de transformation</i> / griller donc c'est ici / donc c'était quoi la question c'était quoi la réponse / faut dire quoi (?)	E1 consulte le site (case usine de transformation-aspect chimique)	Ars +al
519	E2	<i>D'où vient l'élément chimique</i>	E2 lit la question 4 du jeu télévisé	PAIq
520	B	O / alors d'où vient l'élément chimique O/ <i>transformation du sulfure</i>	E1 consulte le site (case usine de transformation-aspect chimique)	Aqr +Al
521	P	C'est combien la 4 (?)		Pj
522	B	De l'oxygène de l'air	B donne une réponse	R/Cc
523	E1	Griller alors <i>griller chauffer rouge minerail</i> et ben voilà quand tu fais griller y a de l'oxygène qui s'ajoute et donc	E1 lit les infos du site (glossaire)	Cs
524	B	Et du carbone qui part	Référence au cours de chimie	Cc
525	E1	Tu vois du carbone qui part		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		toi (?)		
526	B	Non		
527	E1	Y a pas de carbone qui part / y a juste de l'oxygène qui s'incorpore ce qui fait que y a du O qui apparaît c'est ça		Cs/Cc
528	P	Ouais c'est ça ouais		Pj
529	I	Ouais mais il vient d'où cet oxygène (?)		lq
530	E1	Et ben en fait c'est quand on fait griller en présence / y a de l'air de l'air autour		Cs
531	B	Il s'oxyde en	Référence au cours de chimie	Cc
532	P	Ben voilà y a de l'air il a dit là		Pj
533	E1	Y a de l'air qui est peut polluer d'ailleurs		Cs
534	I	Attention ne bougez pas / (changement de face de la cassette)		
535	P	A nous / deux	P lance le dé et se déplace sur le plateau	J
536	E2	40 000		J
537	P	On est quand même fort		J
538	E1	Je te donne 50 000 tu me donnes 10 000		J
539	P	Si tu veux ouais		J
540	E1	C'est la transformation		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
541	B	On a tiré 50 000		J
542	E1	On a déjà 50 000 nous		J
543	P	Allez jouez		J
544	B	C'est pas grave		J
545	E1	Six / minerai 17	E1 lance le dé et se déplace sur le plateau	J
546	B	On achète		J
547	E1	On achète		J
548	P	Vas y vous en achetez 2 là		J
549	E1	Ben non on en a déjà plein		J
550	B	Ils en auront moins		J
551	E1	Super / qu'est ce qu'on fait on laisse passer /puisque'on a déjà un		J
552	B	Ouais		j
553	P	Trois / donc là (...?) et puis c'est	P lance le dé et se déplace sur le plateau	J
554	E2	On en a déjà une		J
555	E1	Vous avez rien à transformer vous (?)		J
556	P	Non et puis faut tomber sur la notre pour transformer non (?)		J
557	E1	Deux / piles / non on n'a rien non plus à vous	E1 lance le dé et se déplace sur le plateau	J
558	P	Non plus / trois /	P lance le dé et se déplace sur le plateau	J
559	E1	Six / départ donc y a les 20 000 ensuite euh nous on l'a déjà	E1 lance le dé et se déplace sur le plateau	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
560	P	Cinq ah jeu télévisé	P lance le dé et se déplace sur le plateau	J
561	E1	<i>Quand on compare le bilan énergétique d'une pile bouton et d'une pile normale on s'aperçoit que la petite pile pile bouton a fourni moins d'énergie que la pile plus grande pourquoi (?) / j'recommence (?)</i>	E1 lit la question du jeu télévisé	Alq
562	P	Attends attends / j'vais aller voir à piles / c'est bien ça faut aller voir à piles	P consulte le site	PArs
563	B	Oh on a pris les 10 000 francs puisqu'on a répondu à la question (?)		J
564	E1	Oui /je veille B / mais sache qu'il n'y a pas que les 10 000 francs dans la vie		J
565	B	(inaudible)		J
566	E1	J'vous repose la question (?)		J
567	P	Ouais vas y tu peux toujours la lire		PAqd
568	E1	<i>Quand on compare le bilan énergétique d'une pile bouton et d'une pile normale on s'aperçoit que la petite pile pile</i>	E1 lit la question du jeu télévisé	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		<i>bouton a fourni moins d'énergie que la pile plus grande pourquoi (?)</i>		
569	P	C'est une bonne question + j'vais peut être te laisser lire		PJ
570	E2	(lit à voix basse)	E2 lit le site à voix basse	PAI
571	B	C'est pas facile		J
572	E1	Non c'est pas facile j'pense qu'il doit y avoir quelque part / on va voir pour s'amuser	E1 consulte le site	Ar
573	P	Voilà		Pal
574	E2	Tu peux redescendre un peu (?) <i>quand tout le zinc a été transformé donc y a plus de courant qui passe donc elle est à plat / si elle en contient plus que l'autre donc c'est normal qu'elle en fournit moins</i>	E2 lit les infos du site (case usine de piles- aspect chimique)	pAI+Cs
575	P	Donc c'est qu'elle contient plus de zinc	La pile contient + de zinc donc fournit + d'énergie	Pcs
576	E2	Est ce qu'elle en contient plus ça j'en sais rien		Pcs
577	P	Ouais		
578	E2	<i>Les piles au mercure</i>	E2 lit les infos du site (case usine de piles- aspect chimique)	Pal
579	P	C'est quoi les		pqat

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		piles bouton c'est les petites piles (?)		
580	E1	Oui c'est les toutes petites piles que t'as dans les montres et les piles normales j' pense que c'est les piles bâton		Cq
581	P	Ouais c'est parce qu'il y a plus de zinc		PR/Cs
582	E1	Ouais ou les piles tu sais pour les led des fois elles sont carrées / même pour les montres		Cq
583	P	Ouais bon on va dire ça + c'est parce qu'elles contiennent plus de zinc les grosses piles non (?)		P/cs
584	I	Euh		Ij
585	P	Ouais je sais pas là		PR
586	I	Ah parce que tu vois zinc		Iq
587	P	Non non		
588	I	Ouais alors y a plus de zinc ouais		Iq
589	B	On peut considérer ça comme		J
590	E2	Donc si y en a plus ça dure plus longtemps	+ de zinc donc ça dure + longtemps	Pcs
591	I	Pourquoi (?)		Iq
592	E2	Parce que plus y a de zinc plus y a		Pcs

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		de euh		
593	P	Plus y a réaction chimique donc plus ça fait de		pcs
594	E2	Plus elle fournit de courant ouais		Pcs/cc
595	P	Plus il y a d'électrons		Pcs/cc
596	E1	C'est bon 10 000		j
597	P	On est fort / avec le machin on y arrive quand même		j
598	E1	C'est à nous (?)		J
599	I	Il vous reste 5 minutes		Ij
600	E1	5 minutes		J
601	E2	Ouais et on n'a rien fait encore		J
602	E1	Bon six / retraitement / bon on a 5000 / 6 tonnes 6 tonnes tu cliques là dessus / <i>transformation/ pollution engendrée</i> / il faut combien de tonnes pour faire euh / une tonne de minerai permet de produire 20 kilo / j'ai 6 tonnes ça me fait en kilo /kilo kilo mercure / piles/ cinabre/ amalgames alors mercure 6 / 6 fois 20	E1 lance le dé et se déplace sur le plateau et consulte le site (usine de transformation du cinabre - pollution)	J
603	P	Quoi (?)		J
604	E1	6 fois 20 (?)	nbre de kg de mercure	J
605	P	120		J
606	E1	Merci / 120 c'est		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		pas possible (!) / euh		
607	E2	Si 120		J
608	I	Tu transformes ton cinabre en mercure c'est ça (?)		Ij
609	E1	Ouais et j'en ai 6 tonnes		J
610	I	Et tu transformes tes 6 tonnes de cinabre en mercure (?)		IJ
611	E1	Ouais ça fait ça fait 20 kilo chaque tonne	Compte le nombre de kg de mercure	J
612	I	Ouais		Ij
613	E1	Donc six fois 20 ça fait		J
614	P/B	120		J
615	I	Est ce que j'ai fait assez de cartes (?)		Ij
616	E1	Dans ce cas là on va se contenter de euh		J
617	I	Déjà 25		Ij
618	E1	Ah y a des 25		J
619	I	Oui en dessous		Ij
620	E1	Alors 25/ 50 /75 /75 95 /95 100 il reste plus que que		J
621	B	La mole c'est quoi la mole déjà (?)	Question sur la mole	cc
622	E1	Quoi (?)		j
623	B	La mole c'est quoi déjà (?) c'est pas ce qu'il y a dans une molécule (?)	Question sur la mole	cc
624	E1	Et moi je remets le cinabre		j
625	I	Et il se passe quoi (?) il se passe quelque chose		Ij

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		quand tu transformes ton cinabre en mercure (?)		
626	P	De la pollution		J
627	E1	De la pollution		J
628	P	1%		J
629	E1	1% par par <i>moins de 3% de mercure</i> voilà	E1 consulte le site	j
630	P	1% par tonne non c'est pas ça (?)		j
631	E1	Pollution	E1 consulte le site	j
632	P	C'est la pollution		j
633	E1	20 kg 200 g de <i>pollution</i> / donc 2 fois mes 120 kg	E1 lit les infos du site pour se renseigner sur la pollution	j
634	P	C'est pas là		j
635	E2	Règles de la case	E2 lit les infos du site (case transformation du cinabre- règles)	j
636	E1	200 grammes c'est pour 1kg		J
637	I	Donc ça fait 6 fois		Ij
638	P	Donc ça fait 2000 kilo / ben non		J
639	I	Donc ça fait 6 fois / 1 kilo 2		Ij
640	E1	1 kilo 2 c'est vrai les maths		J
641	I	1 kilo et 200 grammes		Ij
642	E1	Ok c'est bon / on a notre pollution on est content		J
643	B	On a pollué		J
644	P	Hop / à nous trois / des thermomètres / mais non	P lance le dé et se déplace sur le plateau	J
645	I	Bon on va s'arrêter là donc je		Ij

N°	Loc	Dialogues	actions	catégorisation
		vais vous donner des petits questionnaires / donc euh		

1.2 Traces de la consultation

1.2.1 Benoît et Emilie

temps	temps lecture	page appelée	repères n° de transcription	question n°
	00:04:08	monopoly/actions/depart/depart.html		
00:04:08	00:00:03	monopoly/presentation.html	144	
00:04:11	00:00:02	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:04:13	00:02:18	monopoly/interactions/piles/regles.html		
00:06:31	00:00:09	monopoly/presentation.html	161	
00:06:40	00:00:09	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:06:49	00:00:13	monopoly/interactions/mine/fonctionnement.html		
00:07:02	00:01:08	monopoly/presentation.html		
00:08:10	00:00:59	monopoly/actions/pollution/pollution.html	215	
00:09:09	00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:09:11	00:00:07	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
00:09:18	00:00:42	monopoly/presentation.html		
00:10:00	00:00:02	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html	240	
00:10:02	00:00:11	monopoly/interactions/recyclage/regles.html		
00:10:13	00:00:05	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html		
00:10:18	00:00:43	monopoly/interactions/recyclage/strategie.html	244	
00:11:01	00:03:08	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html		
00:14:09	00:00:12	monopoly/presentation.html		
00:14:21	00:00:02	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:14:23	00:03:04	monopoly/interactions/mine/regles.html		
00:17:27	00:00:09	monopoly/presentation.html		
00:17:36	00:00:03	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html	321	
00:17:39	00:01:28	monopoly/interactions/thermometres/regles.html		
00:19:07	00:00:03	monopoly/presentation.html	370	
00:19:10	00:00:09	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:19:19	00:00:38	monopoly/interactions/piles/chimie.html	371	
00:19:57	00:00:03	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:20:00	00:01:53	monopoly/interactions/piles/fonctionnement.html	435	
00:21:53	00:00:05	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:21:58	00:02:12	monopoly/interactions/piles/chimie.html	435	Jeu télévisé
00:24:10	00:00:11	monopoly/presentation.html		Question 10
00:24:21	00:00:10	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		(ne jouent pas)
00:24:31	00:00:05	monopoly/presentation.html		
00:24:36	00:00:15	monopoly/actions/questions/questions.html	448	
00:24:51	00:00:05	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
00:24:56	00:00:10	monopoly/actions/questions/questions/Q10.html		
00:25:06	00:00:27	monopoly/actions/questions/reponses/R10.html	451	
00:25:33	00:04:18	monopoly/presentation.html		
00:29:51	00:00:07	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:29:58	00:00:18	monopoly/interactions/transformation/chimie.html	516	Jeu télévisé
00:30:16	00:00:15	glossaire/griller.html	521	Question 4
00:30:31	00:03:33	glossaire/griller.html		(jouent)

temps	temps lecture	page appelée	repères n° de transcription	question n°
00:34:04	00:00:07	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:34:11	00:00:04	monopoly/presentation.html		
00:34:15	00:00:03	monopoly/interactions/piles/sommaire.html	550	
00:34:18	00:00:15	monopoly/interactions/piles/fonctionnement.html		
00:34:33	00:00:12	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		multitélévisé
00:34:45	00:00:13	monopoly/interactions/piles/chimie.html		Question 13
00:34:58	00:01:02	monopoly/presentation.html		(jouent)
00:36:00	00:00:03	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:36:03	00:00:14	monopoly/interactions/transformation/regles.html		
00:36:17	00:02:04	monopoly/interactions/transformation/regles-achat.html		
00:38:21	00:00:03	monopoly/interactions/transformation/regles.html		
00:38:24	00:00:53	monopoly/interactions/transformation/regles-pollution.html	690-636	
00:39:17	#####	monopoly/presentation.html		

1.2.2 Eliette et Paul

temps lecture	page consultée	repère/ transcriptions	n° question
0:00:01	monopoly/presentation.html		
0:04:04	monopoly/actions/depart.html	144-168	
0:00:03	monopoly/presentation.html		
0:00:04	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
0:00:52	monopoly/interactions/piles/regles.html		
0:00:05	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
0:00:02	monopoly/presentation.html		
0:00:02	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
0:01:27	monopoly/interactions/transformation/regles.html	167	
0:00:08	monopoly/presentation.html		
0:00:06	chimie/presentation.html		
0:00:35	monopoly/presentation.html		
0:00:02	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
0:00:21	monopoly/interactions/amalgame/regles.html		
0:00:05	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
0:00:04	monopoly/presentation.html		
0:01:09	monopoly/actions/pollution.html	215	
0:00:03	monopoly/presentation.html		
0:00:02	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html	237	
0:00:32	monopoly/interactions/thermometres/regles.html		
0:00:09	monopoly/presentation.html		
0:00:02	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html	240	
0:00:09	monopoly/interactions/recyclage/regles.html		
0:00:22	monopoly/interactions/recyclage/regles-achat.html		
0:00:03	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html		
0:00:09	monopoly/interactions/recyclage/regles.html		
0:00:16	monopoly/interactions/recyclage/regles-achat.html		
0:01:08	monopoly/presentation.html		
0:02:09	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html	271	
0:00:02	monopoly/presentation.html		
0:00:01	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
0:01:44	monopoly/interactions/mine/regles.html		
0:00:16	monopoly/presentation.html		
0:00:22	monopoly/actions/pollution.html	349	
0:00:09	monopoly/presentation.html		
0:00:00	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
0:00:04	monopoly/interactions/piles/strategie.html	353	
0:00:02	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
0:00:26	monopoly/interactions/piles/regles.html		
0:00:11	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
0:00:04	monopoly/presentation.html		
0:00:04	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		

temps lecture	page consultée	repère/ transcriptions	n° question
0:01:42	monopoly/interactions/tr	369	
0:00:02	monopoly/presentation.html		
0:00:06	chimie/presentation.html		
0:00:07	chimie/changements_etats.html		
0:00:05	monopoly/presentation.html	373?	
0:00:14	partages/CESIFS.html		
0:00:13	air/presentair.html		
0:01:10	monopoly/presentation.html	378	Jeu télévisé
0:00:04	monopoly/interactions/p	393	Question 10
0:00:08	monopoly/interactions/p	395	(jouent)
0:01:13	monopoly/presentation.html		
0:00:12	monopoly/interactions/p	414	
0:01:18	monopoly/interactions/p	418	
0:00:04	monopoly/presentation.html		
0:00:09	monopoly/actions/questions/questions.html		
0:00:13	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
0:00:11	monopoly/actions/questions/questions/Q10.html		
0:00:37	monopoly/actions/questions/reponses/R10.html		
0:00:01	monopoly/actions/questions/questions/Q10.html		
0:00:10	monopoly/presentation.html		
0:00:12	monopoly/actions/utilisa	457	
0:00:02	monopoly/presentation.html		
0:01:13	monopoly/actions/utilisation/utilisation.html		
0:00:13	monopoly/presentation.html		
0:00:02	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html	475	
0:00:04	monopoly/interactions/recyclage/fonctionnement.html		
0:00:02	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html		
0:02:33	monopoly/interactions/recyclage/regles.html		
0:00:02	monopoly/presentation.html		
0:00:08	monopoly/actions/questions/questions.html	514	
0:00:03	monopoly/actions/questions/listequestions.html		jeu télévisé
0:00:08	monopoly/actions/questions/questions/Q4.html		Question 4
0:02:31	monopoly/actions/questions/reponses/R4.htm		(ne jouent pas)
0:00:04	monopoly/presentation.html		
0:00:14	monopoly/interactions/p	559	
0:05:11	monopoly/interactions/p	572-576	jeu télévisé
0:00:05	monopoly/presentation.html		Question 13
0:00:05	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		(ne jouent pas)
0:00:04	monopoly/interactions/transformation/pollution.html	606	
0:00:03	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
0:00:03	monopoly/interactions/transformation/strategie.html		
0:00:01	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		

temps lecture	page consultée	repère/ transcriptions	n° question
#####	monopoly/interactions/tr	693formation/regles.html	

2. Deuxième Séance : le 8 février 2000

2.1 Transcriptions

Les différents protagonistes sont :

- . C : Clarisse
- . E1 : Emilie
- . E2 : Eliette
- . M : Maud
- . I : Intervenant chercheur

Les deux binômes sont :

- . binôme 3 : Emilie et Maud
- . binôme 4 : Clarisse et Eliette

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1	I	Je vous laisse vous installer / vous avez passé de bonnes fêtes (?)		
2	E1	Euh		
3	I	Je vais vous appareiller j'espère que ça marche tout ça / alors		
4	M	inaudible		
5	C	Le juste prix		
6	M	Les super références		
7	I	Faut mettre sur on / voilà / et C et M vont vous expliquer pendant 10 minutes ce qu'elles ont compris		
8	M	Ah on va vous expliquer		
9	E1	Allez-y expliquez nous ce que vous avez compris / vous êtes intelligentes		
10	I	Voilà et si vous voulez montrer le site n'hésitez pas		
11	M	Mais elles ont le même en face ou pas (?)		
12	I	Ouais elles ont le même mais c'est pas relié donc quand vous vous bougez / elles elles voient pas que ça bouge / voilà		
13	M	Vas-y C comment		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
14	C	Ben <i>case départ</i> déjà	Site / lecture (départ)	
15	M	Donc on clique sur <i>départ</i>	Site / lecture (départ)	
16	E1	<i>Départ</i> / c'est parti	Site / lecture (départ)	
17	C	<i>Règles de la case</i> / on va pas tout vous expliquer mais bon on vous donne de l'argent d'abord on vous donne 100 000 francs ensuite à chaque fois que vous passez sur la case départ vous recevez 20 000 francs et à chaque fois que vous faites un tour et que vous tombez pile sur la case départ / boum vous recevez 40 000 génial hein	Site / lecture (départ)	
18	E1	Ouahou super	Jeu	
19	E2	On devient riche	Jeu	
20	C	Bon on va pas tout vous expliquer	Jeu	
21	M	Bon les <i>mines de cinabre</i> / alors ça c'est tout bête	Site / lecture (mine) sommaire	
22	E1	30 secondes 30 secondes		
23	M	<i>Mines de cinabre</i>	Site / lecture (mine) sommaire	
24	E1	Ouais comme prêtre / prêtre		
25	M	(Rires) donc c'est une concession / donc quand on	Site / lecture (mine) règle	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		tombe dessus on peut l'acheter donc 30 000 francs (interruption arrivée d'un prof de physique dans la pièce) donc mine de cinabre / c'est une concession elle coûte 30 000 francs / si elle est à personne on peut l'acheter évidemment si elle à quelqu'un ben on l'achète pas et on doit dans le jeu acquérir au moins une tonne de cinabre / si la mine elle est à nous ça nous coûte strictement rien évidemment le problème c'est que si elle est pas à nous c'est 5000 francs la tonne		
26	E1	Moi j'ai une question on peut acheter n'importe laquelle parce que y en plein mais y a des numéros	Question / jeu	
27	M	Des mines de cinabre (?)	Jeu	
28	C	T'achètes ce que tu veux	Jeu	
29	E1	Ouais	Jeu	
30	M	Ben oui je veux dire à chaque fois	Jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		c'est pareil		
31	E1	J'veux dire je peux tomber sur la 1 et acheter la 13	Jeu	
32	M	Non non non tu achètes là où tu tombes sinon ça sert à rien	Jeu	
33	E1	Je suis désolée y a bien des cartes au Monopoly où	Jeu	
34	I	Au Monopoly y a des cases où tu tombes et tu peux acheter n'importe quoi (?)	Intervention I jeu	
35	E1	Ouais mais ça dépend c'est les cartes chance ou communauté qui sont	Jeu	
36	I	Ouais	Intervention I jeu	
37	M	Alors vas-y	Jeu	
38	C	La case chance / alors on clique dessus / alors y a plusieurs types de cartes chance / <i>déplacement on doit se déplacer sur le plateau pour rejoindre la case indiquée sur la carte où elle nous indique d'aller</i>	Site / lecture (chance)	
39	E1	C'est forcément / y a que ça des cartes déplacements (?)	Jeu	
40	C	Non non	Jeu	
41	M	Des fois y a des catastrophes /	Jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		alors faut tout faire pour limiter les dégâts (rires)		
42	C	Ensuite on peut vendre / quand on tombe sur une carte vente / on vend tout le stock de nos produits	Jeu	
43	M	Non c'est une carte catastrophe ah on pardon non j'ai rien dit	Jeu	
44	E1	A qui (?)	Jeu	
45	M	Ben à vous	Jeu	
46	C	Et vous êtes obligées de nous les acheter / les impôts aussi / les impôts qu'on paye à la banque	Jeu	
47	M	En fonction des usines qu'on a / bon alors le prochain attendez	Jeu	
48	E1	Des régimes vous voulez dire quoi par régime (?) des tonnes de cinabre (?)	Jeu	
49	M	Régime (?) en fonction des usines pas des régimes (!)	Jeu	
50	C	Traumatisée la fille	Jeu	
51	E1	Non mais je me disais en fonction des régimes de pollution	Jeu	
52	M	Non non	Jeu	
53	E1	C'est pas si compliqué d'accord	Jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
54	M	Alors <i>usine de thermomètres</i> / alors là c'est une des premières utilisations que l'on peut faire du mercure qu'on a	Site / lecture (thermomètres)	
55	E1	rires		
56	M	Et oui on va sur <i>règles de la case</i>	Site / lecture (thermomètres) règles	
57	E1	rires / c'est à propos de quelque chose qu'on a dit tout à l'heure pendant les 35 minutes alors euh	Jeu	
58	C	C'est pas grave E1		
59	M	C'est une concession / comme l'autre elle coûte 30 000 francs mais c'est bien pratique de l'acheter après parce qu'on a plus besoin de payer pour euh transformer notre mercure tu vois / parce que là quand on veut faire transformer notre mercure en thermomètres / ben on vend notre mercure 500 francs et le thermomètre / le lot de 500 thermomètres on l'achète 2000	Site / lecture (thermomètres) règles	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		<i>francs</i> / dans l'affaire on perd 1500 francs		
60	C	Et on pollue en plus	Jeu	
61	E1	On pollue (?)	Jeu	
62	M	C'est pas nous qui polluons c'est ceux qui ont l'usine nous on fait rien que se servir de l'usine	Jeu	
63	E1	(inaudible) ça fait quoi quand on pollue (?)	Jeu	
64	M	Ca pollue l'air / ça dégage plein de choses qui sont pas bonnes ça pollue quoi	Jeu	
65	E1	Ca pollue ça pollue ça veut dire quoi / on a une carte de pollution ou quoi (?)	Jeu	
66	M	Ben oui on a une carte de pénalité pollution je suppose / hein c'est ça	Jeu	
67	I	Oui / tu fais très bien la candidate E1		
68	C	On a une amende au bout d'un certain montant ou quoi (?)	Jeu	
69	I	Ah ouais en fait à la fin du jeu celui qui a pollué le plus est mort en fait	Intervention I jeu	
70	M	D'accord	Jeu	
71	E1	inaudible	Jeu	
72	I	J'ai pas mis de	Intervention I jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		niveaux c'est vrai qu'il faudrait / mais là vous allez pas jouer assez longtemps pour euh		
73	C	Et et on vend pas nos cartes pollution (?)	Jeu	
74	I	Non on peut pas	Intervention I jeu	
75	M	Donc on les a on les garde / donc on va sur usine de piles vas-y	Jeu	
76	C	<i>Alors règles de la case hein donc on achète la case de l'usine de pile 30 000 francs</i>	Site / lecture (piles) règles	
77	E1	C'est toujours 30 000 francs (?)	Jeu	
78	M	Ouais je pense parce qu'on n'est pas allé jusque l'autre euh	Jeu	
79	C	<i>On la vend au kilogramme euh prix du vente du kilogramme de mercure 500 francs / on achète les piles 2000 francs</i>	Site / lecture (thermomètres) règles	
80	M	Ca veut dire qu'en fait on vous donne du mercure vous nous donnez 500 francs et on vous redonne 2000 francs après pour avoir les piles	Jeu	
81	C	Pour le mercure / ça fait 1500 francs /et on pollue on	Jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		pollue		
82	M	<i>10 grammes 10 grammes / faut pas en avoir trop parce qu'après on meurt j'ai bien écouté hein (?) / alors ensuite jeu télévisé</i>	Site / lecture (thermomètres) règles	
83	C	<i>Jeu télévisé</i>	Site / lecture (jeu télé)	
84	M	<i>Jeu télévisé on nous pose des questions et on a toute la durée du</i>	Site / lecture (jeu télé)	
85	C	<i>Vous nous posez des questions / 'fin l'adversaire nous pose des questions</i>	Jeu	
86	M	<i>On a toute la durée du jeu pour répondre à cette question si on répond on gagne 10 000 francs ça c'est top et sinon ben voilà</i>	Site / lecture (jeu télé)	
87	E1	<i>10 000 francs ça fait combien de tonnes de euh</i>	Jeu	
88	M	<i>Utilisation du stock / vas-y C</i>	Site / lecture (utilisation)	
89	C	<i>Alors quand on tombe sur cette case on utilise tout notre stock de produits manufacturés et on le transforme en déchets / ce qui veut dire qu'on perd tout tout tout tout et on garde</i>	Site / lecture (utilisation)	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		nos déchets c'est ça le pire tu vois donc euh bon		
90	M	Et en plus on donne même pas d'argent on le donne mais on / y a pas une case recyclage des déchets (?)	Jeu	
91	C	Quand même	Jeu	
92	E1	Donc on évite de mourir trop vite / donc c'est la pollution qu'on (inaudible) et les déchets sont pas de la pollution	Jeu	
93	C	Non	Jeu	
94	I	Pas encore	Intervention I Jeu	
95	M	<i>Transformation du cinabre</i>	Site / lecture (transformation)	
96	E1	Cinabre avec un r comme prêtre		
97	M	Toujours c'est une concession 30 000 francs / alors là la tonne de cinabre a augmenté puisqu'on la vend 5000 francs avant c'était 500 francs là on la vend 5000 francs	Jeu	
98	E1	T'es sûre qu'on la vendait 500 francs avant (?)	Jeu	
99	M	Ouais / ah non c'était le mercure	Jeu	
100	E1	Ah	Jeu	
101	M	Ou c'était le cinabre / non le mercure c'était le	Jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		mercure		
102	C	Ouais le mercure	Jeu	
103	M	Donc on donne notre cinabre / on le paye 5000 francs / non on nous paye 5000 francs et en plus on doit vous redonner à l'adversaire 10 000 francs pour avoir 20 kilo de mercure puisqu'il y a très peu de mercure dans le cinabre y en a environ 2%	Site / lecture (transformation)	
104	C	3%	Site / lecture (transformation)	
105	E1	Et on pollue (?)	Jeu	
106	M	Oui 200 grammes	Jeu	
107	E1	Ah ouais	Jeu	
108	C	Ca augmente avec le cinabre	Jeu	
109	M	Alors ça veut dire que ceux qui ont une usine ils gagent plein de sous parce qu'on est obligé de passer par eux mais d'un autre côté	Jeu	
110	E1	Ils se préparent la mort	Jeu	
111	C	C'est clair	Jeu	
112	M	Ils polluent beaucoup	Jeu	
113	C	Alors ensuite vente de stock / quand on tombe sur la case vente de stock on doit	Site / lecture (vente)	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		<i>vendre tout ce qu'on a en stock donc tout</i>		
114	M	Non non pas tout on doit vendre un lot de quelque chose / tout ce qu'on a <i>en piles ou en kits pour amalgames ou en thermomètres</i>	Site / lecture (vente)	
115	C	Vous êtes obligées de l'acheter et le pire c'est qu'on vous le vend plus cher	Jeu	
116	E1	Y a pas de pas de cinabre on peut pas le vendre comme ça le cinabre (?)	Jeu	
117	M	Non c'est des produits manufacturés donc les produits travaillés en usine	Jeu	
118	C	Tu dois le transformer d'abord	Jeu	
119	M	Là ils sont pas travaillés en usine donc là le cinabre on le vend pas encore	Jeu	
120	E1	Je sais ce qu'est un produit manufacturé	Jeu	
121	M	Non mais j'explique parce que tu dois faire la candide / dis oui	Jeu	
122	E1	Oui manufacturés d'accord	Jeu	
123	M	Mine de cinabre /	Jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		alors y a une autre usine / usine de kits pour amalgames		
124	C	Mais ça on l'a pas vu alors euh on va improviser vous inquiétez pas	Jeu	
125	M	Alors c'est toujours une concession 30 000 francs on vend le mercure métallique 500 francs/ et pour avoir 100 kits d'amalgames on paye 2000 francs et oui comme toujours	Jeu	
126	C	On perd 1500 francs mais bon vous gagnez et on pollue	Jeu	
127	E1	J'aime bien M parce que à chaque fois tu dis moi tu nous		
128	M	Je fais comme si on tombait dessus / vous c'est l'équipe adverse / je fais comme si moi je tombe toujours dessus		
129	E1	Mais on n'est pas en équipe		
130	C	Ah si on est en équipe		
131	E1	J'ai rien dit je voudrais simplement poser la question / nous on vous donne du		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
132	I	Tout à l'heure ce sera pas nous puisque je vais encore croiser les équipes / je vais pas mettre deux E1 ensemble moi parce que comment je sais après qui est qui (?) je vais mettre une E1 avec une M et une E1 avec une C		
133	M	On va se séparer		
134	I	Vous allez devoir vous séparer mon Dieu		
135	E1	C'est terrible		
136	M	Alors euh on n'a pas tout fait encore / on n'a pas fait pollution	Jeu	
137	I	Vous avez pas fait pollution / faites pollution / puis après vous leur montrerez les autres parties	Intervention I	
138	M	Oui / alors tout ce qu'on a tout notre stock de déchets est transformé en pollution / et oui et quand on a trop de pollution on meurt / donc euh mais le problème c'est qu'il y a des types de déchets pour euh / qui polluent certaines parties de l'environnement	Site / lecture (pollution)	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		par exemple euh les thermomètres polluent l'air et		
139	E1	(Rires)		
140	M	Et avec les piles on pollue l'eau donc voilà / bon maintenant on va aller sur les autres parties du site parce qu'il faut vous cultiver / la plupart de ce site c'est de la culture générale ok	Site / lecture (pollution)	
141	E2	Tu disais que les thermomètres ça polluait	Jeu	
142	M	L'eau	Jeu	
143	E2	L'eau ok	Jeu	
144	C	L'air	Jeu	
145	E2	L'air t'avais dit l'air	Jeu	
146	M	Non les thermomètres l'air et les piles l'eau voilà c'est ça	Jeu	
147	E1	Et les amalgames (?)	Jeu	
148	M	C'est avec les thermomètres	Jeu	
149	E1	Donc c'est l'eau ou l'air (?)	Jeu	
150	M	C'est l'air / alors on va sur le site environnement parce que c'est le premier qu'on a fait / et là on nous explique les différents milieux pollués et les sortes de pollution	Jeu	
151	E1	inaudible / il est où (?)		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
152	M	Au milieu en gros		
153	C	Moi aussi j'avais pas vu		
154	I	Alors que vous pouvez cliquer sur les cases du jeu / vous pensez pas à cliquer sur site environnement pourquoi (?)		
155	M	Parce qu'on pense pas à aller regarder au milieu on voit jeu du Monopoly		
156	I	Vous voyez pas que c'est marqué site environnement (?)		
157	M	Si on le voit mais on n'a pas l'idée de penser qu'on peut cliquer		
158	E1	Et puis on a l'habitude quand on a un jeu c'est le tour c'est / au centre c'est le titre accrocheur c'est pas / c'est la chose qu'on fait / et autour c'est là où on agit		
159	C	Ouais et en plus c'est écrit en gris alors ça flache pas		
160	E1	Disons que j'étais vraiment en train de chercher une petite image		
161	M	Donc on a 3 jolies petites images	Site / lecture (environnement)	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		avec un nuage pour l'air / une chute d'eau pour l'eau et un arbre avec le sol pour le sol	sommaire	
162	E1	Mais ça sert à quoi c'est euh	Jeu	
163	M	Ben on clique par exemple sur l'air	Jeu	
164	E1	Air	Jeu	
165	M	Et alors on a toute une liste de euh	Jeu	
166	C	Ca nous sert à répondre aux questions	Jeu	
167	E1	Questions télé (?)	Jeu	
168	C	Ouais	Jeu	
169	M	Et pour notre culture générale aussi	Jeu	
170	E1	Ca c'est important	Jeu	
171	M	<i>Les polluants de l'air</i> là on a tous les polluants / les <i>chlorofluocarbones</i> / et plus tard on va avoir le mercure plus loin / et on nous donne différents renseignements sur <i>les chlorofluocarbones</i> et les différents polluants de l'air en fait	Site / lecture (environnement) air	
172	E1	Mais on est obligé d'aller sur le site	Jeu	
173	M	Non on n'est pas obligé d'aller	Jeu	
174	C	inaudible	Jeu	
175	E1	Non mais j'aime beaucoup C si	Jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		franchement mais il faut que tu me laisses finir une phrase comme ça M elle pourra comprendre / on peut pas recouper en appuyant sur d'autres endroits (?)		
176	M	Si y a d'autres endroits où ils vont nous dire qu'on peut aller euh	Jeu	
177	E1	Non mais par exemple si je suis sur mine de cinabre je peux pas retomber là-dessus (?) y a pas de moyen je peux pas recouper (?)	Jeu	
178	M	Non tu peux pas	Jeu	
179	I	Si	Intervention I jeu	
180	E1	rires		
181	I	Vous avez pas regardé ces pages là vous forcément tout à l'heure c'est dans les pages pollution	Intervention I jeu	
182	E1	Ouais c'était dans mécanisme les choses comme ça	Jeu	
183	I	Dans les parties pollution vous avez des liens par exemple dans les thermomètres / le mercure pollue l'air	Intervention I jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
184	M	Oui mais ça	Jeu	
185	E1	Oui parce que je me souviens la dernière fois on pouvait retomber sur des pages en recroisant on pouvait retomber sur différents sites et on avait plusieurs fois les mêmes infos / et ça provenait du site	Jeu	
186	M	Ouais y a des endroits où ils nous envoient euh à la fin d'un site ils nous disent d'aller voir à la page eau ou dans le site page science ou dans le site environnement / j'ai bien compris	Jeu	
187	C	Ben c'est tout je crois hein / y a juste pages sciences	Jeu	
188	M	<i>Pages sciences</i>	Site / lecture (pages sciences)	
189	C	Y a des petits carreaux pour les différencier	Jeu	
190	E1	Vous avez dit quoi (?)	Jeu	
191	M	Pages sciences c'est écrit sur des petits carreaux / parce que des fois on se perd on sait pas où on est	Jeu	
192	E1	Je suis vraiment désolée tu dis	Jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		quoi (?) les faïences (?)		
193	E2	Les pages sciences	Jeu	
194	E1	Les pages sciences ouh la	Jeu	
195	C	C'est pas grave	Jeu	
196	M	Ouais c'est écrit avec des petits carreaux c'est pour savoir où on est parce que les autres / environnement/ elle nous a dit quoi déjà / environnement c'est bleu quand ça parle de l'eau / c'est marron quand ça parle du sol et c'est blanc quand ça parle de l'air / c'est logique	Jeu	
197	E1	C'est logique (?)		
198	I	C'est pas logique (?)		
199	E1	Si si mais j'ai un esprit très particulier		
200	C	Tordu pour pas		
201	M	Pour ne rien insinuer du tout		
202	E1	Donc en bas y a les pollutions et en haut c'est les pages sciences	Jeu	
203	M	Ouais / c'est le site environnement c'est pas que la pollution / c'est l'influence du mercure sur	Jeu	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		l'environnement		
204	E1	Ah c'est terrible nous polluons	Jeu	
205	I	Donc voilà vous avez fait le tour (?)		
206	M	On n'a pas vu toutes les cases mais on verra au fur et à mesure		
207	I	D'accord / bon on va pouvoir faire les croisements		
		Interruption pendant laquelle I distribue les billets + 1 tonne de cinabre et 5 kg de mercure (10 minutes) Puis changement d'équipes		
208	M	On commence comment / on fait un tour de dé et celui qui a le nombre le plus petit commence (?)	jeu	J
209	E1	Le plus petit non/ le plus grand	Jeu	J
210	M	D'accord / tu lances ou je lance / t'as de la chance (?)	Jeu	J
211	E1	Ca dépend avec qui je joue / c'est une fois sur deux	Jeu	J
212	M	Moi c'est une fois sur 100 donc autant que je commence / 5	Jeu	J
213	E2	T'as de la chance au dé (?)	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
214	C	Non si mais vas y t'es plus près	Jeu	J
215	E2	6	Jeu	J
216	C	Vas y E2	Jeu	J
217	M	Oh j'y crois pas	Jeu	J
218	E1	C'est pas grave (inaudible) t'es mauvaise perdante ma puce	jeu	J
219	M	Oui je reconnais	Jeu	J
220	C	Moi j'ai E2 qui est très bonne en maths donc c'est bon	Jeu	J
221	E1	Déjà j'ai pas confiance en les manches à M	Jeu	J
222	C	Déjà c'est la confiance qui règne	Jeu	J
223	E1	inaudible	Jeu	J
224	M	D'accord et après on est mort puisqu'on aura trop pollué	Jeu	J
225	E1	Non (inaudible) allez c'est parti / et elles nous font 6	Jeu	J
226	C	Utilisation du stock qu'est ce qu'on va faire	Jeu	J
227	E2	C'est écrit ce qu'on doit faire	Jeu	J
228	C	Lot de / ben on n'a pas de stocks donc euh pas de problème	Jeu	J
229	M	Nous on va tomber sur les problèmes tout de suite	Jeu	J
230	E1	Moi je verrai bien une petite case	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		chance		
231	M	5/ jeu télévisé	Jeu	J
232	C	Ha ha c'est nous qui vous posons une question	Jeu	J
233	E1	Ah vous posez la question	Jeu	J
234	E2	On prend la cacarte	Jeu	J
235	E1	C tu prends la cacarte	Jeu	J
236	E2	Tu poses la question ou (?)	Jeu	j
237	C	<i>Lors de la trituration du mélange mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique (?) justifiez s'il vous plaît</i>	Question / lecture	Alq
238	E1	<i>Pages sciences (?) / on va justifier tu vas voir</i>	Site / lecture (Pages sciences ?)	Ara /Al
239	M	<i>Réaction chimique</i>	Site / lecture (Pages sciences ?) réaction chimique	Ars/al
240	I	Pendant qu'elles cherchent / soit vous vous cherchez soit vous allez voir sur la case jeu télévisé la réponse	Intervention I jeu	Ij
241	E1	C'était quoi la question (?)	Question / référence	Aqd
242	C	<i>Lors de la trituration du mélange</i>	Question / lecture	Alq
243	E1	Triture		Aqt
244	E2	C'est quoi la trituration (?)		Qbt

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
245	C	J'en sais absolument rien		
246	I	Voilà une bonne question	Intervention I	Ij
247	E1	Donc on va triturer on va voir		Aqt
248	M	C'était quoi la question s'il te plaît (?)		Aqd
249	C	<i>Lors de la trituration du mélange mercure plus autre métaux y a t il réaction chimique (?) et vous devez justifier</i>	Question / lecture	Alq
250	E2	Alors le mercure		
251	C	Ici on va là		
252	E2	Ouais		
253	M	<i>Tableau de données concernant non c'était pas là</i>	Site / lecture (Pages sciences) tableau	Al+Nas
254	E1	gnagnan		
255	M	Non avec des autres métaux	Question / référence	Aqr/aqt
256	E1	Si ben justement		
257	E2	inaudible		
258	I	Déjà parce que cette question là est dure donc je vais vous aider un peu / déjà ça veut dire quoi triturer quelque chose (?) c'est à quelle occasion parce que c'est on en parle dans le site de la trituration	Intervention I	I
259	M	Triturer remuer		Aqr
260	E1	Ca doit être forcément dans la	Stratégie de recherche	Ara ?

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		transformation du cinabre		
261	I	Non	Intervention I	Iq
262	E1	Non ben bon		
263	M	On va aller dans environnement	Stratégie de recherche	Ara ?
264	E1	Ca m'étonnerait ça serait plutôt dans pages sciences	Stratégie de recherche	Ara
265	M	Ouais je crois aussi en fait		Ara
266	E1	Je sais pas triturer c'est pas touiller		Aqr
267	M	<i>Changements d'états</i>	Site / lecture (pages sciences) présentation	Al
268	I	Non mais c'est un terme technique	Intervention I	Iq
269	E1	Oui ça euh		
270	I	Non mais c'est pas juste triturer on triture quelque chose c'est un terme technique qui est utilisé	Intervention I	Iq
271	C	Vas y		
272	E2	On va (inaudible)		
273	E1	On va pas faire comme ça on va plutôt chercher dans les cases je sais où ça doit être	Stratégie de recherche	Ar
274	M	Attends je reviens là		
275	E1	Retour plateau de jeu et tu viens sur on va essayer sur euh	Stratégie de recherche	Ar
276	M	Mine de cinabre		Ara
277	E1	C'est où mine de cinabre ou ou transformation	Stratégie de recherche	Ara

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
278	M	Ah ouais transformation t'es pas bêtes toi	Stratégie de recherche	Ara
279	E1	Mais normal		
280	M	<i>Aspects chimiques de la transformation</i>	Site / lecture (transformation) chimie	Al
281	C	Ah / non y a rien là		Nas
282	E2	inaudible		
283	E1	Griller / c'est triturer	Question / référence	Aqr
284	M	Tu répètes la question s'il te plaît (?)	Question / référence	Aqd
285	E2	Vas y		
286	C	<i>Lors de la trituration du mélange mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique (?) justifiez mercure gnagna</i>	Question / lecture	Alq
287	C	Vas dans attends		
288	E2	inaudible		
289	C	Attends attends tu peux euh		
290	E2	Vas y vas y		
291	C	Tu as raison c'est plus pratique comme ça / j'avais vu un truc là sur les états de la matière / <i>changement</i> / c'est quoi ça (?) / c'est <i>de l'eau</i> ah zut /	Site / lecture (pages sciences) chgt états	Alq
292	E2	C'est le mercure / moi je te dirais vas dans dans transformation	Stratégie de recherche	Aqt+ars
293	C	On retourne	Stratégie de	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		changement / dans réaction chimique	recherche	
294	E2	<i>Changement d'états</i> / non c'est pour l'eau de toute façon	Site / lecture (pages sciences) chgt états	AI +nass
295	C	Y a pas / le mercure / non c'est la matière ça / de toute façon on a la réponse mais ça peut nous aider	Site / lecture (pages sciences) chgt états	AI
296	M	La transformation	Site / lecture (transformation) sommaire	AI
297	E1	Ah mais si on triture on ajoute à d'autres trucs / c'est pas ça / vas plutôt chercher à amalgames/ attends on finit juste le (inaudible)	Stratégie de recherche	Aqr+ara
298	M	(Inaudible)		
299	E1	T'es sûre (?)		
300	M	Ouais		
301	E1	Ouais mais de toute manière c'est comme ça qu'on fonctionne mieux		
302	M	Ouais (inaudible)		
303	E1	Ouais où est ce que c'est amalgames / <i>kits pour amalgames</i> / euh	Site / lecture (amalgames) sommaire	AI+Ara
304	M	<i>Intérêt des amalgames</i>	Site / lecture (amalgames) sommaire	AI
305	E1	On se concentre un petit peu		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
306	M	<i>Amalgames / aspects chimiques des amalgames</i>	Site / lecture (amalgames) sommaire chimie	Al
307	E1	Non mais <i>alliage</i>	Site / lecture (amalgames) chimie	Al
308	M	Non mais je pense à un truc / <i>on mélange trituration on mélange lors de la trituration le mercure liquide avec la poudre / à température ambiante le mercure est liquide mais les autres métaux sont solides / voir le tableau des données numériques lors de la trituration une pâte se forme puis elle se solidifie / au dessus d'une certaine température / ok</i>	Site / lecture (amalgames) chimie	Al
309	E1	Une dernière fois la question C	Question / référence	Aqd
310	C	<i>Lors de la trituration du mélange mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique (?) justifiez</i>	Question / lecture	Alq
311	C	<i>Tableau des données numériques mais on s'en fout / changements</i>	Site / lecture (pages sciences) sommaire	Al+nass+al

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		<i>d'états / réaction chimique</i>		
312	E2	<i>Réaction chimique</i>	Site / lecture (pages sciences) sommaire	Al
313	E1	Euh		
314	M	Retour à la page pollution pages sciences non retour plateau de jeu / c'était où (?) / euh amalgames	Site / lecture (amalgames) sommaire	Ar+ara
315	E1	Amalgames / c'est dans les amalgames les filles euh je vous dis ça au passage		?
316	C	<i>Molécules et réactions chimiques / combustion</i>	Site / lecture (pages sciences) sommaire	Al
317	E2	Y a pas le mercure là dedans	Question / référence	?
318	M	C'était aspect chimique des amalgames c'était ça (?) <i>ensuite on mélange le mercure liquide à une poudre composée par exemple</i>	Site / lecture (amalgames) chimie	Aqr+al
319	E1	Où tu vois ça (?)		
320	M	<i>Là on mélange le mercure liquide à une poudre composée par exemple / à température ambiante ben non y a pas de réaction</i>	Site / lecture (amalgames) chimie question / réponse	Al+R
321	C	Justifiez	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
322	E1	Ben en fait euh		
323	C	Vous êtes où là / dites nous où vous êtes		
324	E1	On est dans		AI
325	M	Usine dans		AI
326	E1	Amalgames / aspects chimiques des amalgames et après c'est usine de transformation		AI
327	C	C'est où plateau de jeu c'est où ça(?)		AI
328	E2	Tout en bas / là voilà		AI
329	E1	Ouais c'est usine de fabrication de kits pour amalgames		AI
330	C	Aspects chimiques / vous êtes où tableau des données (?)		AI
331	M	Non en fait on est dans la case / on a cliqué sur usine de fabrication et après		AI
332	C	Ouais ouais		AI
333	E1	Remonte remonte j'étais en train de lire		AI
334	M	C'est bon j'ai rien changé		AI
335	E1	Ah si y a une transformation	Question/ reponse	R
336	C	Usine de fabrication on n'est pas là nous / usine de kits pour amalgames (?)		
337	M	Oui		
338	C	Et après aspect		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		chimique des amalgames		
339	E1	Tu relis la question	Question / référence	Aqd
340	M	<i>Les constituants sont sép / mais c'est quand on le chauffe c'est pas quand on le triture</i>	Site / lecture (amalgames) chimie	Al+aqr/cc
341	E2	Lors / tu la veux la question (?)		
342	E1	Ouais ouais / attends M écoutons la question		
343	C	<i>Lors de la trituration du mélange mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique (?) justifiez</i>	Question /lecture	Alq
344	E1	Ben si de liquide et une poudre on obtient une pâte		R+cr
345	M	Ben on mélange un liquide avec une poudre et		Cr
346	E1	Y a un changement d'état on passe d'un liquide du mercure liquide à		Cc
347	M	Ouais mais c'est pas une réaction chimique		R
348	E1	Ben y a un changement d'état c'est une réaction chimique un changement d'état		Cc
349	M	Ben non une réaction chimique / c'est deux	Def réaction chimique	Cc

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		réactifs qui en forment un troisième produit		
350	C	Vous jouez pour 10000 francs	Jeu	J
351	E1	Mais oui mais là tu fais bien / un liquide X et une poudre Y et t'obtiens un produit J un solide J		cc
352	M	Ouais mais je sais pas si on peut appeler ça une réaction chimique / est ce que le fait qu'on change d'état on peut appeler ça une réaction chimique (?)		Cc/qip
353	I	Je ne dis rien moi		Ij
354	C	Ouais ça serait les aider hein	Jeu	J
355	E1	Attends attends		
356	I	A votre avis / faut réfléchir	Intervention I	Ij
357	M	A mon avis non et à son avis oui	Question / réponse	R
358	E1	Bras de fer on va savoir		
359	I	Ah va falloir trouver des arguments alors	Intervention I	Ij
360	M	<i>Voir le tableau numérique lors de la tr</i>	Site / lecture (amalgames) chimie	AI
361	E1	Non remonte remonte j'ai pas fini de lire	Site / lecture (amalgames) chimie	AI
362	M	Ben si t'étais là		
363	E1	Ben justement je veux relire pour	Site / lecture (amalgames)	AI

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		comprendre	chimie	
364	M	Oui oui		
365	E2	Dis moi les réponses au jeu elles sont où (?) là dedans		AI
366	C	Ben tout à l'heure on avait vu mais je sais plus où / de toute manière elles sont marquées là mais bon		AI
367	E2	Alors / <i>questions et réponses c'est là 16</i>	Site / lecture (jeu télé) questions-réponses	AI
368	E1	C'est des <i>alliages</i>	Site / lecture (amalgames) chimie	AI
369	M	<i>Les amalgames sont des alliages composés de mercure et d'un ou plusieurs autres métaux</i>	Site / lecture (amalgames) chimie	AI
370	E1	C'est un mélange / quand c'est un alliage on mélange des trucs c'est marqué / donc c'est une réaction chimique / moi je dirais que c'est une réaction chimique	Question / réponse	Cr+R
371	M	Ouais ouais		R
372	I	Pourquoi une réaction chimique (?)	Intervention I	Iq
373	E1	Ben parce qu'en fait on a on a on a une poudre on a le métal une poudre ou	Question / réponse	R+cr

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		d'argent de zinc de cuivre de quoi que ce soit / on a du mercure liquide euh mercure métallique liquide / on les mélange euh à température ambiante / ce qui se passe c'est que petit à petit il va se former une pâte et ça va donner un solide / c'est un alliage		
374	E2	C'est (inaudible)		
375	I	Et c'est le passage de solide à liquide qui te fait penser que c'est une réaction chimique (?)	Intervention I	Iq
376	E1	C'est parce qu'on a un alliage	Question / réponse	R
377	M	C'est parce que c'est un alliage que c'est c'est quelque chose c'est pas pur c'est pas une autre espèce chimique mais c'est	Question / réponse	Cc
378	E1	C'est un produit / c'est c'est		Cc
379	I	C'est comme quand tu mélanges de l'eau et de la farine euh y a une réaction chimique	Intervention I	Iq
380	M	Ben je sais pas si la farine se dissout dans l'eau oui / non ben alors	Question / réponse	Cc

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		y a pas de réaction chimique parce qu'il n'y a pas de troisième produit		
381	E1	Ben si / non / oui	Question / réponse	R
382	E2	Oui ou non (?)		
383	C	Explicitement euh		
384	M	Explicitement non	Question / réponse	R
385	C	Pourquoi non (?) justifiez		J
386	M	Parce que on n'a pas de 3 ^{ème} produit mais un juste mélange des 2 / on arrive à un alliage	Question / réponse	Cc
387	C	Le mercure est un métal		Cc
388	E1	Un alliage c'est pas un produit c'est un corps mélangé	Question / réponse	Cc
389	M	On arrive à un alliage quand on triture on arrive à un alliage / vu que c'est pas un autre produit si tu veux c'est pas c'est pas un autre produit / une réaction c'est un réactif plus / deux réactifs ça fait une réaction	Question / réponse	Cc+cr+cc
390	C	D'accord j'ai compris mais bon		J
391	M	Là c'est pas une réaction	Question / réponse	R
392	C	C'est pas tellement les justifications mais		J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		la réponse est juste mais la justification euh		
393	M	Donne nous une piste parce que là (rires)		
394	E1	Euh		
395	I	Ah (!) la caméra (la caméra a brusquement basculé)		
396	M	(rires)		
397	I	Qu'est ce que vous avez dit comme justification (?)		lq
398	E1	C'est un alliage	Question / réponse	R
399	M	On a dit que c'était pas un troisième / y avait pas de troisième une troisième chose qui se formait mais qui y avait juste	Question / réponse	Cc
400	E1	Y avait pas disparition des deux autres pour donner naissance à un troisième	Question / réponse	Cc
401	C	Mais ça ne disparaît jamais / tout se crée tout se transforme mais rien ne disparaît		Cc
402	E1	Si		
403	E2	Rien ne se perd rien ne se crée tout se transforme		Cc
404	M	C'est pas rien ne se crée tout se transforme		Cc

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
405	C	Oui ça disparaît pas ça disparaît jamais de toute façon		Cc
406	E1	Rien ne se perd rien ne se crée mais ça n'empêche pas que ça s'est transformé donc de toute façon euh		Cc
407	C	Ca disparaît pas c'est bien ce que je dis		Cc
408	E1	Dans ton tube à essais tu te souviens quand tu faisais avec le petit		Cc
409	C	Mais je sais oui je sais		Cc
410	E2	Oui on s'en souvient		Cc
411	E1	Y en avait un tout petit peu qui restait parce qu'on n'avait pas fait une expérience totale		Cc
412	C	Mais ça disparaît pas (!)		Cc
413	E2	C'était pas une transformation totale / si ça avait été totale ça aurait complètement disparu		Cc
414	M	(inaudible) comme ça par exemple on avait un morceau de cuivre on a mis je ne sais plus quoi dessus / et		Cc

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		ben (rires)		
415	E1	C'est devenu du Cu 2+ (inaudible)		Cc
416	M	Comme ça comme ça on aurait dit que ça s'était transformé parce qu'il n'y avait plus de cuivre où était passé le cuivre (?)		Cc
417	C	Oui mais il a pas disparu / t'as dit qu'il avait disparu		Cc
418	M	Si à nos yeux on peut dire qu'il a disparu		Cc
419	C	Non non non		Cc
420	M	Parce qu'après il a		Cc
421	C	Il s'est transformé transformé transformé		Cc
422	M	Quand on le chauffe il réapparaît		Cc
423	E1	Pouce pouce		
424	M	Mais il disparaît		Cc
425	C	Il s'est transformé		Cc
426	E1	Pouce		
427	E2	Oui on voit ton pouce E1		
428	M	D'accord		
429	E1	J'y vais tu te souviens		Cc
430	C	Non mais je suis pas bête je sais		
431	E2	Non mais là on s'éloigne de la question là		
432	E1	C'est vrai		
433	M	Là on a un non est ce qu'on		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		pourrait avoir une piste parce que là on voit pas comment on pourrait justifier		
434	C	Ben non / vous avez plein de trucs sur votre ordinateur allez chercher		J
435	E1	Ben si on est allé chercher		
436	C	Ben c'est quoi la justification alors (?)		
437	M	Ben parce ce que on arrive / 75 plus 25 ça fait combien E1 (?)		AI
438	C	Ca fait 100 chez moi (rires)		AI
439	M	70 + 25		AI
440	E1	Tu tu regardes 1 et 4 ça fait 5 25 et 5 ça fait 30 30 et 70 ça fait 100		AI
441	M	Mais si tu le dis		
442	C	Oh la la		
443	E1	J'veux dire c'est facile tu le prends dans l'autre sens		
444	M	Oui mais moi je le prends dans ce sens		
445	C	Tu sais M elle écrit ballet avec un seul l qu'est ce qu'elle m'a sorti la dernière fois / bois sans s euh		
446	E1	On est au Mercuropoly s'il vous plaît les filles quand même		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
447	M	Ma réputation va être entachée		
448	E1	Et moi avec prêtre		
449	M	Prêtre		
450	I	Non cette question là est compliquée	Intervention i	Ij
451	M	Ouais		
452	C	C'est pas grave		
453	I	Je suis même pas sûre de la justification que je demande soit exactement la bonne	Intervention I	Iq
454	E2	(rires)		
455	C	D'accord		
456	M	Donc forcément donc ça vaut 10 000 francs	Jeu	J
457	E1	Ca vaut 5000 au moins 5000	Jeu	J
458	C	La moitié	Jeu	J
459	I	Redonnez moi la justification d'abord avant que je décide si ça vaut 10000 ou pas	Intervention I	Ij
460	M	La notre (?)		
461	I	Oui la votre	Intervention I	Ij
462	E2	Ouais pas la notre euh		
463	M	Ben que y avait pas de y avait pas une troisième chose qui se formait / que c'était les deux choses qui se mélangeaient pour donner deux choses distinctes mais en même temps c'est un	Question / réponse	R/cc

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		alliage en fait		
464	I	Deux choses distinctes mais en même temps (?)	Intervention I	Iq
465	E2/C	(rires)		
466	E1	Attends M / le fer c'est un corps pur quand on le forge on obtient toujours du fer / on mélange rien quoi on va dire qu'on mélange rien / par contre quand on prend par exemple le bronze / c'est un mélange et pourtant c'est pas une nouvelle espèce chimique c'est pas autre chose / y a bien les 2 produits qui le contiennent ils existent toujours je veux dire il sont simplement la forme a changé	Question / réponse	R/cc
467	I	La forme de quoi (?)	Intervention I	Iq
468	E1	Y en a un qui était liquide l'autre qui était en poudre on obtient un solide / voilà posément c'est clair	Question / réponse	R/cc
469	M	(rires) ça change d'état mais on obtient pas une chose différente	Question / réponse	R/cc
470	I	Le changement d'état n'est pas une réaction chimique alors (?)	Intervention I	Iq

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
471	E1/M	Non	Question / réponse	R
472	I	Ben voilà bon c'est bon		lq
473	E1/M	C'est quoi la réaction (?)		Qar
474	C	Y a pas de réaction / ah la justification (?)		
475	M	Ouais		
476	C	<i>Le mercure est un métal liquide à température ambiante et les autres métaux sont solide</i>	Site /lecture (jeu télé) réponse n° 16	Al
477	I	C'était ça la justification demandée c'était pas trop dur hein (?)	Intervention I	lj
478	C	Fallait trouver hein		J
479	M	Ah c'était pas du tout ce qu'on cherchait		J
480	E1	Finalement moi avec mes changements d'états j'en n'étais pas loin / j'aime bien les changements d'états		J
481	C	Alors retour au plateau de jeu / la question j'la mets là	Jeu	J
482	E2	Tu la mets en dessous	Jeu	J
483	I	Ouais ou tu la mets en dessous	intervention I Jeu	lj
484	C	Non mais si on retombe sur la même question	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
485	E2	Si elle est en dessous euh	Jeu	J
486	M	De toute façon tu t'en souviendras plus / non je rigole	Jeu	J
487	C	Ouais c'est vrai que c'est dur	Jeu	J
488	E2	D'ici là ouais	Jeu	J
489	C	Bon c'est à nous	Jeu	J
490	E2	Tu lances le dé ou je lance (?)	Jeu	J
491	C	Non t'as beaucoup de chance depuis le début du jeu vas-y	Jeu	J
492	M	6 heu	Jeu	J
493	C	Pollution	Jeu	J
494	M	1 2 3	Jeu	J
495	E1	Sur le 12 c'est écrit	Jeu	J
496	E2	C'est pas écrit en gros	Jeu	J
497	E1	Non y a pas de 12 euh y a 13 euh 11	Jeu	J
498	M	Y a pas de 12	Jeu	J
499	C	Qu'est ce qu'on doit faire	Jeu	J
500	I	J'crois que tu peux rejouer parce que hein ça fait 2 fois que tu fais 6 et puis vous faites rien c'est pas marrant	Intervention I jeu	Ij
501	E1	Ah oui y a une règle non (?)	Jeu	J
502	I	Y a pollution mais vous avez rien	Intervention I jeu	Ij
503	C	On n'a pas de déchets ni rien / on n'a pas de stocks	Jeu	J
504	E1	Non mais par rapport à la règle	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		non mais c'est au vrai Monopoly qu'y a / vous savez vous faites 3 fois de suite et vous allez en prison		
505	E2	Allez bon allez 2	Jeu	J
506	C	2 transformation du cinabre ok bon ben on va aller à transformation du cinabre	Jeu	J
507	E2	Vas-y	jeu	J
508	E1	Ouais mais elle appartient à personne donc elles ont pas le droit normalement	Jeu	J
509	I	Oui mais faut l'acheter la mine	Intervention I jeu	Ij
510	M	Ouais mais tu l'achètes	Jeu	J
511	E2	Ah ah	Jeu	J
512	C	Mais on l'a on a une tonne de	Jeu	J
513	E2	Ouais mais on n'a pas de mine / on n'a pas d'usine	Jeu	J
514	E1	Elle appartient à personne	Jeu	J
515	C	Donc on peut pas	Jeu	J
516	E2	Elle coûte combien déjà (?)	Jeu	J
517	I	Si si vous pouvez acheter la mine acheter du minerai et transformer du minerai les 3 en même temps	Intervention I	Ij
518	E1	Donc puisque vous avez déjà du minerai vous avez	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		plus qu'à l'acheter		
519	E2	Euh faudrait qu'on l'achète	Jeu	J
520	M	Mais c'est pas une mine non c'est une	Jeu	J
521	E2	C'est une usine	Jeu	J
522	E1	C'est toujours 30 000	Jeu	J
523	C	Prix d'achat de la case bon ben	Site / lecture (mine) règles	
524	E2	30 000 on l'a prend ou pas (?)	Jeu	J
525	C	Bon ben	Jeu	J
526	M	Oui vous êtes pas obligées moi ça me dérange pas si vous la prenez pas	Jeu	J
527	C	Allez on la prend / à la banque	Jeu	J
528	E2	C'est la 14	Jeu	J
529	E1	Ben dis donc les filles comment vous jouez au Monopoly si vous achetez rien	Jeu	J
530	C	Titre de propriété / ah ça veut dire qu'on a une usine de fabrication	Jeu	J
531	E2	Voilà	Jeu	J
532	I	Ca veut dire que vous avez une usine	Intervention I jeu	Ij
533	C	Ah ouais cool	Jeu	J
534	M	Allez à nous parce que maintenant	Jeu	J
535	E1	Je lance le dé parce que	Jeu	J
536	M	Voilà c'est de ma faute maintenant / 2 usine de transformation	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		bon ben c'est pareil on l'achète		
537	E1	30 000 non mais tu donnes plutôt comme ça t'as 3 billets de 10 000	Site / lecture (transformation) règles	
538	M	Non non	Jeu	J
539	C	Non on en a 2 normalement on en a 2 / c'est quoi cette arnaque (?)	Jeu	j
540	E1	Non parce qu'on vient de gagner un 10 000	Jeu	J
541	C	Ah ouais	Jeu	J
542	M	Non on donne ça parce que comme ça on a	Jeu	J
543	E1	Non j'aime bien avoir un gros billet	Jeu	J
544	M	D'accord c'est pas grave je ne discute pas / c'est comme ça	Jeu	J
545	I	Vous voulez quoi vous (?)	Intervention I jeu	Ij
546	M	La même chose mais la 7	Jeu	J
547	C	Copieuses c'est des copieuses	Jeu	j
548	E1	La 7 ça porte bonheur		
549	I	Qu'est ce qui ne porte pas bonheur avec vous (?)		
550	E1	Ah beaucoup de chose		
551	M	Moi		
552	E1	Le 13 porte malheur et M porte malheur aussi		
553	C	C'est gentil ça		
554	E1	Mais c'est elle		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		même qui le dit		
555	M	Oui		
556	C	Allez vas-y E1	Jeu	J
557	E2	Allez E1	Jeu	J
558	C	Encore / mais elle fait que des 6	Jeu	J
559	M	1 2 3 4 5 6	Jeu	J
560	C	Encore	Jeu	J
561	M	Bon je crois que vous allez pas l'acheter	Jeu	J
562	C	Non c'est clair c'est bon on en a déjà une si on a de l'argent	Jeu	J
563	I	Par contre vous pouvez transformer votre cinabre aussi si vous en avez hein	Intervention I Jeu	Ij
564	C	Ah ah	jeu	J
565	E2	Ouais c'est vrai / mais on peut le transformer seulement quand on tombe sur la case pas n'importe quand (?)	Jeu	J
566	E1	Sur sur une des cases	Jeu	J
567	I	Sur une des cases	Intervention I jeu	Ij
568	E2	N'importe laquelle (?)	Jeu	J
569	C	Mais ça nous coûte rien à nous parce que c'est pas notre usine (?)	Jeu	J
570	I	Ouais c'est vrai vous auriez dû parce que là vous êtes obligées de	Intervention I jeu	Ij

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		la payer		
571	M	Vous êtes obligées de le payer là	Jeu	J
572	I	Ouais à quelqu'un	Intervention I jeu	Ij
573	M	Ben à la banque	Jeu	J
574	I	Ouais par exemple à la banque puisqu'elle appartient à personne là	Intervention I jeu	Ij
575	C	On peut pas se le payer à nous même (?)	Jeu	J
576	I	Ben alors si vous voulez pas payer la transformation faut acheter l'usine	Intervention I jeu	Ij
577	E2	On en a déjà une euh la 14	Jeu	J
578	C	On en a déjà une	Jeu	J
579	I	Ben	Intervention I jeu	Ij
580	C	C'est pas grave on laisse on transformera une autre fois	Jeu	J
581	I	Vous laissez ok	Intervention I jeu	Ij
582	M	C'est à moi	Jeu	J
583	E1	Non	Jeu	J
584	M	Bon le prochain je tire 2 fois	Jeu	J
585	E1	6 / 7 et 6 13 / je le savais là c'est mauvais ça c'est mauvais	Jeu	J
586	E2	Je crois que je sais pas compter moi	Jeu	J
587	M	On était où on était là (?)	Jeu	J
588	E2	3 4 5 6 ça tombe sur le 13	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
589	M	6 usine de thermomètres / c'est bien les usines de thermomètres	Jeu	J
590	E1	Ouais c'est bien thermomètres combien (?) 30 000 aussi bon ben je crois bien que ton billet va passer	Site/ lecture (thermomètres) règles	
591	M	Mon billet tout de suite	Jeu	J
592	E1	Et là par contre le 13 porte malheur	Jeu	J
593	M	On peut les transformer là aussi (?)	Jeu	J
594	E1	Parce qu'on a du mercure	Jeu	J
595	I	Vous avez du mercure (?)	Intervention I jeu	Ij
596	M	Ouais	Jeu	J
597	I	A ce moment là ouais si vous voulez faire des thermomètres ouais	Intervention I jeu	Ij
598	M	Bon pour un kilo de mercure nous on en a 5	Jeu	J
599	C	Pollueuses pollueuses	Jeu	J
600	M	On peut les faire par un les kilo de mercure aussi (?)	Jeu	J
601	I	Ouais ouais	Intervention I jeu	Ij
602	M	Donc on va en faire un de kilo de mercure	Jeu	J
603	C	Pollueuses	Jeu	J
604	E1	Un kilo (?)	Jeu	J
605	M	Ben oui c'est	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		notre usine		
606	I	Et un kilo de mercure ça vous fait combien de thermomètres	Intervention I jeu	Ij
607	M	Ca nous fait 100 thermomètres non 500	Jeu	J
608	E1	Ben on en fait 5 kilo / on a 5 kilo	Jeu	J
609	M	Ben on garde pour autre chose des fois qu'on voudrait faire autre chose d'accord (?) c'est moi qui gère ici (rires)	Jeu	J
610	C	Moi c'est E2 qui gère	Jeu	J
611	E1	Non mais comme M est bonne au Monopoly je crains le pire je crains le pire	Jeu	J
612	I	Et euh je vous donne ça vous avez des thermomètres	Intervention I jeu	Ij
613	M	Regarde on est riche on a des thermomètres	Jeu	J
614	E2	Ouah	Jeu	J
615	E1	Et mais non on les met pas ici on les met avec le mercure et le cinabre / les concessions et l'argent d'un côté et les matières premières de l'autre côté	Jeu	J
616	E2	Et vous polluez	jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		quoi en faisant ça (?)		
617	C	Ah oui elles polluent	Jeu	J
618	I	Ah oui vous polluez / vous polluez combien (?)	Intervention I jeu	Ij
619	E1	10 grammes c'est pas énorme	Jeu	J
620	C	Vous polluez quand même hein y a pas de	Jeu	J
621	E1	Tu vas voir toi ton usine de cinabre 200 grammes d'un coup paf	Jeu	J
622	E2	On est où nous (?)	Jeu	J
623	C	On est là 4 / 40000 francs	Jeu	J
624	E1	Moi je trouve que c'est beaucoup plus sympa de faire un Mercuropoly avec 4 filles qu'avec 2 filles et 2 garçons		
625	E2	Ouais		
626	I	Ah ouais et pourquoi (?)		
627	E1	Ils savent pas rire		
628	M	Chance c'est la chance ça (?)	Jeu	J
629	E2	Oui c'est la chance	Jeu	J
630	M	Avancez jusqu'à la case départ / 40000 francs (rires)	Carte chance : lecture	
631	E1	Donc finalement le 7 et le 13 s'annulent		
632	M	C'est reparti	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
633	C	Bon vas-y	Jeu	J
634	E2	Quatre	Jeu	J
635	E1	Alors là E2 tu viens de polariser / quatre c'est pas bien	Jeu	J
636	C	Usine de piles on l'achète l'usine de piles (?)	Jeu	J
637	E2	Elle sait pas compter	Jeu	J
638	C	Usine de piles on l'achète (?) c'est toi qui décide	Jeu	J
639	E2	Je sais pas bon allez on se calmera après	Jeu	J
640	C	Ouais / donc usine de piles	Jeu	J
641	E2	Et comme on a du mercure on peut se faire des petites piles aussi	Jeu	J
642	C	Ouais c'est pas mal ça	Jeu	J
643	E1	C'est mimi	Jeu	J
644	E2	Qu'est ce qu'y a (?)	Jeu	J
645	E1	Redis les petites piles	Jeu	J
646	E2	Les p'tites piles	Jeu	J
647	C	On fait quoi (?)	Jeu	J
648	I	Alors vous faites combien (?)	Jeu	J
649	C	C'est E2 qui décide c'est le comptable	Jeu	j
650	M	La comptable la comptable C		
651	E1	Quand même je veux dire		
652	I	Vous êtes pour la féminisation aussi (?)		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
653	E1	Ouais ouais ouais		
654	C	A donf		
655	E1	Reconnaissance reconnaissance		
656	M	A part pour les chasseurs alpins le reste		
657	E1	Ouais		
658	C	On en fait combien de kilo (?)	Jeu	J
659	E2	Je sais pas	Jeu	J
660	C	Un kilo / un kilo ça nous coûte rien quand même quoi / ça nous coûte rien parce que c'est notre usine	Jeu	j
661	E2	Ouais on les achète par kilo	Jeu	J
662	M/E1	Ouais mais vous polluez	Jeu	J
663	C	Ouais on en achète combien (?)	Jeu	J
664	E2	Allez 2 kilos	Jeu	J
665	C	On veut kilos de kilos de piles	Jeu	J
666	I	2 kilos de piles (?)	Intervention I jeu	Ij
667	C	De mercure	Jeu	J
668	I	Et je vous donne de la pollution aussi combien vous polluez (?)	Intervention I jeu	Ij
669	C	De 20 grammes	Jeu	J
670	M	Ah ah	Jeu	J
671	E2	10	Jeu	J
672	C	20 grammes	Jeu	J
673	E2	Ah oui 20	Jeu	J
674	E1	Et vous avez 2 kilo	Jeu	J
675	C	Vous aussi vous polluez hein	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
676	M	Ouais mais 10 grammes bon c'est à moi 3 usine de thermomètres en plus c'est	Jeu	J
677	E1	Pas la notre	Jeu	J
678	M	Non c'est pas la notre	Jeu	J
679	E1	Non on fait rien / t'es sûre qu'on fait rien (?)	Jeu	J
680	M	Oui je suis sûre cherche pas	Jeu	J
681	E1	Bon d'accord	Jeu	J
682	C	Vas-y	Jeu	J
683	E2	6	Jeu	J
684	M	Ouais 1 2 3 4 5 6	Jeu	J
685	E1	Tu sais que tu es un enfer pour les probabilités mathématiques (?)	Jeu	J
686	M	Usine de kits d'amalgames	Jeu	J
687	C	Ben on achète je n'ose pas dire	Jeu	J
688	E2	Non mais vas-y je sais pas moi	Jeu	J
689	C	Non c'est toi qui décide	Jeu	J
690	E2	Ouh la la	Jeu	J
691	E1	J'vais vous dire de toute manière faudra vider le plateau parce que même si on construit pas des maisons ça sera beaucoup plus rigolo après y aura un petit challenge	Jeu	J
692	M	Après on sera	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
693	E1	tous ruiné ouais Voilà pareil quand on commence à construire des hôtels tout le monde cherche à aller en prison	Jeu	J
694	E2	On est tous ruiné après	Jeu	J
695	E1	Pareil moi quand je joue au Monopoly j'achète rue de la paix et je passe mes journées en prison	Jeu	J
696	C	De toute manière faut acheter parce que si jamais on veut faire du / on fait quoi avec les amalgames (?) / on fait des amalgames / si on veut faire des kits alors on devrait leur payer donc tant qu'à faire / comme ça on aura une usine de chaque et voilà	Jeu	J
697	E1	Les kits pour amalgames c'est pas les trucs qu'on met dans les oreilles (?) / on utilise pas de l'amalgame pour se faire des kits pour les oreilles non (?) des amplificateurs (?)	Jeu	j
698	I	Des amalgames au mercure pour se faire des (?)	Intervention I jeu	Ij

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
699	C	C'est quoi des amalgames (?)	Jeu	J
700	I	Un amalgame c'est un alliage à base de mercure c'est ça	Intervention I jeu	Ij
701	M	Et après on en fait quoi (?)	Jeu	J
702	E1	C'est pour mettre dans les dents c'est ça (?)	Jeu	J
703	C	Allez on l'achète	Jeu	J
704	E1	C'est ça qui fait les couronnes toute argentées c'est ça (?)	Jeu	J
705	M	Tu vois c'était pas les oreilles c'était les dents	Jeu	J
706	E1	Non mais j'ai des amis qui font de la musique et ils utilisent des boules quies bizarres	Jeu	J
707	E2	C'est le 10	Jeu	J
708	M	Bon vas-y	Jeu	J
709	C	Pourquoi y a une dent (?)	Jeu	J
710	E1	Ben écoute un peu ce qu'on dit amalgames c'est pour les dents	Jeu	J
711	M	En fait je croyais que c'était une vache avec une tâche	Jeu	J
712	E1	3 c'est utilisation du stock	Jeu	J
713	M	Alors / <i>tout votre stock de produits manufacturés est transformé en déchets</i> / ah	Site / lecture (utilisation)	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		heureusement qu'on a que des thermomètres hein		
714	I	Alors vous avez des déchets / racontez moi ça un peu	Intervention I jeu	Ij
715	E1	On a 500 thermomètres	Jeu	J
716	M	Heureusement qu'on en n'a pas fait 5 kilo hein	Jeu	J
717	E1	Mais je voulais pas faire 5 kilo moi / 3 kilo c'était bien	Jeu	J
718	M	On pollue (?)	Jeu	J
719	I	Pas encore c'est devenu des déchets et pas encore de la pollution	Intervention I jeu	Ij
720	C	Bientôt ha ha	Jeu	J
721	E1	20 grammes de pollution	Jeu	J
722	C	Vous en avez 10 hein alors	Jeu	J
723	M	10 et plus de thermomètres	Jeu	J
724	E1	5	Jeu	J
725	E2	Oui bravo chance	Jeu	J
726	C	<i>Rendez-vous à l'usine de recyclage / on n'a rien à recycler c'est ça le problème</i>	Carte chance/lecture	
727	M	Recyclage c'est où (?)	Jeu	J
728	E1	C'est là	Jeu	J
729	M	Ah c'est le petit logo qu'il y a sur les boîtes de lait	Vie q	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
730	E1	Bien	Vie q	
731	M	Ben c'est vrai	Vie q	
732	E1	Avec les flèches c'est recyclable et avec l'autre forme c'est recyclé et oui / parce qu'il y a des papiers qui sont recyclés que tu peux envoyer au recyclage	Vie q	
733	M	Avec les ronds c'est recyclable	Vie q	
734	C	On vous croit		
735	M	6 pollution j'veis me faire tuer par E1	Jeu	J
736	C	Allez	Jeu	J
737	E1	Ah la la	Jeu	J
738	I	Combien vous avez de mercure là (?)	Intervention I jeu	Ij
739	M	4 kilo	Jeu	J
740	E1	Tu vois on aurait dû faire	Jeu	J
741	M	Mais non on a que des déchets de thermomètres	Jeu	J
742	E1	Selon les déchets	Jeu	J
743	M	C'est ça qu'on transforme	Jeu	J
744	E1	C'est ça qu'on transforme et donc on pollue l'air en	Jeu	J
745	C	Vous transformez en pollution / pollueuses	Jeu	J
746	M	On pollue l'air donc on les transforme en pollution les déchets de thermomètres	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
747	I	Et je vous donne quoi là (?)	Jeu	J
748	M	Je n'en ai aucune idée	Jeu	J
749	C	<i>Selon le type de déchets vous avez différentes pollutions / vous polluez différemment l'air / vous polluez l'air</i>	Site / lecture (pollution)	
750	M	Pollution j'étais sur pollution	Jeu	J
751	E1	Non mais on n'est plus / on n'est plus / donc on revient / mais j'arrive plus à remonter	Jeu	J
752	M	Y a des flèches sur les cotés E1 c'est pour remonter	Jeu	J
753	E1	Ouais mais chez moi y a une boule sur la souris / nous polluons mais il n'est pas dit ce que nous polluons	Jeu	J
754	M	On pollue l'air	Jeu	J
755	I	De toute façon moi je n'ai pas de carte pollution de l'eau pollution de l'air j'ai des cartes pollution tout court	Intervention I jeu	Ij
756	C	Donc c'est pareil quand on pollue on pollue	Jeu	J
757	I	Donc qu'est ce que vous avez euh (?)	Intervention I jeu	Ij
758	E1	Nous on a 500	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		thermomètres donc un lot		
759	I	Et un lot ça fait quoi (?)	Intervention I jeu	Ij
760	E1	<i>Masse un kilo et moles 5 moles</i>	Carte thermomètres/ lecture	
761	C	Ca fait 10 grammes non	Jeu	J
762	I	Voilà	Intervention I jeu	Ij
763	E1	Je prends quand même	Jeu	J
764	I	Parce qu'on décide que tout le la masse de mercure / vous aviez un kilo de mercure dans vos thermomètres devient un kilo de mercure dans l'air	Intervention I jeu	Ij
765	M	On a 101 doses maintenant	Jeu	J
766	I	Faudrait peut être que je mette des barrières au bout de 102 doses tout le monde est mort	Intervention I jeu	Ij
767	E1	Ou sinon des chasses d'eau pour videz la pollution	Jeu	J
768	I	Non mais non	Intervention I jeu	Ij
769	C	Ou le recyclage avec le recyclage on peut	Jeu	J
770	I	Ah oui mais on recycle les déchets pas la pollution	Intervention I jeu	Ij
771	C	Ah il faut qu'on tombe absolument sur / mais de toute façon on n'a pas	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		de déchets nous		
772	M	Oui	Jeu	J
773	E1	Bientôt bientôt C	Jeu	J
774	M	Jouez vous au lieu de remuez le couteau dans la plaie	Jeu	J
775	E1	Non non la bave du crapaud n'atteint pas le noire corbeau	Jeu	J
776	C	Exactement	Jeu	J
777	M	Usine de thermomètres	Jeu	J
778	E2	Je te ferai remarquer que nous on est là	Jeu	J
779	M	Pardon / jeu télévisé ah ah ah	Jeu	J
780	E1	Attends c'est moi qui pose la question	Jeu	J
781	M	Non c'est moi	Jeu	J
782	E2	En même temps	Jeu	J
783	M/E1	<i>Le recyclage des piles au mercure met il en jeu une transformation chimique (?) Justifiez</i>	Question / lecture	alq
784	C	Piles	Stratégie de recherche	Ars
785	E2	Tu peux le redire (?)	Question / référence	Aqd
786	M/E1	<i>Le recyclage des piles au mercure met il en jeu une transformation chimique (?) Justifiez</i>	Question / lecture	Alq
787	E1	M tu as une voix sur aiguë et c'est insupportable		
788	M	Tu sais ce qu'elle		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		te dit ma voix sur aiguë (?)		
789	E2	T'es dans les piles (?)		Ars
790	C	Ouais		
791	E2	Ils parlent du recyclage (?)	Question / référence	Aqt
792	C	<i>Métallique</i>	Site / lecture (piles) sommaire	Al
793	E2	Le recyclage met il en jeu une réaction chimique c'est ça (?)	Question / référence	Aqr
794	C	Bon alors on va aller là y a rien	Stratégie de recherche	Ar ?
795	E2	Où est ce qu'on pourrait trouver recyclage à ton avis (?)	Stratégie de recherche	Ars
796	C	<i>Site environnement</i>	Site / lecture plateau	Al+ar
797	E2	Recyclage mais les piles c'est		Aqt
798	C	C'est le recyclage quoi (?) on devrait le trouver là	Stratégie de recherche	Ar ?
799	E2	Le recyclage / le recyclage du mercure		Aqt/aqr
800	C	On peut pas le trouver là (?)	Stratégie de recherche	Ar ?
801	E2	Non		Ar ?
802	C	Où est ce qu'on va le trouver ça(?)		Ar ?
803	E2	Ben dans recyclage	Stratégie de recherche	Ars
804	C	Recyclage ah ouais c'est pas bête / recyclage	Stratégie de recherche	Ars
805	E2	Recyclage du mercure / <i>recyclage des</i>	Site / lecture (recyclages) piles au mercure	Aqr/ars

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		<i>piles</i>		
806	C	C'est quoi la question (?)	Question / référence	Aqd
807	E1	<i>Le recyclage des piles au mercure met il en jeu une réaction chimique (?)</i>	Question / lecture	Alq
808	E2	Une transformation ou une réaction (?)	Question / référence	Qat
809	E1	<i>Une transformation chimique</i>	Question / lecture	Alq
810	M	Viens on va chercher		Ar
811	E1	Dois je répéter (?) / je serais toi M, je n'irais pas dans environnement		ars
812	M	On a dit que ça pollueait quoi les piles / l'air ou l'eau (?)		ara
813	C	<i>Le recyclage des déchets on sépare</i> / E2 qui est très bonne en physique n'est ce pas (?)	Site /lecture (recyclage) piles au mercure	Al
814	E2	<i>Le mercure est sous forme de sels et le recyclage permet de le transformer en mercure métallique</i>	Site /lecture (recyclage) piles au mercure	Al
815	C	C'est quoi la question (?)	Question / référence	Aqd
816	E2	Euh c'est euh vas-y elle va te le dire		
817	E1	<i>Le recyclage des</i>	Site /lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		<i>piles au mercure met il en jeu une transformation chimique (?) justifiez</i>	(recyclage) piles au mercure	
818	M	C'est quoi accueil (?)	Question/site	Qbs
819	C	Chimique tout simplement (?) le recyclage met –il	Question / référence	Aqr
820	E2	Moi je dirais oui / l'équation chimique suivante y a t il une	Question / réponse Site / lecture (recyclage) piles	R +Al
821	C	Permet de le transformer / ben oui si on transforme le mercure s'il est sous sels ben oui / oui on dit	Site / lecture (recyclage) piles Question réponse	Al+R + Cc
822	E2	Attends il est sous forme de sels et après il est métallique	Question/ réponse	R+Cc
823	E1	Justifiez n'oubliez pas il faut justifier	jeu	J
824	C	Ben oui parce que le mercure il est sous forme de sels et quand on le et quand on le recycle on le transforme en mercure métallique en Hg donc y a eu une réaction chimique entre les deux puisque au début on avait du HgCl_2 et à la fin quand on a recyclé on a du Hg donc y a eu	Question / réponse	R+Cc

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		une réaction chimique		
825	M	T'es où (?)		
826	E2	Tu vas dans les réponses		
827	E1	Vous devriez stopper la justification le temps que M trouve / c'est la 12	Site / lecture (jeu télé) questions-réponses	Al
828	M	D'accord nous ne regardons pas		
829	E1	<i>Sommaire</i>	Site / lecture (jeu télé) sommaire	Al
830	C	Oui on dit oui parce qu'au départ on avait du mercure sous forme de sels en $HgCl_2$	Question / réponse	R+Cc+Al
831	M	Et sous forme de sels c'est quoi (?)	topaze	T
832	E1	C'est quoi sous forme de sels c'est quoi (?)	topaze	T
833	E2	Euh		
834	M	C'est quoi c'est un atome c'est (?)	topaze	Cc
835	E2	C'est un ion	Réponse topaze	Cc
836	C	C'est un ion puisqu'il a 2 non c'est pas ça	Réponse topaze	Cc
837	E1	Non non c'est pas ça c'est quoi les filles c'est un / un		
838	E2	Cl ₂	Réponse topaze	Cc
839	C	Un ion euh	Réponse topaze	Cc
840	M	Donc le mercure il est sous forme (?)	topaze	T
841	E2	Ion	Réponse topaze	T
842	M	Ca commence comme ion	topaze	T
843	E2	Di / d'ion	Réponse topaze	T

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
844	C	Ionique	Réponse topaze	T
845	M	Ouais		
846	C	On a raison		
847	E2	C'est un ion et sous forme ionique c'est pareil	Réponse topaze	
848	E1	On continue on continue		
849	E2	Et donc après		
850	C	Quand on le recycle on l'a on l'a sous forme on l'a transformé en mercure métallique Hg c'est un atome voilà	Réponse / question	R+Cc
851	E1	Et et (?)	Topaze	
852	M	Il manque autre chose / vous vous savez on l'avait vu dans le truc de l'élément cuivre	Topaze	T+Cc
853	E1	L'interro où tout le monde il s'est planté parce qu'on n'a pas su faire le cycle	Topaze	T+Cc
854	E2	Celle qu'on vient de faire là (?)		
855	E1	Oui		
856	M	Qu'est ce qu'il fallait remarquer / à la fin elle avait dit qu'il fallait remarquer / à la fin il fallait dire que l'élément cuivre il	Topaze	T+Cc
857	E2	C'est quoi (?)		
858	C	L'élément cuivre euh	Réponse topaze	Cc
859	E2	Mais là c'est le		Aqt

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		mercure là		
860	M	Vous savez dans une expérience c'est la même chose c'est exactement la même chose		Cc
861	C	Ouais mais c'est pas la question là		Aqt
862	E1/M	Si		
863	E2	Il change il se transforme euh	Réponse topaze	Cc
864	E1	M ne t'énervé pas		
865	M	Je m'énervé pas j'explique		
866	E2	Non j'en veux pas / de		
867	M	Tu te rappelles il fallait dire	Topaze	
868	E2	Des transformations	Réponse topaze	Cc
869	C	Ouais le mercure se transforme et il redevient pareil	Réponse topaze	Cc
870	M	Non juste t'as dit une phrase de Lavoisier rien ne se perd rien ne se crée	topaze	Cc
871	C/E2	Tout se transforme	Réponse topaze	Cc
872	M	Donc le cui cu	topaze	T
873	E2	Ca s'est transformé / ça s'est pas perdu ça s'est pas créé	Réponse topaze	Cc
874	E1	Laisse moi faire / vous vous souvenez qu'est ce qu'y avait en commun dans chacune des bulles y avait 2 lettres une grande		Cc

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		et une toute petite		
875	E2	Ben oui le mercure il se perd pas il est toujours là mais euh mais il change de forme c'est tout	Question Réponse	Cc
876	C	Mais il change de forme	Question Réponse	Cc
877	E1	Voilà		
878	M	Elle a pas dit le mot		Al
879	E1	Tu sais les boîtes	Topaze	T
880	C	Non mais c'est bon		
881	E1	C'est le symbole de de	Topaze	T
882	C	De Lavoisier	Réponse topaze	Cc
883	E2	De l'atome mercure non	Réponse topaze	Cc
884	E1	De de		T
885	C	De l'élément	Réponse topaze	Cc
886	E2	De l'élément	Réponse topaze	Cc
887	E1	Voilà tu l'as dit		Al
888	M	Mais c'est pas ça que je voulais c'est lui euh		Al
889	E2	De l'élément	Réponse topaze	Cc
890	E1	Ah une boîte de boîte de	topaze	T
891	E2	De conserve	Réponse topaze	T
892	M	Donc l'élément cuivre il se	topaze	T+Cc
893	E2	Conserve	Réponse topaze	T
894	M	Voilà (rires)		
895	C	On les a mériter les 10000 francs hein	Jeu	J
896	I	Je crois bien parce que là / elles sont un peu intransigeantes hein	Intervention I jeu	Ij

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
897	C	Ouais on sera pareilles	Jeu	J
898	E2	La prochaine fois que vous passerez à la télé vous verrez	Jeu	J
899	E1	Le problème c'est pas ça le problème c'est que M elle s'énervé / alors maintenant la réponse c'est moi qui la formule zen / tu leur fais des petits rebus tu leur fais des pictionary si tu veux mais	Jeu	J
900	E2	Vous nous donnez la réponse aussi tant que vous y êtes	Jeu	J
901	E1	Chance chance	Jeu	J
902	C	Y a les catastrophes aussi dans les chances	Jeu	J
903	M	<i>Reculez de 3 cases / de toute façon on n'a plus rien donc on va pas polluer</i>	Carte chance / lecture	J
904	I	Vous avez assez pollué comme ça je crois	Intervention I jeu	Ij
905	M	Je crois aussi	Jeu	J
906	C	100 doses de pollution	Jeu	J
907	E1	101 (! !)	Jeu	J
908	C	Nous on en a que 2 / pollueuses ça sent mauvais vers vous	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
909	M	Tu vas voir à la fin tu vas être morte	Jeu	J
910	E1	1 utilisation des stocks	Jeu	J
911	C	On n'a pas de stocks si on en a	Jeu	J
912	E1	Si	J	J
913	C	C'est bon c'est bon	J	J
914	E1	C'est mauvais signe elles vont tomber bah	J	J
915	C	Ah on est transformé en déchets	J	J
916	E1	(rires)	J	J
917	I	Vous avez quoi comme déchets là (?)	Intervention I jeu	Ij
918	C	Des piles	J	J
919	I	Combien (?)	Intervention I jeu	Ij
920	C	4000 piles	J	J
921	E1	Alors là je vous dit pas le nombre de doses	J	J
922	M	Ouais mais pour l'instant	J	J
923	C	C'est pas encore de la pollution nous c'est des déchets parce qu'on va les recycler / on préfère les recycler nous	J	J
924	M	Je sens que tu vas lancer les dés parce que je sens que je vais encore me faire taper sur les doigts	J	J
925	E1	Y a combien de dé	J	J
926	M	Un seul	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
927	E1	Donc tu vas lancer le dé	J	J
928	M	Oui j'allais dire 2 en plus	J	J
929	C	C'est pas possible	J	J
930	E1	3	J	J
931	E2	Ca c'est nous	J	J
932	M	2 3	J	J
933	E1	On perd pas de / on fait rien	J	J
934	E2	Le petit chapeau c'est nous	J	J
935	C	Vous êtes là 1 2 3	J	J
936	E2	La pollution c'est pas chez nous	J	J
937	E1	Chance / <i>avancez jusqu'à la prochaine usine de piles si vous passez sur la case départ recevez 20000 francs</i>	Carte chance / lecture	J
938	C	Non vous c'est où la prochaine usine de piles (?)	J	J
939	M	Bon on transforme (?) non mais faut l'acheter / on l'achète	J	J
940	C	Si on l'a pas déjà (?)	J	J
941	E2	Non nous on a l'autre	J	J
942	M	On achète l'usine de piles numéro 19	J	J
943	E1	Ah c'est bien 19 1 et 9 le premier et le dernier	J	J
944	M	Et pendant ce temps là on transforme un kilo de mercure	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
945	I	Vous voulez transformer un kilo de mercure en piles (?)	Intervention I jeu	Ij
946	M	Ouais en piles on va voir ce que ça fait	J	J
947	E1	Ouais après tu vas nous tirer une carte chance pollution après tu vas nous tirer une carte chance environnement après tu vas nous tirer une carte chance euh	J	J
948	M	Alors un lot de 200 piles / un kilo de mercure on a 2000 piles donc on pollue 10 grammes aussi	J	J
949	E1	10 grammes	J	J
950	I	J'ai pas assez de pollution / vous allez m'en donner un peu	Intervention I jeu	Ij
951	M	Ah mais pas de problème on peut vous en donner tant que vous voulez	J	J
952	I	200 grammes 20 grammes vous en avez une dose (?) je vous en donne 2 à la place	Intervention I jeu	Ij
953	M	Oui	J	J
954	C	Non mais elle vous le remplace / vous inquiétez pas / pas de problème	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
955	M	On s'inquiétait pas C / oh là 102 doses	J	J
956	C	Faut pas qu'on tombe sur pollution hein	J	J
957	M	Tombez sur pollution	J	J
958	C	Sinon on pollue hein	J	J
959	E2	De toute façon pollution on a encore le temps hein elle est très très loin de nous	J	J
960	C	3	J	J
961	M	Usine de kits d'amalgames	J	J
962	C	Euh	J	J
963	E2	Non c'est pas la notre	J	J
964	C	On en a déjà une donc c'est bon c'est bon	J	J
965	E2	Ca va à vous hein	J	J
966	E1	3 tiens on l'achète celle-là / on n'en a pas faut bien qu'on en ait une/ faut bien qu'on sorte le mercure de quelque part / regarde on a transformation faut bien	J	J
967	M	De quoi mine de cinabre (?)	J	J
968	E1	Ouais	J	J
969	C	300 000 francs	J	J
970	E2	30 000	J	J
971	M	30 000 francs je crois qu'on est ruiné là	J	J
972	E1	Mais c'est pas	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		grave on a encore de l'argent		
973	I	Qu'est ce que vous voulez là (?)	Intervention I jeu	Ij
974	E1	Une mine de cinabre c'est la n°22	J	J
975	M	Et pendant ce temps là euh non j'ai rien dit / comment on fait pour extraire du cinabre nous (?)	J	J
976	E1	Ben tu extrais du cinabre tu dis je veux du cinabre	J	J
977	M	Ca nous coûte rien (?)	J	J
978	E1	Ca y est elle met le cinabre après l'usine de thermomètre c'est après	J	J
979	C	C'est après vas-y E1	J	J
980	E2	3	J	J
981	C	40000 francs merci	J	J
982	M	Merci / 3 on voudrait 20000 francs s'il vous plaît	J	J
983	E1	20 000 francs et on va tirer facilement 5 tonnes de cinabre	J	J
984	I	5 tonnes j'ai limité à 5 tonnes	J	J
985	E1	C'est bien je devine tout	J	J
986	M	Ca pollue quand on prend des mines de cinabre des trucs de	j	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		cinabre non ça pollue pas		
987	E1	Attends <i>règle de la case</i> non ça pollue pas	Site /lecture (mine) règle	J
988	C	Non ça pollue pas	J	J
989	I	5 voilà	Intervention I jeu	Ij
990	M	On en a 6 / 4	J	J
991	C	Usine de piles on l'a déjà celle-là / on fait pas de piles (?)	J	J
992	E2	On a déjà assez de déchets	J	J
993	M	Trop tard	J	J
994	E2	On en prend ou quoi (?)	J	J
995	C	Je sais pas on en prend un petit kilo (?)	J	J
996	E2	Allez on prend un kilo	J	J
997	I	Un kilo de quoi (?)	Intervention I jeu	Ij
998	E2/C	De piles	J	J
999	I	Des piles	Intervention I jeu	Ij
1000	C	Prix de vente ça fait 500 francs	J	J
1001	E2	Mais nous on a notre usine à nous	J	J
1002	E1	Où c'est qu'on les vend (?) ce qu'on a	J	J
1003	M	On les vend pas	J	J
1004	I	Faut tomber sur la case vente du stock	Intervention I jeu	Ij
1005	E2	Ca fait des grammes de pollution	J	J
1006	C	Pollution ça fait 10 grammes mais on les a pas encore pollué	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1007	E1	Faut qu'on tombe sur la case 8	J	J
1008	M	On a rien donc on va pas vendre on n'a pas de thermomètres pas de tu tires / 1	J	J
1009	E1	Chance	J	J
1010	M	<i>Amende pour pollution payez 5000 francs (rires)</i>	Carte chance / lecture	J
1011	I	Dommage hein (?)	Intervention I jeu	Ij
1012	M	Très dommage en effet	J	J
1013	E1	Comme on a payé on peut pas avoir un peu moins de euh	J	J
1014	I	Non absolument pas / je devrais vous donner de la pollution en plus d'ailleurs mais j'avais pas l'faire	Intervention I jeu	Ij
1015	M	Non (rires)	J	J
1016	E1	Y en aura plus après faut garder la pollution pour le reste du jeu	J	J
1017	M	On en a déjà 102 doses	J	J
1018	E2	Oh 2	J	J
1019	C	Et 2	J	J
1020	M	Oh tout de la pollution tout du déchet	J	J
1021	C	On a que 1 kilo donc c'est bon	J	J
1022	M	C'est bon vous avez rien d'autre (?)	J	J
1023	C	Non	J	J
1024	E2	Donc maintenant	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		on n'a plus que des déchets		
1025	C	Un kilo de piles / un lot de piles / un lot de déchets	J	J
1026	I	Parce que là vous êtes arrivées où (?)	Intervention I	Ij
1027	C	Utilisation du stock	J	J
1028	I	J'veus donne du déchet à la place / c'est ça (?)	Intervention I jeu	Ij
1029	C	Ouais c'est ça ça fait 3 lots quand même faudrait qu'on les recycle	J	J
1030	M	5 / 1 2 3 4 5 / on traite du cinabre on traite du cinabre c'est nous qui l'avons donc on traite	J	J
1031	E1	5 kilo	J	J
1032	M	Non une tonne	J	J
1033	E1	Ah oui allez 2 tonnes allez hop	J	J
1034	I	2 tonnes et ça vous fait combien de mercure (?)	J	J
1035	M	Aucune idée on est où là sur retraitement	J	J
1036	C	Ca fait 20 2 tonnes / 1 tonne de minerai ça fait 21 kilos de mercure alors	J	J
1037	I	Alors je vous rends 3 tonnes	Intervention I jeu	Ij
1038	E1	3 tonnes ce qui fait 4 tonnes en tout / faudra pas oublier de	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		demandeur quelque chose		
1039	I	Et vous faites combien de pollution (?)	Intervention I jeu	Ij
1040	E1	400 grammes	J	J
1041	M	Tu vois je t'avais dis une tonne	J	J
1042	E1	Mais faut bien retraiter le cinabre	J	J
1043	I	Bon combien je vous donne de mercure déjà (?)	Intervention I jeu	Ij
1044	M	Mercure	J	J
1045	E1	20 kilo de mercure	J	J
1046	M	Pourquoi 20 kilo (?)	J	J
1047	E1	Parce qu'une tonne ça fait 20 kilo non / 20 grammes 20 grammes	J	J
1048	C	21 kilo	J	J
1049	M	Mais vous lisez ça où vous (?)	J	J
1050	C	Cinabre une tonne de minerai masse 21 kilo de mercure	J	J
1051	M	Non mais c'est la masse de de cinabre	J	J
1052	C	De mercure d'équivalent mercure	J	J
1053	E1	Non parce que si t'as déjà une tonne de cinabre tu vas pas avoir / ah oui y a 21 kilo de mercure	J	J
1054	C	Ah je sais ce que je dis quand même	J	J
1055	E1	Le problème c'est	Site /lecture	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		<i>que c'est l'achat de 20 kilogrammes</i> enfin bon c'est combien c'est c'est	(transformation) règles	
1056	M	Mais en fait elle a dû se tromper ça doit être 20 kilos parce que si là y a marqué 20 là y a marqué 21	Site /lecture (transformation) règles	J
1057	I	Où c'est marqué 20 (?)	Intervention I jeu	Ij
1058	M	Là y a marqué équivalent mercure 21 kilo donc là y a marqué 21 kilo sur la case et là c'est marqué 21 kilo	J	J
1059	E1	Je crois qu'on est un tout petit peu / on a fait 40 kilo 40 kilo ça fait 40 grammes	J	J
1060	M	Une tonne de mercure ça fait 20 kilo	J	J
1061	I	De mercure en fait je me suis trompée sur la carte	Intervention I jeu	Ij
1062	M	C'est une tonne de cinabre pourquoi c'est marqué une tonne de mercure (?) / ah vous devez en transformer au moins / une tonne de minerai ça fait 20 kilo / nous on a 2 tonnes ça nous fait 40 kilo / par	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		contre sur la carte c'est marqué 21		
1063	I	C'est peut être une question de pollution ça / la pollution c'est combien	Intervention I jeu	Ij
1064	M	200 grammes	J	J
1065	E1	40 grammes euh 400 grammes en tout	J	J
1066	C	400 oui pas 40	J	J
1067	E1	Non non je voulais rectifier	J	J
1068	M	Je t'avais dit 1 kilo moi	J	J
1069	E1	200 grammes divisés par 40	J	J
1070	M	Non mais non	J	J
1071	I	Et donc j'ai 200 grammes	Intervention I jeu	Ij
1072	M	400	J	J
1073	I	400 / vous avez 100 grammes (?) non c'est bon	Intervention I jeu	Ij
1074	M	Ouais ouais	J	J
1075	C	Pas de problème non	J	J
1076	M	Ben dis donc dans le genre euh	J	J
1077	E1	Je serais toi je les empilerais ça serait moins voyant	J	J
1078	C	Nous on a 3 lots de déchets quand même/ on a pas mal de déchets nous aussi hein / faudrait qu'on les recycle parce que hein si on tombe sur pollution	J	J
1079	E1	Tombe sur	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		pollution ouais		
1080	M	Y en a combien de pollution en fait une / sauf que nous on tombe dessus à chaque fois	J	J
1081	C	Ca fait 10 grammes plus 10 ça fait 30 grammes sauf qu'on a déjà 20 ça ferait 50 grammes	J	J
1082	E1	6 voilà	J	J
1083	E2	Ah non	J	J
1084	C	E2 (!)	J	J
1085	E1	Pollution pollution pollution	J	J
1086	C	Bon ben ça nous fait 30 grammes de pollution	J	J
1087	M	T'es sûre (?)	J	J
1088	C	Oui	J	J
1089	M	T'as quoi comme déchets (?)	J	J
1090	C	On a 3000 piles et 2000 piles et des déchets	J	J
1091	M	2000 piles (?)	J	J
1092	C	Oui	J	J
1093	M	Et ça vous fait combien de pollution (?)	J	J
1094	C	30 grammes parce que / non ça nous fait 15 grammes de pollution normalement / non j'ai rien dit / 30 grammes	J	J
1095	I	30 grammes (?)	Intervention I jeu	Ij
1096	E2	Si mais c'est bon	J	J
1097	C	Merci ça nous en	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		fait pas toujours autant que vous mais bon		
1098	M	A nous maintenant on limite la pollution d'accord (?)	J	J
1099	E1	Bon faut surtout pas que je tombe sur la case pollution / pas 5 faut que je fasse 3 / 3 oui c'est beau ça je demande un 3 et ça sort le 3	J	J
1100	C	Jeu télé / ah non je croyais que c'était jeu télévisé tout à l'heure / de toute façon elle est à nous donc euh	J	J
1101	M	On s'en fiche hein	J	J
1102	E1	On a déjà 5000 francs d'amende donc euh ça suffit / c'est à vous	J	J
1103	E2	Tu lances jamais toi (?)	J	J
1104	C	Non non tu as de la chance jusque là	J	J
1105	E2	Je suis tombée sur la case pollution mais c'est pas grave	J	J
1106	C	6 / 12 utilisation du stock / on n'a pas de stock ça va	J	J
1107	E1	Ah c'est vrai vous avez des déchets	J	J
1108	C	Non on n'a plus de déchets	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1109	E1	Ah c'est vrai vous êtes des pollueuses	J	J
1110	C	Vous pouvez parler je crois	J	J
1111	M	4 / 1 2 3 4 mine de cinabre on est chez nous en plus ça tombe bien à vous	J	J
1112	C	Vas-y	J	J
1113	E1	Ah non on tire rien	J	J
1114	M	Non on tire rien / c'est moi qui te le dis / quoique tirer du cinabre ça coûte rien	J	J
1115	C	1	J	J
1116	E2	D'abord je te ferais remarquer que le petit chapeau c'est moi	J	J
1117	C	C'est nous	J	J
1118	M	Donc on a fait quoi (?) 4 / 1 2 3 4	J	J
1119	C	Et nous on a fait 1 usine de piles donc on en a déjà une	J	J
1120	M	C'est la notre / ça fait rien quand vous tombez chez nous en fait	J	J
1121	E2	Non à part quand on veut acheter des piles	J	J
1122	E1	3 1 2 3 jeu télévisé / attention /	J	J
1123	E2	Y a que des réactions chimiques là dedans	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1124	C	En plus elle a l'air assez facile celle là elle a l'air facile celle-là	J	J
1125	E2	Ecoutez	J	J
1126	C	<i>Le grillage du cinabre est il une réaction chimique justifiez</i>	Question /lecture	Alq
1127	M	Oui	Question / réponse	R
1128	E1	<i>Mine de cinabre</i>	Site / lecture (mine) sommaire	Ars/al
1129	M	C'était pas là-dedans		Ars
1130	E1	Si c'était là-dedans		Ars
1131	C	Nous on y va directement c'est pas la peine de chercher	Site / action	J
1132	E2	Vas-y directement	Site / action	J
1133	E1	<i>Mine de cinabre /disposition / fonctionnement</i>	Site / lecture (mine) sommaire	Al
1134	E2	On leur fera la même chose qu'elle nous ont faite tout à l'heure		J
1135	C	Ouais / attends c'est où voilà <i>jeu télévisé</i>	Site / lecture (questions/ réponses)	Al
1136	E2	Tout en bas / la 5 / réponse / y a beaucoup de choses	Site / lecture (questions/ réponses)	Al
1137	E1	Ouais super		
1138	M	C'était quoi (?)		
1139	E1	Voilà c'est dans <i>transformation</i>	Site / lecture (mine) aspects chimiques	Al/as
1140	M	<i>Le triage</i> je l'ai vu quand on a lu	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1141	E1	C'est quoi ce que vous avez dit (?)	Question / référence	Aqd
1142	C	<i>Le grillage du cinabre est-il une réaction chimique (?) justifiez</i>	Question / lecture	Alq
1143	M	Transformation on va aller dans transformation	Site / action (transformation)	Ar
1144	E1	Bien voilà enfin		
1145	E2	inaudible / on va rigoler		
1146	M	C'est quoi la question (?)	Question / référence	Aqd
1147	C	<i>Le grillage du cinabre est-il une réaction chimique (?)</i>	Question / lecture	Alq
1148	E2	(Inaudible)	Site/ lecture (questions/ réponses) question n°5	Al
1149	M	<i>Sulfure réagit avec / la transformation du sulfure</i>	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al
1150	E1	<i>Le sulfure réagit avec le dioxygène pour former</i>	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al
1151	M	Oui c'est une réaction chimique parce que <i>le sulfure réagit avec le dioxygène pour former du mercure métallique et du dioxyde de soufre</i>	Question / réponse Site / lecture (transformation) aspects chimiques	R+Al
1152	E1	Donc avec deux corps on en obtient 2 autres		
1153	C	C'est quoi le grillage (?)		Qat
1154	M	Le grillage ben c'est la		R

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		transformation du		
1155	E1	Non on prend le minerais <i>on le fait chauffer à 600° pour que pour obtenir du mercure métallique et aussi du dioxyde de soufre</i> mais ça on n'est pas censé le dire parce que ça pollue	Site / lecture (Transformation) chimie	R+al
1156	C	Oui c'est quoi la réaction (?)		Qat
1157	M	La réaction c'est la formation du mercure métallique et du dioxyde de soufre		Cr
1158	E1	En en réaction avec le dioxygène et le soufre		Cr
1159	M	Qui sont deux réactifs de la réaction (rires)		Cc
1160	C	Et (?)		
1161	E1	(rires) c'est HgS		Al
1162	C	Non mais ça je m'en / je hein et (?)		
1163	E1/M	(rires)		
1164	M	En fait c'est la transformation du cinabre / le cinabre disparaît il n'y a plus de cinabre y a du mercure du mercure métallique		Cc
1165	C	Et qu'est ce que vous constatez		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		(?) conclusion / conclusion (?)		
1166	E1	Chu chut conclusion conclusion ben on obtient du mercure métallique		Al
1167	C	Conclusion (?)		
1168	E1	Ben		
1169	M	<i>La transformation du chimique / la transformation chimique du sulfure de mercure en mercure métallique s'écrit c'est ça que tu veux (?)</i>	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al
1170	C	Non conclusion (?)		
1171	M	Ben ça peut être ça (?)		
1172	C	Non		
1173	E2	La même chose qu'avec le petit élément cuivre	Topaze	T
1174	M	Ah		
1175	C	Cuivre cuivre cuivre	Topaze	T
1176	M	Donc l'élément il ne se garde pas il ne se conserve pas		Cc
1177	E1	Il se conserve		Cc
1178	M	Il se transforme		Cc
1179	E2	Y en a une qui dit qu'il se conserve et l'autre qui dit qu'il ne se conserve pas faudrait savoir		Cc
1180	M	Il se transforme		Cc

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		donc il ne se conserve pas		
1181	E1	Mais si tu es stupide / le mercure		
1182	M	Je suis stupide ça commence bien		
1183	E1	Tu es stupide mercure / M / parce que		
1184	M	En plus elle m'appelle mercure c'est pas grave heureusement que tu vas pas à la piscine sinon je t'aurais coulée demain		
1185	E1	Je recommence puisqu'on a du minerai dedans y a du du du kiki / et du kiki on en obtient un autre donc on obtient une transformation / on a bien une réaction chimique		Cc
1186	M	Laisse moi parler laisse moi parler		
1187	C	Ouais ça sera peut être un peu plus clair		
1188	M	Alors		
1189	E2	Dans le jeu télévisé y a droit à une réponse c'est tout		J
1190	C	Ouais ça ça pas 150		J
1191	M	Le cinabre se conserve tout le long mais en fait il		Cc

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		change juste de forme +		
1192	C	Le cinabre (?)		Qat
1193	M	Ben oui le cinabre		R
1194	E1	Pas le cinabre		R
1195	M	Le mercure le mercure se transforme tout le long mais il est toujours présent dans toutes les phases de la transformation		Cc
1196	C	Donc il y a		
1197	M	Il y a conservation		Cc
1198	E1	Ca fait 3 fois qu'on le dit		
1199	C	Conservation de quoi (?)		Cc
1200	M/E1	De l'élément mercure		Cc
1201	C	Chimique	Topaze	T
1202	M	Elément chimique	Réponse topaze	Cc
1203	E2	C'est bon ça va		
1204	M	On va pas chipoter hein / 10000 francs		J
1205	I	Ah oui 10000 francs	Intervention I jeu	Ij
1206	E1	Ouais parce qu'on est un tout petit peu à la dech là avec nos 5000 francs d'amende et avec tout ce qu'on a de pollution	J	J
1207	M	On est légèrement à la dech ouais	J	J
1208	C	Beaucoup je dirais même	J	J
1209	E1	Méchante euh	J	J
1210	C	Je suis pas méchante je suis	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		réaliste		
1211	M	3 / c'est chez nous	J	J
1212	E2	C'est la leur	J	J
1213	C	C'est chez vous ben ça va	J	J
1214	E2	Non c'est bon	J	J
1215	C	Vas-y E2 tu as une bonne main	J	J
1216	E1	On n'a pas tiré	J	J
1217	E2	Si vous êtes allées sur usine de transformation du cinabre	J	J
1218	C	Il est bien le Mercuropoly vous devriez le	J	J
1219	E2	5	J	J
1220	C	Elle est à qui (?) on en a une de toute façon nous non (?) non on n'en a pas elle est à vous (?) ben on va l'acheter on n'en a pas	J	J
1221	E2	Attends les sousous qui arrivent déjà	J	J
1222	C	Ah oui les sousous	J	J
1223	I	Ah oui 20000 francs	J	J
1224	C	Ben tenez on achète une usine de thermomètres case 3	J	J
1225	I	Case 3 sauf que c'est la case 8 mais c'est pas grave c'est la même elle a juste translaté	Intervention I jeu	J
1226	M	4 1 2 3 oh 40 000	J	J

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		francs		
1227	E1	Je le dis le mercure est bon	J	J
1228	E2	C'est déjà nous c'est nous vous avez eu vos 40000	J	J
1229	C	C'est à nous là	J	J
1230	M	Nos 40 000 francs	J	J
1231	C	2 jeu télévisé	J	J
1232	M	Ah ah ah	J	J
1233	C	Calmement s'il vous plait	J	J
1234	M/E1	<i>Pourquoi la distillation qui suit le grillage du cinabre permet-elle de purifier le mercure métallique (?)</i>	Question / lecture	Alq
1235	E2	Tu peux relire s'il te plaît mais une seule voix si possible	Question / référence	Aqd
1236	M	<i>Pourquoi la distillation qui suit le grillage du cinabre permet-elle de purifier le mercure métallique (?)</i>	Question / lecture	Alq
1237	E2	Permet de purifier le mercure	Question / référence	Aqr
1238	C	Métallique	Question / référence	Aqr
1239	E2	Métallique	Question / référence	Aqr
1240	C	Alors c'est quoi ça ah ah ah <i>le minerais est grillé</i>	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al
1241	E2	(inaudible)	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al
1242	C	C'est ça c'est le	Question /	Al+aqt

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		grillage / pourquoi la quoi (?)	référence	
1243	E2	Pourquoi la distillation qui suit le grillage	Question / référence	Aqr
1244	M	<i>Pourquoi la distillation qui suit le grillage du cinabre permet-elle de purifier le mercure métallique (?)</i>	Question / lecture	Alq
1245	E2	<i>On récupère un mélange</i> (inaudible)	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al
1246	C	Ah ah / pourquoi la distillation qui suit	Question / référence	Aqt
1247	E2	La distillation qui suit le grillage du mercure	Question / référence	Aqt
1248	C	Du mercure métallique	Question / référence	Aqt
1249	E2	Du cinabre permet elle de purifier le mercure métallique voilà (?)	Question / référence	Aqt
1250	C	Oups		
1251	E2	<i>On récupère un mélange constitué de</i> (inaudible) <i>purifié par distillation</i>	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al
1252	C	<i>Par distillation</i>	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al
1253	E2	Pourquoi ça fait rien quand on va dans distillation (?) mais y a rien d'autre / attends on va tout lire (lit à voix basse)		Al

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1254	C	<i>Ne sont pas stables / on récupère un mélange qu'il faut distiller / pourquoi la distillation du mercure métallique permet elle</i>	Site / lecture (transformation) aspects chimiques question / référence	Al/aqt
1255	E2	<i>Du cinabre</i>	Site / lecture (transformation) aspects chimiques	Al
1256	M	<i>Pourquoi la distillation qui suit le grillage du cinabre permet-elle de purifier le mercure métallique (?)</i>	Question / lecture	Alq
1257	C	<i>On récupère un mélange comportant du mercure métallique de ha ha pourquoi quand on distille on obtient du mercure métallique en fait</i>	Site / lecture (transformation) aspects chimiques question / référence	Al/aqr
1258	E2	<i>On purifie le mercure métallique en fait on récupère un mélange qu'il faut purifier par distillation mais pourquoi (?)</i>	Question / référence (reformulation)	Aqr
1259	C	<i>Quand on clique sur distillation y a rien</i>	Pb j	
1260	E2	<i>Clique dessus</i>	Pb j	
1261	C	<i>Quand on clique sur distillation y a rien c'est normal</i>	Pb j	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		(?)		
1262	I	Ah (?) (!) non c'est vrai ah ouais c'est vrai donc je suis embêtée / quand tu cliques sur stable là ça marche (?)	Intervention I pb j	
1263	C	Non	Pb j	
1264	I	Ah gna pourquoi ça marche pas (?) alors là normalement ça fonctionne	Intervention I pj j	
1265	E2	Est ce que vous pouvez vous (?)	Pb j	
1266	E1	De quoi (?)	Pb j	
1267	E2	Vous allez dans usine transformation du cinabre / aspect chimique et vous cliquez sur distillation en bleu là et tu cliques dessus tout en bas de la page y a distillation en bleu et souligné et tu cliques dessus	Pb j	
1268	E1	Ouais nous on l'a /	Pb j	
1269	I	Et ça marche quand vous cliquez dessus (?)	Intervention I pb j	
1270	E1	Non	Pb j	
1271	I	Non bon c'est un problème de / parce que la ça marche / ça va être dur de répondre euh	Intervention I pb j	
1272	E2	Oui	Pb j	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1273	M	Ben on en tire une autre et on vous dit la réponse	Pb j	
1274	I	Attendez regardez si dans la réponse y a la définition de distillation	Intervention I pb j	
1275	M	Alors la distillation / non y a pas la réponse	Pb j	
1276	I	Y a pas la réponse	Intervention I pb j	
1277	E1	Si en partie mais après il faut aller voir	Pb j	
1278	M	Non y a pas la réponse comme il faut	Pb j	
1279	E2	Tu nous dis la réponse quand même	Pb j	
1280	M	Alors la distillation est un procédé qui permet de séparer différents corps quand on chauffe le mélange mercure + autres corps on récupère d'abord le mercure sous forme de gaz pour en savoir plus consultez la réponse donnée sur le site	Pb j	
1281	E1	Et la réponse est sur le site	Pb j	
1282	M	Non mais on s'en fiche on va leur donner une deuxième question d'accord	Pb j	
1283	E2	Lis la suivante	Pb j	

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1284	M	<i>Une pile bouton fonctionne une seule électrode (?) vrai ou faux</i>	Question /lecture	Alq
1285	E2	Une seule électrode	Question / référence	Aqt
1286	E1	Une pile bouton	Question / référence	Aqt
1287	E2	Vas dans les piles	Site / action	Ars
1288	C	Attends tu permets		Alq
1289	E1	<i>Une pile bouton fonctionne avec une seule électrode vrai ou faux justifiez</i>	Question /lecture	Aqt
1290	C	Avec une seule alors / <i>fonctionnement</i>	Question / référence Site / lecture (piles) sommaire	Aqt+al
1291	E2	<i>Aspects et fonctionnement / Aspects et fonctionnement / Aspects et fonctionnement</i>	Site / lecture (piles) sommaire	Al
1292	C	Une pile quoi (?)	Question / référence	Aqt
1293	E1	<i>Une pile bouton fonctionne avec une seule électrode</i>	Question / lecture	Al
1294	E2	Une pile bouton est ce qu'ils parlent des piles	Question / référence Site / lecture	Ars
1295	C	<i>Différence entre les piles alcalines et les piles salines</i> +heum une pile bouton / comme les boutons d'une chemises (?)	Site / lecture (piles) chimie générale	Al/qbt
1296	M	Oui		
1297	E2	Tu sais c'est		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1298	I	C'est ce qu'on met dans les montres	Intervention I	lq
1299	E1	Dans les montres les calculettes tout ça		
1300	C	Fonctionnement mais c'est pas du recyclé		Al+nass
1301	E2	Oui mais c'est rien / vas y je lis / <i>une pile est constituée de 2 compartiments contenant chacun une électrode</i> / euh tu peux relire la question (?)	Site / lecture (piles) chimie générale question / référence	Al+aqd
1302	E1	<i>Une pile bouton fonctionne avec une seule électrode vrai ou faux</i>	Question / lecture	Alq
1303	E2	Avec une seule	Question / référence	Aqd
1304	E1	<i>Une seule électrode vrai ou faux</i>	Question / lecture	Alq
1305	C	Une pile bouton	Question / référence	Aqt
1306	E2	Tu peux aller dans électrode (?)	Site / action	Ars
1307	I	Ca marche pas non plus électrode (?)	Intervention I pb j	lo
1308	C	Non	Pb j	
1309	E2	<i>Les électrons</i> (inaudible)	Site / lecture (piles)chimie générale	Al
1310	I	Ce que vous allez faire c'est aller là pour avoir la définition d'électrode vous	Intervention I pb j	lo

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		allez là / choisir le fichier / glossaire / électrode voilà		
1311	C	D'accord <i>les électrodes</i> (inaudible)	Site / lecture (glossaire) électrodes	Al
1312	E2	Non c'est pas ça		Nas
1313	C	On fait comment pour revenir	Pb j	
1314	I	Tu fais précédent	Intervention i pb j	lo
1315	C	Ah ouais	Pb j	
1316	M	Mais on a trouvé la réponse sans aller dans dans machin là sans appuyer sur électrode		
1317	I	Ah oui mais c'est bien dans électrode y a la définition	Intervention I pb j	lo
1318	E2	Y a la définition		
1319	M	Ah oui		
1320	E1	Donc nous nous on va faire autre chose		
1321	M	Non on reste là pour vérifier ce qu'elles vont dire		
1322	E2	<i>Une pile est constituée de</i>	Site / lecture (piles) chimie générale	al
1323	C	Attends on va retourner	Site / actions	
1324	E2	Une électrode mais seulement une électrode ou plusieurs c'est tout en haut la toute première phrase tout en haut	Question / référence	Aqt/ar
1325	C	<i>La pile</i> elle est non c'est pas ça	Site / lecture (piles) chimie	Al

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
			générale	
1326	E2	Tout en haut tout en haut la toute première phrase ils mettent <i>une pile est constituées de 2 compartiments dans chacun il y a une électrode</i> (lit à voix basse) +++ tu peux relire la question au fait avant de	Site / lecture (piles) sommaire Question / référence	Al+aqd
1327	E1	<i>Une pile bouton fonctionne avec une seule électrode vrai ou faux</i>	Question / lecture	Alq
1328	E2	Une seule électrode	Question / référence	Aqt
1329	C	<i>Une pile est constituée / ben c'est une pile en général</i>	Site / lecture (piles) sommaire	Al+Cr
1330	E1	Non bouton	Question / référence	Aqt
1331	C	Oui mais		
1332	E2	<i>Non mais électrode positive et électrode négative / non moi je dirais non parce qu'il y a une électrode positive la cathode et une électrode négative la l'anode</i>	Site / lecture (piles) chimie générale question / réponse	R+Al+Cr
1333	C	Oui <i>une pile est constituée de 2 compartiments donc y en a 2</i>	Question / réponse Site / lecture (piles) chimie générale	R+Al+R
1334	E2	La cathode et l'anode	Question / réponse	R/Cr

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1335	C	Y en a 2 ++++ et ben on dit	Question / réponse	R
1336	E2	J'ai dit faux t'es d'accord avec moi ou pas (?)	Question / réponse	Qbr
1337	C	Ben une pile est constituée de 2 compartiments donc si y a deux compartiments et dans chacune y a une électrode donc		Cr+R
1338	E2	<i>Deux compartiments différents</i> donc	Site / lecture piles) chimie générale	AI
1339	M	Quel quel		
1340	E2	(Inaudible)		
1341	M	Ouais		
1342	C	<i>La cathode et l'anode</i>	Site / lecture (piles) chimie générale	AI
1343	M	Oui		
1344	E2	<i>La cathode c'est l'électrode positive et l'anode c'est la négative</i>	Site / lecture (piles) chimie générale	AI
1345	M	Et attendez y a d'autres choses puisqu'ils mettent que ça doit comporter ça	Site / lecture (questions/réponses) réponse n° ?	J
1346	E2	<i>Attends les électrodes sont reliées</i>	Site / lecture (piles) chimie générale	AI
1347	E1	Entre les 2 électrodes qu'est ce qu'y a (?)	Question /lecture	Qat
1348	E2	Elles sont reliées à l'intérieur de la pile	Question / réponse	Cs
1349	E1	C'est bien mais qu'est ce qui se passe (?) parce	Question / lecture	Qat

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
		qu'y a une électrode d'un coté une autre de l'autre mais (?)et		
1350	E2	Il s'effectue <i>une réaction chimique</i>	Question /Réponse Site / lecture (piles) chimie générale	Al
1351	E1	Voilà c'est bien		
1352	E2/C	<i>Qui produit des électrons</i>	Question /Réponse Site / lecture (piles) chimie générale	Al
1353	M	Et les petits électrons ils viennent d'où (?)	Question / lecture	Qat
1354	E1	Elles viennent de le dire		
1355	M	Ils sortent d'où (?)	Question / lecture	Qat
1356	E1	A cause de la	Topaze	Qat
1357	C	Réaction chimique	Réponse topaze	Cr
1358	E1	Voilà après après vous avez dit un truc avec électrons		Qat
1359	C	<i>Produisent des électrons</i>	Question/ réponse Site / lecture (piles) chimie générale	Al
1360	E2	Ouais <i>produisent des électrons</i>	Question/ réponse Site / lecture (piles) chimie générale	Al
1361	C	<i>A l'anode des électrons sont produits chimiquement et à la cathode des électrons sont consommés chimiquement</i>	Question/ réponse Site / lecture (piles) chimie générale	Al
1362	M	Oui mais ça je m'en fiche		

N°	Loc	Dialogues	Actions	catégorie
1363	C	<i>Les électrons se déplacent dans un circuit extérieur à la pile</i>	Question/ réponse Site / lecture (piles) chimie générale	AI
1364	M	C'est bon c'est bon voilà		
1365	C	En direction de la cathode		AI

2.2 Traces informatiques

2.2.1 Emilie et Maud

Page affichée	Repères/ transcriptions	question
monopoly/présentation.html		16 (jouent)
chimie/présentation.html	239	
chimie/sommaire-réaction.html		
chimie/réaction-chimique.html		
chimie/présentation.html	253	
chimie/sommaire-réaction.html		
chimie/molecules.html		
monopoly/présentation.html		
chimie/présentation.html		
chimie/etats_matiere.html	267	
monopoly/présentation.html	275	
monopolyinteraction/transformation/sommaire.html		
monopoly/interaction/transformation/chimie.html	280	
monopoly/présentation.html		
monopoly/interaction/amalgames/sommaire.html	303	
monopoly/interaction/amalgames/chimie.html	306	
chimie/tableaudonnees.html	311	
monopoly/présentation.html		
monopoly/interaction/amalgames/sommaire.html		
monopoly/interaction/amalgames/chemie.html	315	
monopoly/présentation.html	783	12 (ne jouent pas)
partages/pagehome.html	810	
air/presentationair.html	812	
partages/pagehome.html	817	
monopoly/présentation.html		
monopoly/action/questions/questions.html		
monopoly/action/questions/listequestions.html		
monopoly/action/questions/Q8.html	828	
monopoly/action/questions/questions.html		
monopoly/action/questions/listequestions.html		
monopoly/action/questions/Q12.html	830	
monopoly/action/questions/R12.html		
monopoly/présentation.html	1125	5 (jouent)
monopoly/interaction/mine/sommaire.html	1127	
monopoly/interaction/mine/fonctionnement.html	1130	
monopoly/présentation.html		
chimie/présentation.html		
chimie/sommaire-réaction.html		
chimie/réaction-chimique.html		
monopoly/présentation.html		
monopoly/interaction/transformation/sommaire.html		
monopoly/interaction/transformation/chimie.html	1168	
monopoly/présentation.html	1233	7 (ne jouent pas)

Page affichée	Repères/ transcriptions	question
partages/pagehome.html		
monopoly/présentation.html		
monopoly/action/questions/questions.html		
monopoly/action/questions/listequestions.html		
monopoly/action/questions/Q7.html		
monopoly/action/questions/R7.html		
<u>monopoly/présentation.html</u>	<u>1267</u>	<u>pb glossaire</u>
<u>monopoly/interaction/transformation/sommaire.html</u>		
<u>monopoly/interaction/transformation/chimie.html</u>		
<u>glossaire/distillation.html</u>	<u>1269</u>	
monopoly/présentation.html		
monopoly/action/questions/questions.html		
monopoly/action/questions/listequestions.html		
monopoly/action/questions/Q7.html		
monopoly/action/questions/R7.html	1279	
monopoly/présentation.html	1283	9 (ne jouent pas)
monopoly/interaction/piles/sommaire.html		
monopoly/interaction/piles/historique.html		
monopoly/présentation.html		
monopoly/interaction/piles/sommaire.html		
monopoly/interaction/piles/chimiegenerale.html		
monopoly/présentation.html		
monopoly/action/questions/questions.html		
monopoly/action/questions/listequestions.html		
monopoly/action/questions/Q9.html		
monopoly/action/questions/R9.html		

2.2.2 Clarisse et Eliette

Page affichée	repères	question
partages/pagehome.html	251	question 16 (ne jouent pas)
air/presentationair.html		
air/mercure#mecanisme.html		
air/mercuregaz.html		
chimie/etats_matiere.html	291	
chimie/presentation.html		
chimie/sommaire-reaction.html	293	
chimie/reaction-chimique.html	312	
monopoly/presentation.html	328	
monopoly/interaction/amalgames/sommaire.html	330	
monopoly/interaction/amalgames/chimie.html	331	
monopoly/presentation.html		
monopolyinteraction/amalgames/sommaire.html		
monopoly/interaction/amalgames/chimie.html	343	
monopoly/presentation.html		
monopoly/action/questions/questions.html	365	
monopoly/action/questions/listequestions.html	367	
monopoly/action/questions/Q16.html		
monopoly/action/questions/R16.html		
monopoly/presentation.html	783	question 12 (jouent)
monopoly/interaction/piles/sommeire.html	788	
monopoly/interaction/piles/pollution.html		
monopoly/presentation.html		
partages/pagehome.html	796	
air/presentationair.html		
monopoly/presentation.html		
monopoly/interaction/recyclage/sommaire.html	804	
monopoly/interaction/recyclage/chimie.html	806	
monopoly/presentation.html	1125	question 5 (ne jouent pas)
monopoly/interaction/mine/sommaire.html		
monopoly/presentation.html		
monopoly/action/questions/questions.html		
monopoly/action/questions/listequestions.html		
monopoly/action/questions/Q5.html	1131	
monopoly/action/questions/R5.html		
monopoly/presentation.html	1233	question 7 (jouent)
monopoly/interaction/mine/somme.html	1234	
monopoly/interaction/mine/fonctionnement.html	1236	
monopoly/interaction/mine/sommaire.html		
monopoly/interaction/mine/chimie.html		
monopoly/interaction/transformationchimie.html	1244	
glossaire/griller.html		
glossaire/distillation.html	1258	

Page affichée	repères	question
monopoly/presentation.html	1283	question 9 (jouent)
monopoly/interaction/piles/somme.html	1289	
monopoly/interaction/piles/chimie generale.html	1294	
glossaire/electrode.html	1310	

3. Troisième Séance : le 15 février 2000

3.1 Transcriptions

Les différents protagonistes sont :

- C : Clarisse
- E1 : Emilie
- E2 : Eliette
- M : Maud
- I : Intervenant chercheur

Les deux binômes sont :

- binôme 3 : Emilie et Maud
- binôme 4 : Clarisse et Eliette

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
1	E1	C'est parti M tu lances et tu perds pas	Jeu	J
2	M	Je vais essayer de pas tomber sur pollution	Jeu	J
3	E1	Ce serait pas mal	Jeu	J
4	M	2	Jeu	J
5	E1	Non mais elle est terrible	Jeu	J
6	M	Chance	Jeu	J
7	C	C'est quoi (?)	jeu	J
8	M	Payez une amende pour pollution payez 10000 francs	Chance/ Lecture	j
9	I	C'est toujours moi la banque	I intervention / jeu	Ij
10	E1	Evidemment c'était beau	Jeu	J
11	M	On aurait pu tomber sur pollution	Jeu	j
12	E1	Tomber sur pollution ou avoir une amende de 10000 francs	Jeu	J
13	C	Ils sont reliés les ordinateurs (?)	Jeu	j
14	I	Oui ils sont reliés mais vous jouez indépendamment	I intervention / ordinateurs	Io
15	M	Est ce quand on appuie quelque part l'autre il voit où on voit ou pas		J
16	E1	Non		J
17	I	Ben essaie mais non	I intervention / ordinateurs	Io
18	C	J'appuie là mais non		J
19	E1	Y a rien		J
20	M	Vas-y essaie appuie sur		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		quelque chose		
21	E1	Non		J
22	I	Alors 10000 je te rends la monnaie	Intervention i jeu	Ij
23	E1	Ah non même pas	Jeu	J
24	I	Voilà	I intervention / jeu	Ij
25	E1	Y a certaines règles dans ce jeu à revoir	Jeu	J
26	I	Allez c'est à qui de jouer	I intervention / jeu	Ij
27	E1	E2 le 6 (?) // le 6 / pollution	Jeu	J
28	E2	5 et 6 tu es sûre que ça fait 12 (?) non ça fait 11	Jeu	J
29	E1	Jeu télévisé zut	Jeu	J
30	C	Bien sûr ouais zut	Jeu	J
31	I	Encore (?)	I intervention / jeu	Ij
32	M	Laisse moi lire en même temps je la lis pas promis	Jeu	J
33	I	Vous la lisez pas toutes en même temps enfin à deux parce que moi j'entends mal	I intervention / autre	
34	E1	<i>Alors dans une pile au mercure le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique extérieur à la pile vrai ou faux justifiez</i>	Question/ lecture	Alq
35	E2	Tu peux redire une deuxième fois s'il te plaît (?)	Question / référence	Aqd
36	E1	<i>Dans une pile au mercure le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au</i>	Question/ lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>circuit électrique extérieur à la pile vrai ou faux</i>		
37	I	Comme ça à brûlé pourpoint sans aller regarder (?)	I intervention / question	Iq
38	C	Aspects chimiques	Site / lecture (piles) aspects chimiques	Al
39	E2	Moi je dirais ouais tu dirais quoi toi (?)	Réponds à la question	R+Qbr
40	C	Je sais pas tu peux pas répéter la question (?)	Question / référence	Aqd
41	E1	<i>Dans une pile au mercure le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique extérieur à la pile vrai ou faux (?)</i>	Question/ lecture	Alq
42	M	Mais on n'a pas tout là si (?)	Site /commentaires-question	Al
43	E1	Qu'est ce que tu cherches (?)	Site /commentaires-question	Qbs
44	M	Y avait pas autre chose là dans présentation de la page des sciences (?)	Site /commentaires-question	Al+Cs
45	C	Oups oups on n'avait pas ça la dernière fois nous		
46	E2	<i>Dans une pile au mercure</i> (lit la page) regarde <i>électrolyte</i>	Site/ lecture / (piles) chimie mercure (Glossaire) électrolyte	Al+Ar
47	E1	Non tu vas voir pile et tu vas sur ouais / retour jeu / tu fais quoi là (?)	Site / action	Ars

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
48	M	Attends y a pas pile là (?)	Stratégie de recherche	Ars
49	E1	Non non		
50	M	Attends c'était une connerie là		
51	E1	Oui comme d'habitude + voilà + voilà c'est pas un petit peu changé la présentation (?)	Site / commentaires	Al
52	M	Si j'ai l'impression	Site / commentaires	Al
53	I	Ca a changé (?)		lo
54	M	Oui un peu j'ai l'impression que c'est pas du tout	Site / commentaires	Al
55	I	Oui euh je l'ai mise au milieu		lo
56	E1	Ah		
57	I	J'ai mis l'image au milieu de la page		lo
58	E1	Comme quoi un rien nous trouble / on est assidue on a vu la différence		
59	I	Ouais vous êtes vachement fortes		
60	M	On sait on sait merci		
61	C	Eu tu répètes (?)	Question / référence	Aqd
62	E1	<i>Dans une pile au mercure le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique extérieur à la pile vrai ou faux</i>	Question/ lecture	Alq
63	C	On n'était pas là tout à l'heure en fait tu sais (?)	Site / commentaire-action	
64	E2	Non non		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
65	E1	Encore une fois (?)		
66	M	Non non c'est bon		
67	C	On a compris on n'est pas si bête que ça		
68	E2	Aspect fonctionnement fonctionnement fonctionnement	Site / lecture Piles	Al
69	C	Alors		
70	E2	<i>Une pile est constituée de deux compartiments comportant chacun une électrode ils sont reliés par le circuit extérieur à la pile</i>	Site / lecture Chimie générale	Al
71	I	Vous avez mis sur on vous oui (?)		
72	E1	Oui c'est bon		
73	E2	Inaudible	Site/ lecture Chimie générale	Al
74	C	Alors		
75	E2	Les électrodes sont reliées par le circuit extérieur à la pile	Site/ lecture Chimie générale	Al
76	C	Répète		Aqd
77	E1	<i>Dans une pile au mercure le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique extérieur à la pile vrai ou faux justification</i>	Question /lecture	Alq
78	E2	La justification		J
79	E1	Ah c'est obligatoire	Jeu	J
80	C	Ben oui / non (?)		R+Qbr

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
81	E1	Pousse toi M		
82	M	<i>Attends c'est quoi la question / le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique merci +</i>	Question/ lecture	Alq
83	E1	On va s'amuser comme d'habitude tu permets	Jeu	J
84	M	On va là-bas je te laisse faire	Site / actions	J
85	C	Que dirais tu (?)	Jeu	J
86	E2	Moi je dirais que c'est vrai	Question / réponse	R
87	C	Ouais moi aussi	Question / réponse	R
88	E2	Il faut justifier	Question / réponse	J
89	M	Justifiez parce que heu	Jeu	J
90	C	Et ben +		
91	I	Alors (?)		Ij
92	M	Oui mais elles sont où les réponses (?)	Site / commentaire/ action	J
93	E1	Y a plus les réponses on peut plus atteindre les réponses	Site / commentaire/ action	J
94	I	Ah bon (?)	Intervention I / ordinateurs	Ij
95	E1	Il manque la ligne vous savez (?)	Site / commentaire	J
96	I	Non mais là c'est la case chance donc t'es pas dans la bonne case	Intervention I / ordinateurs	Ij
97	E1	Oui c'est juste là		J
98	M	Forcément		J
99	C	Sont reliés à l'extérieur de la	Site / lecture (Piles) chimie	Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		pile	générale (?)	
100	E1	Question réponse	Site / lecture / (Jeu télé) questions/réponses	J
101	M	Réponse / c'est la combien (?)	Site / lecture / (Jeu télé) questions/réponses	J
102	E1	8		J
103	C	Une pile est constituée de	Site / lecture (Piles) chimie générale (?)	J
104	M	Là		J
105	E1	Tu cliques juste le petit réponse voilà	Site / action	J
106	M	Ouais hé		J
107	E1	Oh c'est pas grave t'arrives à lire		J
108	M	Moi j'ai des pauvres petits yeux		
109	E1	T'as quinze ans t'as déjà plus d'yeux		
110	M	Ouais déjà quand je serai vieille j'aurais des petites pattes d'oies qui vont coller		
111	I	Alors cette justification (?)	Intervention I / question	Ij
112	C	Très très bonne question	Question/ ?	
113	E2	Euh déjà on dit que c'est vrai	Question / réponse	R
114	I	Où est ce que vous êtes là déjà (?)	Intervention I	Ij
115	E1	Déjà c'est quoi la réponse déjà (?)	Question/référence	J
116	E2	On dit que c'est vrai	Question/réponse	R
117	E1	Bien d'accord /	Question/référence	Aqd

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		vous voulez la réponse à la question à nouveau		
118	I	Non non la justification d'abord	Intervention I / Question	Ij
119	C	Et bien (rires)	Question/ ?	
120	E2	Relis nous juste un tout petit peu la question	Question/référence	Aqd
121	E1	<i>Dans une pile au mercure le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique extérieur à la pile</i>	Question / lecture	Alq
122	C	Le mercure passe d'une électrode à l'autre oui oui oui réaction oui réaction chimique	Question / réponse Chimie	R+Cs
123	E1	Euh		
124	I	Vas y continue	Intervention I/question	Ij
125	E1	Justifie vas-y	Jeu	J
126	C	Je sais pas /	Question / ?	
127	E1	Cette réponse n'est pas admise	Jeu	J
128	E2	Je sais pas en fait	Question / ?	
129	I	Pourquoi vous savez pas parce que c'est pas écrit (?)	Intervention I/ question -site	Iq
130	E2	Euh non mais		
131	M	Posez vous la question pourquoi vous ne savez pas ça va vous faire réfléchir	?	J
132	C	Euh non		
133	E1	Peut être relecture de la question	Question / référence	Aqd

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
134	I	Posez vous la question comment ça marche une pile	Intervention I/question-chimie	Iq
135	E2	Il passe dans le courant euh je sais pas	Question / réponse	R/Cc
136	I	Le mercure passe dans le courant (?)	Intervention I/question-chimie	Iq
137	E1	Moi je ne pense pas	Question / réponse	J
138	M	Je ne pense pas non plus	Question / réponse	J
139	C	Tu peux redonner la question (?)	Question / référence	Aqd
140	E1	<i>Dans une pile au mercure le mercure passe d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique extérieur à la pile vrai ou faux</i>	Question lecture	Alq
141	C	On sait que c'est vrai / le mercure il passe d'une électrode à l'autre	Question / réponse	R/Cs
142	E2	A l'autre	Question / réponse	R
143	C	Grâce au circuit électrique	Question / réponse	R/Cs
144	I	Qu'est ce qui passe d'une électrode à l'autre (?)	Intervention I / question	Iq
145	M	Attends mais c'est pas ça la question	Question : référence	Aqt
146	E1	Je repose la question une dernière fois <i>dans une pile au mercure le mercure passe</i>	Question / lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>d'une électrode à l'autre grâce au circuit électrique extérieur à la pile vrai ou faux</i>		
147	I	Qu'est ce que vous lisez là (?)	Intervention I/ question-site	Iq
148	M	La question c'est	Question / référence	Aqt
149	E1	Chut	jeu	
150	E2	Le mercure il passe à l'extérieur de la pile	Question réponse	R
151	I	Qu'est ce qui passe à l'extérieur de la pile (?)	Intervention I/ question	Iq
152	C	Le mercure / les électrodes	Question réponse	R/Cs
153	I	Les électrodes (?)	Intervention I/ question	Iq
154	M	Non les électrodes c'est une des parties de la pile		Cs
155	C	Le mercure / c'est le mercure non (?)		Cs
156	M	Dans une pile y a plein de choses d'accord (?)		Cs/Cc
157	E1	C'est tout coulant c'est crabouilla		Cs/Ca
158	M	Tu sais on l'a vu en physique y a du / tu sais on avait dit / comment on peut leur faire dire ce mot / quand tu marches rapidement / tu fais quoi	Question K physique topaze	Cc+T
159	C	Je cours	Réponse topaze	T
160	M	Ouais donc y a du	topaze	T

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
161	E2	Y a du courant	Réponse topaze	T
162	M	Voilà		
163	E1	Je continue je continue		
164	E2	Ouais y a du courant d'accord mais	Question / réponse	R
165	E1	Dans le courant / le courant c'est quoi (?)		Qar
166	M	C'est formé de quoi (?) on l'a vu tout à l'heure	Interaction Question K physique	Qar/Cc
167	E1	Ah chut le courant le courant y a des / ah voilà le nuage de	Interaction Question K physique topaze	Cc
168	C	Le nuage atomique	Question / réponse K physique	Cc
169	I	Essayez essayez ne leur faites pas deviner les mots / c'est l'idée qu'il faut faire deviner	Intervention I / question	Ij
170	M	L'idée la question c'est elle porte pas sur le mercure passe d'une électrode à l'autre parce qu'on sait qu'il passe d'une électrode à l'autre mais bon	Interaction / question Ks jeu	Aqt
171	I	Ah bon (?)		Iq
172	C	Ben moi je savais pas		Aqt
173	E2	A l'intérieur (?)	Interaction question Ks jeu	Aqt
174	M	C'est est ce qu'il passe grâce au circuit extérieur à la pile (?)	Interaction question K jeu	Aqr
175	I	Est ce que le	Intervention I	Iq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		mercure passe d'une électrode à l'autre (?)	question	
176	M	Non mais ça on s'en fiche / on n'en sait rien on s'en fiche	?	Aqt
177	E1	La question c'est sur deux parties et chacune des parties / et vous allez voir c'est comme en maths la justification puisque machin supérieur à 0 et que machin supérieur à 0 alors l'ensemble supérieur à 0	Interaction question Ks maths	Ca
178	M	Vous avez trouvé que le mercure passait d'une électrode à l'autre d'accord (?)	Interaction question Ks jeu	Qar
179	E2	Oui le courant passe d'une électrode à l'autre aussi	Interaction question Ks jeu	lq
180	E1	Attends attends vous venez de dire deux choses antagonistes le mercure passe d'une électrode à l'autre	Interaction question	Qar
181	I	Comment vous avez trouvé que le mercure passe d'une électrode à l'autre (?)	Intervention I question	lq
182	M	Je sais pas c'est elles qui le disent nous euh		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
183	E1	Non non c'est pas ça simplement		
184	M	Est ce que vous êtes sûres qu'il passe d'une électrode à l'autre (?)	Interaction question Ks jeu	Qar
185	E2	Oui on a dit par le circuit extérieur	Question / réponse	R/Cs
186	C	Par le circuit extérieur	Question réponse	R/Cs
187	E1	M M M c'est pas comme ça		
188	M	Mais si (! !) elles sont sûres que le mercure passe d'une électrode à l'autre	Interaction question Ks jeu	J
189	E1	Mais attends M tu permets 30 secondes / t'avais dit quoi t'avais dit que le mercure passait d'une électrode à l'autre / et E2 t'avais dit quoi (?)	Interaction question	Qar
190	E2	Que le courant passe d'une électrode à l'autre aussi	Question réponse	R/Cs
191	E1	Ben faut vous mettre d'accord		J
192	M	C'est possible		R/Cs
193	C	Ben c'est pareil le le mercure il / le courant aussi	Interaction question Ks jeu	R/Cs
194	E2	Le courant il peut passer aussi	Interaction question Ks jeu	R/Cs
195	I	Le mercure c'est le courant (?)	Intervention I question	Iq
196	C	Non non / mais les deux peuvent passer ça veut	Interaction question Ks jeu	R/Cs

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		pas dire / si l'un passe l'autre ne passe pas / non (?)		
197	E1	Ah ils passent en même temps / ah d'accord / donc dans mon ampèremètre si je mettrais par rapport à une pile dans mon ampèremètre si je coupe le fil je vais avoir du mercure qui coule c'est ça (?) non (?) c'est	Interaction question Ks jeu	Cs
198	M	(rires)		
199	E1	Non mais je prends votre idée j'ai du courant et j'ai du mercure qui coule	Interaction question Ks jeu	Cs
200	M	Non c'est pas ça en clair		J
201	C	Ah		
202	I	Bon allez vous avez pas trouvé la bonne réponse /		Ij
203	E1	Et bien c'était faux	Question / réponse	J
204	E2	C'était quoi alors (?)		Qar
205	E1	Vous avez déjà vu du mercure dans un fil (?)	Interaction question K jeu	Qar/Ca
206	E2	Non		Ca
207	E1	Ben alors		
208	M	<i>C'est les électrons qui passent dans le circuit électrique extérieur à la pile les électrons sont</i>	Site / lecture (jeu télé) réponse 8	Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>produits de l'anode vers la cathode ça on a vu la dernière fois et l'oxyde de mercure de la cathode subit une réaction chimique qui le transforme en mercure dans la cathode</i>		
209	C	Oh la la		
210	E1	Donc en fait ça passe même pas de l'anode vers la cathode		Cr
211	M	Les électrons traversent la pile d'un pôle à l'autre	Site / lecture (jeu télé) réponse 8	Al
212	E1	Mais non ça c'est les justifications qu'il faut pas accepter / non non en fait le truc c'est ça / si on réfléchit 30 secondes quand on dit extérieur à la pile le circuit extérieur à la pile c'est le circuit tout bête	Question / réponse	R/Cs
213	I	Et le circuit intérieur à la pile alors (?)	Intervention I	Iq
214	E1	Ben le circuit intérieur à la pile c'est le schéma là avec les 2 cathodes et le produit qui est au centre		Al
215	I	Et qu'est ce qui se passe alors (?)	Intervention I	Iq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
216	M	L'oxyde de machin il passe de l'autre coté et zoup il est transformé en mercure / l'oxyde de mercure non c'est pas ça (?)		Cr
217	E1	Non non c'est pas totalement ça		R/Cs
218	M	C'est marqué <i>l'oxyde de mercure de la cathode subit une réaction chimique qui le transforme en mercure dans la cathode</i>	Site / lecture (jeu télé) réponse 8	Al
219	I	Ouais de la cathode à la cathode	Intervention I	Iq
220	E1	Ouais ça reste dans la cathode ça passe pas de l'une à l'autre / en fait c'est les électrons qui passent d'un truc à l'autre qui		Cs
221	M	Ah		
222	E1	Dans la cathode il reste toujours c'est simplement dans l'anode par euh l'anode elle fait quoi / l'anode elle produit des électrons et le courant il va passer et il va revenir et voilà		Al+Cs
223	M	Et ça transforme l'oxyde de cuivre en mercure c'est		Cc/Cr

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		ça / l'oxyde de mercure en mercure ça y est j'ai compris		
224	E1	Pas 10000 francs	Jeu	J
225	E2	Tu vas tomber sur case pollution ça va te calmer	Jeu	J
226	E1	5	Jeu	J
227	M	1 2 3 4 5 / transformation du cinabre / ça fait de la pollution ça l'usine de transformation du cinabre (?)	Jeu	J
228	E1	Oui un tout petit peu / 200 grammes	Jeu	J
229	M	Alors non non	Jeu	J
230	I	Vous êtes obligées hein, la dernière fois je vous avais pas fait mais là vous êtes obligées à chaque fois que vous passez dans une usine à moins qu'elle n'appartienne à personne de transformer du cinabre	Intervention I	Ij
231	M	Elle est à nous	Jeu	J
232	I	Donc vous êtes obligées	Intervention I	Ij
233	M	Ah ouais	Jeu	J
234	E1	Mais pas tout on va en faire qu'une partie	Jeu	J
235	I	Au moins une tonne	Intervention I	Ij
236	E1	Bon on va faire	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		une tonne donc euh 4 tonnes		
237	I	Et ça vous fait 20 kilo	Intervention I	Ij
238	E1	Et 200 grammes de pollution / merci	Jeu	J
239	I	Une tonne et je vous donne 20 kilo	Intervention I	Ij
240	E1	Et 200 grammes de pollution	Jeu	J
241	I	20 kilo de mercure	Intervention I	Ij
242	E1	On en a beaucoup beaucoup nous encore beaucoup	Jeu	J
243	I	Je sais pas si j'ai la monnaie	Intervention I	Ij
244	M	200 grammes hein pas 20 kilo / pourquoi 20 kilo	Jeu	J
245	E1	De mercure	Jeu	J
246	M	Ah et nos pollutions alors pendant qu'on y est hein (?)	Jeu	J
247	E1	Oui la pollution / tu réclames la pollution avec une ferveur	Jeu	J
248	M	Ben euh	Jeu	J
249	E1	Tant qu'à polluons polluons en toute conscience c'est ça (?)	Jeu	J
250	M	Voilà	Jeu	J
251	E1	Ce c'est plus malin de mettre cinabre mercure / comme ça ça suit la chaîne si tu veux	Jeu	J
252	M	Je n'y vois aucun inconvénient E1	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
253	E1	On est très pauvre on est fauchée 102000 francs	Jeu	J
254	C	Usine d'amalgames	Jeu	J
255	E1	En fait elle appartient à personne elles peuvent ne rien faire	Jeu	J
256	C	Oui on en a déjà une ça suffit	Jeu	J
257	E1	En fait faudrait pouvoir faire comme au Monopoly ne pas retraiter tant que tout n'a pas été acheté	Jeu	J
258	M	Ah vente du stock vite on va sur le truc vente du stock	Jeu	J
259	E1	Vente du stock	Jeu	J
260	M	<i>Vente du stock / vous pouvez vendre au choix tous vos lots ah / on les vend à qui en fait à la banque</i>	Site lecture case vente du stock	J
261	I	Non non non à votre voisin de droite	Intervention I	Ij
262	M	On est obligé de tout leur vendre ou quoi (?)	Jeu	J
263	I	Non non	Intervention I	Ij
264	E1	On vend tout	Jeu	J
265	M	Mais non on vend pas tout mais il faut bien qu'on garde des choses aussi	Jeu	J
266	E1	Mais non c'est le	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		seul moment où on peut s'en débarrasser avant que ça fasse de la pollution		
267	M	Mais non les piles thermomètres c'est pas de la pollution après	Jeu	J
268	E1	Si tu te souviens bien quand on tombe dans la case pollution	Jeu	J
269	C	Faut que ça se transforme d'abord en déchets	Jeu	J
270	E1	Dans la case utilisation du stock	Jeu	J
271	M	Déchets oui / on va tout leur vendre hein	Jeu	J
272	E1	Voilà	Jeu	J
273	M	Mais d'un autre côté est ce qu'on a besoin / est ce qu'on a besoin d'avoir un stock à un moment (?)	Jeu	J
274	E1	Mais non	Jeu	J
275	I	Plus vous en avez plus vous êtes riches	Intervention I	Ij
276	E1	Oui mais là on a besoin d'un tout petit peu d'argent parce qu'on est un tout petit peu fauché	Jeu	J
277	M	Ben on vend pas tout alors	Jeu	J
278	E1	Ben on a qu'un lot alors	Jeu	J
279	M	On vend tout alors	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
280	E1	Et ça coûte un petit lot de piles	Jeu	J
281	C	3000 francs / un lot c'est 3000 francs	Jeu	J
282	M	On fait un bénéfice de 1000 francs	Jeu	J
283	C	On n'a pas de monnaie	Jeu	J
284	I	J'vais vous en faire / 50000	Intervention I	Ij
285	C	On a des sous en fait	Jeu	J
286	M	Le problème c'est que le mercure euh	Jeu	J
287	E1	On a de la monnaie sur 5000	Jeu	J
288	C	On a que 2000	Jeu	J
289	E1	Et ben justement il coûte 3000 on prend 5000 et on rend 2000 / voilà on vous rend vos 2000 et on prend les 5000 / parfait / attends le 6 / le 6	Jeu (le dé tombe par terre)	J
290	C	On fait quand même (?)	Jeu	J
291	M	Non t'as vu où il est tombé (?) sur le plateau de jeu	Jeu	J
292	C	Ah la la	Jeu	J
293	E1	3 jeu télévisé	Jeu	J
294	M	Le moyen de perdre 10000 francs / <i>si une personne possède des amalgames dentaires meurt et se fait incinérer que devient le mercure présent</i>	Question lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>dans les amalgames dentaires (?)</i>		
295	E2	Bonne question {en parallèle avec les interventions de M et E1}		
296	C	<i>Intérêt des amalgames / historique de l'apparition aspects chimiques des amalgames</i>	Site / lecture (amalgames) sommaire	AI
297	E2	(Inaudible)	Site / lecture (amalgames) (pollution ?)	AI
298	C	Non		
299	E2	Pollution de l'eau	Site/ lecture (amalgames) pollution	AI
300	C	<i>Mercuré inorganique ça nous intéresse pas ça / intérêt des amalgames / historique de l'apparition</i>	Site / lecture (amalgames) pollution sommaire	AI+nAss
301	E2	<i>Historique</i> (inaudible)	Site / lecture (amalgames) historique	AI
302	C	Alors ça nous intéresse pas non plus		Nass
303	E2	Non vas y change		Ars
304	C	<i>Aspects chimiques</i> hein on sait jamais	Site / lecture (amalgames) sommaire	AI+asa
305	E2	Ouais c'est dans intérêts à tous les coups	Site / lecture (amalgames) chimie	AI
306	E1	Oh la la / j'ai trouvé / non (?) c'est transformation		Asa

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		chimique mais dans ce cas là il faut (inaudible) non		
307	M	Pourquoi non (?)		
308	E1	Parce que je sais où aller		Asa
309	I	Faut savoir gérer la souris là		Io
310	E1	Le problème c'est que		
311	M	Je peux je peux		
312	E1	<i>Dentaire ne contient pas de plomb</i> (inaudible) / problème de pollution / parce que	Site / lecture (amalgames) chimie	Al
313	M	Là		
314	E1	Oui / je dirais <i>so/s</i> parce que quand tu te fais enterrer / ah incinérer alors <i>air / dioxyde plastiques / soufre</i> ah non plus de soufre /	Site / lecture (environnement) sommaire	Asa+al
315	M	Plastiques / poussières	Site / lecture (environnement) air	Al
316	E1	Non <i>ozone</i> peut être dans <i>l'ozone mécanisme pollution engendrée / oxyde de soufre</i>	Site / lecture (environnement) air	Asa+al
317	M	Le mercure	Site / lecture (environnement) air	Al
318	E1	Non pas le mercure nous c'est l'amalgame / et l'amalgame ce n'est plus le		Asa+Cs/Cc

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		mercure		
319	M	Mais dans l'amalgame y a toujours du mercure		Cc
320	E1	Oui mais ce n'est plus totalement y a peut être des choses qui vont se passer		Cc
321	M	Que devient le mercure le mercure qui se trouvait dans les amalgames	Question lecture	Alq
322	C	C'est quoi la question (?)		Aqd
323	E1	Oh pardon excuse moi		
324	C	C'est quoi la question		Aqd
325	M	<i>Si une personne possédant des amalgames dentaires meurt et se fait incinérer que devient le mercure</i>	Question lecture	Alq
326	C	Et se fait incinérer (?)		Qat
327	E1	Oui se fait brûler		Aqr
328	M	<i>Se fait cramer / que devient le mercure présent dans les amalgames (?)</i>	Question lecture	Aqr+alq
329	C	Quand l'amalgame brûle alors / quand l'amalgame brûle		Aqr
330	E2	Là c'est bon où est ce que ça peut être (?)		
331	C	Résiste à la	Site / lecture	Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		compression	(amalgames) intérêt	
332	E2	<i>Facile à mettre en place</i>	Site / lecture (amalgames) intérêt	Al
333	C	Ca nous intéresse pas où est ce qu'on pourrait aller (?)		Nas
334	E2	Vas-y fais retour au sommaire		Ara
335	C	Non mais là		
336	E2	Aspects chimiques	Site / lecture (amalgames) sommaire	Al
337	C	<i>Aspects chimiques</i>	Site / lecture (amalgames) sommaire	Al
338	E2	<i>Le mercure est liquide</i> (inaudible)	Site / lecture (amalgames) chimie	Al
339	C	Les différents constituants / c'est pas ça parce quand on brûle et quand on le chauffe c'est pas pareil (?)		Aqr
340	E2	<i>A une température</i> / oui quand on chauffe quand on brûle	Site / lecture (amalgames) chimie	Al+Aqr
341	C	Il devient liquide	Site / lecture (amalgames) chimie	Al
342	E2	Oui attends (inaudible)	Site / lecture (amalgames) intérêt	Al
343	C	Le mercure c'est les amalgames / c'est pas le mercure c'est les amalgames / <i>pour les amalgames</i>	Site / lecture (amalgames) chimie Référence à la question	Aqt+Al+Aqr

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>mercure étain /</i> que devient le mercure c'est ça le problème		
344	E1	Comportement du mercure dans l'atmosphère	Site lecture (environnement) mercure	Al
345	I	Qu'est ce que tu cherches là (?)	Intervention I	lq
346	E1	On cherche quelques mots clefs histoire de savoir si on arrive à trouver		Ars
347	M	Là		As
348	E1	Bien / ah <i>hôpitaux</i> / on brûle dans les <i>hôpitaux ouais /</i> <i>fongicide</i>	Site / lecture (environnement) cycle du mercure	Al
349	M	Fongicide	Site / lecture (environnement) cycle du mercure	Al
350	E1	Y a des gicides dans fongicide <i>/milieu ambiant</i> <i>organisme vivant /</i> qu'est ce que tu fais reviens reviens	Site / lecture (environnement) cycle du mercure	Al
351	M	Attends je regarde		Al
352	E1	Y a <i>les Hommes</i> <i>les Hommes</i> et après	Site / lecture (environnement) cycle du mercure	Al
353	M	Non mais ils disaient que le dernier maillon de la chaîne c'était les Hommes		Cs
354	E1	Non y avait une flèche qui montait en haut		Cs
355	M	Ah ouais (?)		Cs
356	E1	Et ouais		Cs
357	M	C'était quoi (?)		Ara

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
358	E1	Cycle du mercure / attends faut aller voir eau	Site / actions (aller voir partie eau)	AI
359	M	Quoi (?)		
360	E1	Faut aller regarder dans eau eau	Site / actions (aller voir partie eau)	Ara
361	M	Attends attends attends c'est quoi	Site / lecture (jeu télé) questions/ réponses	AI
362	E1	La 11 / tu me le donnes 30 secondes		AI
363	M	Il faut que vous nous posiez une question apparemment	Site / lecture (jeu télé) réponse	AI
364	E1	Attends		AI
365	M	Mais elles étaient en train de nous donner la réponse		
366	E1	Vous donniez la réponse		
367	M	Elles ont dit un truc j'ai pas compris quoi mais elles l'ont dit		
368	E2	Elle a pas compris quoi mais on l'a dit		
369	C	Ouais c'est déjà ça		
370	E1	Oh pardon alors repeat again les filles		
371	C	On n'est pas sûr alors 5 secondes / <i>à température ambiante le mercure est liquide mais les autres métaux sont solides</i>	Site / lecture (amalgames) chimie	AI
372	E2	<i>Les amalgames sont des alliages</i>	Site / lecture (amalgames)	AI

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>composés à 50% de mercure et plusieurs autres métaux comme l'étain</i>	chimie	
373	C	A température ambiante le mercure est liquide	Site / lecture (amalgames) chimie	Al
374	E2	Les corps constituants se séparent	Site / lecture (amalgames) chimie	Al
375	E1	Ouais c'est ce que je disais faut aller voir dans l'eau mais t'as pas voulu aller voir dans l'eau		Ar
376	M	Ouais t'as raison mais il fallait aller voir là mais tu voulais pas y aller alors hein		Ar
377	E1	Oui mais je te disais d'aller voir dans l'eau parce qu'ils disaient le cycle de (inaudible) dans l'eau donc faut aller voir dans l'eau		Ar
378	M	Attends +		J
379	E1	Vous avez déjà une idée ou vous nous laissez encore 2 secondes (?)		J
380	C	Ben		
381	E1	Vous nous laissez encore 2 secondes une petite idée qui laisse 2 secondes		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		de réflexion de toute manière c'est facile de réaccéder à		
382	C	Ben on n'est pas très sûr parce qu'en fait c'est le mercure on parle du mercure là		Cs
383	E1	Oui bien		
384	E2	Mais les amalgames ne sont pas formés que de mercure		Cs
385	M	Mais on demande <i>que devient le mercure</i>	question / lecture	Alq
386	E1	Que devient le mercure	question / lecture	Alq
387	M	Vous avez une réponse (?) faut que vous nous posiez une question		Qar
388	C	Ben faut aller ailleurs / <i>pages sciences / les réactions chimiques</i>	Site / action Site / lecture (pages sciences) sommaire réaction chimique	Al
389	E2	Tu peux relire la question s'il te plaît (?)		Aqd
390	M	Tu veux que je la relise / <i>quand une personne possédant des amalgames dentaires meurt et se fait incinérer que devient le mercure qui se trouvait dans les amalgames (?)</i> c'est vrai ça qu'est	Question / lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		ce qu'il devient (?)		
391	E2	Bonne question / quand on incinère quelqu'un ça se fait à combien de degrés (?)		Qap
392	M	400 degrés		R
393	E2	400 / il est carrément liquéfié / il est largement liquide		Cp
394	C	C'est clair / <i>la réaction chimique transforme</i> / c'est la réaction chimique donc ça ça nous intéresse pas	Site / lecture (pages sciences) réaction chimique	Al+nAss
395	M	C'était la question qu'il fallait poser		J
396	E1	Mais c'est E2 / E2 est géniale / mais qu'est ce que tu fais là (?)		
397	M	Tu lisais quelque chose (?)		
398	E1	Oui je lisais quelque chose M		
399	M	Excuse moi		
400	C	Donc <i>changements d'états</i>	Site / lecture (pages sciences) chgt d'états	Al
401	E2	Et donc à 400 degrés l'amalgame c'est quoi ça (?)	Site / lecture (pages sciences) chgt d'états (schéma)	Cr+al
402	C	J'en sais rien je regarde réaction chimique alors j'y vais non ça doit pas être ça / non y a rien là		Al+Ar+nAs
403	E1	Attends attends		Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
404	E2	voyons voir Mais à part qu'il se liquéfie qu'il devient liquide et qu'il se sépare des autres espèces qui sont avec lui qu'est ce qu'il y a d'autres (?)		Cp+Qbs
405	C	Je sais pas		
406	E2	C'était où qu'il donne liquide (?)		Qbs
407	I	Est ce qu'à 400 degrés il est liquide le mercure	Intervention I	lq
408	C	A 127 degrés il est liquide mais à 400 degrés on peut supposer que euh		Cs
409	M	Eu tu sais l'eau heu à 100°		Cs
410	C	Ouais mais c'est pas de l'eau c'est du mercure		Aqt
411	M	Ouais mais à 100 degrés l'eau elle devient gazeuse après liquide y a gazeux		Cs
412	E1	Y a un tout petit truc qui est pas logique pas logique le truc		Al
413	M	Ouais c'est pas grave / je peux		
414	E1	Ouais regarde le dernier maillon de la chaîne / c'est pas ça que je voulais faire c'était ça	Site / lecture (environnement) cycle du mercure	Al
415	C	Eléments	Site / lecture	Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
			(pages sciences) tableau	
416	E2	<i>Température de fusion</i> / il est où le (?) mercure je cherchais le nom / <i>mercure 357</i> il est c'est quoi celle là (?)	Site / lecture (pages sciences) tableau	Al
417	C	<i>Ebullition</i> et ben	Site / lecture (pages sciences) tableau	Al
418	E2	A 400 en effet il est je remonte		Al
419	C	C'est devenu un gaz alors non		Qbp
420	E2	<i>Point d'ébullition / température de fusion c'est moins 39</i> alors que tout à l'heure ils disaient ah non j'ai rien dit	Site / lecture (pages sciences) tableau	Al
421	E1	Faudrait avoir une tempo pour les réponses		J
422	I	Ouais faudrait avoir un petit sablier		Ij
423	E2	Non pas de sablier		J
424	I	Alors à 400 degrés il est comment le mercure (?)	Intervention I	Iq
425	E2	Ben il est euh en gaz	Réponse à I	R/Cc
426	C	Evaporé	Réponse à I	R/Cs
427	M	C'est quoi la réponse (?) attends attends faut trouver la page		Qar
428	C	Ben il est en gaz	Réponse	R/Cs

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
429	E2	Il devient un gaz / il s'est évaporé donc il pollue l'atmosphère	Réponse	R/Cs
430	M	C'est la 11 la question 11		Al
431	E1	Vas-y		
432	M	Donc vous aviez dit (?)		
433	C	C'est un gaz	Réponse	R/Cc
434	M	C'est ça / il va ou une fois qu'il est dans l'air (?)		Qar
435	C	Une fois qu'il est dans l'air ben dans l'air		R
436	E2	Dans l'atmosphère / je sais pas moi	Réponse	R/Cq
437	M	Ben en fait c'est le cycle du mercure / donc une fois qu'il est dans l'air il peut se passer plein de choses et en fait il va dans un autre endroit		Qar
438	E1	Dans l'air qu'est ce qui se passe une fois que tu es dans l'air tu peux aller où t'as trois quatre endroits où tu peux aller vous vous souvenez		Qar+Ca
439	M	Tu peux aller dans l'air mais ça on s'en doute		
440	E1	Aller dans la biosphère dans l'hydrosphère ou (?)		Ca
441	C	Dans l'eau dans l'atmosphère		R

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
442	M	Et comment comment elle va dans la terre (?)		Qar
443	C	Quand on meurt et ben on		R/Cs
444	M	Attends pas comme ça attends attends		
445	M	Pas nous pas nous		
446	E1	Mais c'est terrible comme elle a tendance à s'énerver		
447	M	Mais je m'énerve pas j'essaie de lui expliquer		
448	E1	Mais tu t'emballes		
449	M	Ca y est / quand elle est dans l'air / quand le mercure à l'état gazeux est dans l'air		Cc
450	E1	Oui		
451	M	Il peut se passer plein de choses pour qu'il retourne dans la terre / tu peux mourir / il	Topaze	T
452	E2	Pleut (?)		T
453	M	Voilà bravo l'eau entraîne le mercure dans la terre elles ont trouvé 10000 francs		J
454	E1	Je leur ai dit y a quatre endroits		Ca
455	M	Je te le donne parce que si je tombe sur pollution ça va être de ma faute alors	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
456	E1	Faut surtout pas que je fasse 4 / 1 mine de cinabre c'est la 9	Jeu	J
457	C	Elles sont obligées d'acheter quand elles tombent sur mine de cinabre (?)	Jeu	J
458	E1	Non c'est pas la notre	Jeu	J
459	M	Parce qu'on en a plein en plus	Jeu	J
460	I	Si ça appartient à quelqu'un oui	Intervention I Jeu	Ij
461	E1	Ca appartient à personne	Jeu	J
462	I	Alors non	Intervention I jeu	Ij
463	E2	Ah mais faut les acheter les mines de cinabre aussi (?)	Jeu	J
464	E1	Oui		J
465	C	On n'en a pas on va les acheter	Jeu	J
466	E2	Mais on en a du cinabre comment on a fait on n'en a pas acheté quand même (?)	Jeu	J
467	I	Je vous en ai distribué en début de partie	Intervention I jeu	Ij
468	E1	Allez E2 le 6 / le 3 ça fait 20	Jeu	J
469	C	Transformation du cinabre / c'est chez nous	Jeu	J
470	E1	Donc vous devez transformer et vous polluez	Jeu	J
471	C	On est obligé de transformer quand on est chez nous	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		(?)		
472	E1	Oui	Jeu	J
473	C	Bon ben on va transformer alors / <i>règle de la case /</i> <i>prix d'achat de la case /</i> de toute façon ça ne nous coûte rien à nous	Site / lecture (transformation) règle de la case	J
474	M	Non mais vous polluez	Jeu	J
475	E1	Ca coûte 200 grammes de pollution	Jeu	J
476	M	200 grammes ça fait quoi en fait ça fait 20 doses	Jeu	J
477	C	Ben non on a une tonne 200 grammes je sais pas combien ça fait de doses hein	Jeu	J
478	E1	Non mais c'est pas grave ça	Jeu	J
479	E2	5 doses ça fait 50 grammes donc	Jeu	J
480	E1	Une dose ça correspond à 10 grammes donc ça vous fait 200 grammes ça vous fait 20 doses	Jeu	J
481	I	Et ça vous fait du mercure aussi	Intervention I jeu	Ij
482	E1	Vous en faites qu'une tonne les filles	Jeu	J
483	C	Le minimum c'est une tonne donc on fait une tonne	Jeu	J
484	M	Et le mercure non (?)	Jeu	J
485	C	Ben non	Jeu	J
486	M	Tu transformes	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		ton cinabre faut bien que tu aies quelque chose en échange pas que de la pollution à moins que tu veuilles que la pollution et pas le mercure qui va avec		
487	C	Ah parce qu'on a le mercure (?)	Jeu	J
488	E1	Ben oui tu prends ton cinabre tu le traites et	Jeu	J
489	M	Tu joues jusqu'à ce qu'on ait passé la case pollution parce que si je joue ça va être de ma faute encore	Jeu	J
490	E1	Mais c'est toujours de ta faute elle résiste à l'eau ta montre (?)		J
491	C	<i>Stratégie liée à la case / ça ça nous intéresse pas / règle de la case</i> quand on a une tonne de cinabre on fait combien / quand on a une tonne on fait 20 grammes / 20 kilo	Site / lecture (transformation) règle de la case	J
492	E1	Vous voulez de la monnaie pour la pollution (?)	Jeu	J
493	I	C'est bon		Ij
494	C	Et ben		J
495	I	20 kilo on a dit / voilà	Intervention I jeu	Ij
496	C	Merci 20 kilo de	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		mercure qu'est ce qu'on va en faire		
497	M	Plein de choses	Jeu	J
498	C	On n'en a pas tant que vous ça va	Jeu	J
499	M	Le mercure ça va c'est la pollution qui va pas	Jeu	J
500	C	On en a de la pollution mais pas autant que vous / on a 200 doses	Jeu	J
501	E1	2 jeu télévisé	Jeu	J
502	C	Oui on va s'amuser	Jeu	J
503	I	Quand y aura plus de cartes jeu télévisé on arrêtera le jeu	Intervention I jeu	Ij
504	C	<i>Ouh la pour faire des économies les ingénieurs décident d'utiliser une nouvelle technique de récupération du mercure à partir du cinabre / cela consiste à chauffer le mercu / le cinabre en l'absence d'air /c'est la pyrolyse/ peut-on récupérer du dioxyde de soufre justifiez</i>	Question / lecture	Alq
505	E1	Ah ouais d'accord bon non non l'autre tu prends tout simplement là et là tu fais + ou ou les deux l'une ou l'autre	Site / action	Ars
506	M	<i>Là fonctionnement</i>	Site / lecture	Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>d'une usine (?)</i>	(transformation) page sommaire	
507	E1	Non non pas de mot clef retour là		Ars
508	M	Tu nous a dit que ça s'appelait quoi (?)	Question / référence à	Aqd
509	E1	La pyrolyse on l'avait vu la dernière fois <i>aspects chimiques</i>	Site / lecture (transformation) page sommaire	Al
510	M	Attends enlève ta main		
511	E1	Non là pyrolyse non là <i>pollution liée à la transformation</i> / non il faut qu'on retourne tactac non retour jeu et tu vas pages sciences	Site / lecture (transformation) page sommaire	Al+Ars
512	M	Attends		
513	E1	Non puisque c'est pas dans le c'est pas le traitement moi j'irais plutôt pages sciences		Ars
514	M	Evite de mettre ton doigt devant l'écran parce que je vois rien / on va où <i>réaction chimique (?)</i>	Site / lecture (pages sciences) réaction chimique	Ars+Al
515	E1	Ouais <i>réaction chimique</i>	Site / lecture (pages sciences) réaction chimique	Al+Ars
516	M	Non c'est pas là		NAs
517	E1	Essaye la <i>combustion</i>	Site / lecture (pages sciences) combustion	Ar+Al
518	E2	inaudible	Jeu	J
519	C	Ouais on va peut être chercher	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		nous aussi / questions réponses		
520	M	Tu peux nous redire la question s'il te plaît	Question : référence	Aqd
521	C	<i>Alors pour faire des économies les ingénieurs décident d'utiliser une nouvelle technique de récupération du mercure à partir du cinabre / cela consiste à chauffer le cinabre en l'absence d'air /il s'agit de la pyrolyse/ peut-on récupérer du dioxyde de soufre justifiez</i>	Question / lecture	Alq
522	E1	Je sais qu'on l'avait vue la pyrolyse		Cs
523	M	Tu permets non mais je te dis où je vais alors c'était quoi (?) attends c'est pas là dedans / <i>fonctionnement transformation du cinabre</i> / attends on a dit qu'on allait là c'est dans l'air hein	Site / lecture (transformation) réaction chimique	Al
524	E1	Mais non qu'est ce que tu fais (?)		
525	M	T'as dit c'est quel gaz qu'on pourrait avoir (?)	Question / référence (Ks scolaire)	Aqt
526	C	C'est du dioxyde	Question / lecture	Aqt

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		de soufre	(Ks scolaire)	
527	E2	Le dioxyde de soufre c'est un gaz (?)		Qbt
528	C	Je sais pas le dioxyde de soufre un gaz SO ₂ non / c'est une espèce chimique / dioxyde peut être je sais pas	Ks scolaire	Cc
529	E2	inaudible		
530	C	Ouais		
531	E1	Non faut monter c'est pyrolyse qu'on doit chercher	Stratégie de recherche	Ars
532	M	Le dioxyde de soufre	Stratégie de recherche	Aqt
533	E1	Le dioxyde de soufre vas le retrouver pyrolyse c'est facile / <i>mercure origine présence / fongicide bactéricide</i>	Site / lecture (environnement) mercure	Ars+Al
534	M	C'est pas là dedans		Nass
535	E1	Non tu permets maintenant		
536	M	Attends attends je finis juste le truc et après je te le donne		
537	E1	<i>Page précédente page suivante</i> on peut pas faire ça	Site / lecture (environnement) mercure	Al
538	M	Si si si vas y		Ara
539	E1	Pollution engendrée problèmes neurologiques	Site / lecture (environnement) plomb	Al
540	M	Oui mais <i>le plomb</i>	Site / lecture	Al+nAss

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		ça nous intéresse pas	(environnement) plomb	
541	E1	J'ai pas fait le plomb j'ai fait page précédente		Al
542	M	Oui mais t'as été sur le plomb		Al
543	E1	Alors page suivante / ok <i>le mercure</i>	Site / lecture (environnement) mercure	Al
544	M	C'est là où tu étais tout à l'heure		Ars
545	E1	Moi ce que je voudrais faire c'est juste ça zoup zoup mouais +++		Ars
546	C	Ne parle plus on ne t'entend pas		
547	M	C'est marrant ça on peut s'amuser		
548	E1	Je vais vous enquiquiner les filles si je vous demande de me répéter la question	Question / référence	Aqd
549	C	<i>C'est pas grave pour faire des économies les ingénieurs décident d'utiliser une nouvelle technique de récupération du mercure à partir du cinabre / cela consiste à chauffer le cinabre en l'absence d'air il s'agit de la pyrolyse peut-on récupérer du dioxyde de soufre justifiez</i>	Question / lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
550	M	Regarde je veux voir juste un truc		Ar
551	E1	Ouais tu vas où		
552	C	Allez on se dépêche		J
553	M	Attends là là		
554	E1	Ouais / le gaz c'était quoi déjà (?)	Ks scolaire	Qat
555	C	Dioxyde de soufre		Aqt
556	M	Y avait pas		Nas
557	E1	Tu permets on va aller plutôt ici +++ tu m'as dit que c'était du sulfure de quoi (?)	Question/ référence	Ars+Qat
558	C	<i>Du dioxyde de soufre / ça rappelle l'interro</i>		Aqt+Ca
559	E1	Ouais mais si on est stupide M		
560	C	Oui ça je l'ai toujours dit toujours dit et revendiquer mais on en me croyait pas		
561	M	Là / non <i>dioxyde de carbone</i> <i>dioxyde d'azote</i> y a du dioxyde de tout sauf de soufre	Site / lecture (environnement) sommaire air	Al+nAss
562	E1	Mais si y a du soufre quelque part j'ai vu		Cs
563	E2	Vous avez combien de doses les amies (?)	Jeu	J
564	M	Environ 220 même 240	Jeu	J
565	C	On en a 200 c'est pas 200 qu'on devrait en avoir	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		mais 20 / vous vous êtes trompée vous nous avez donné 200 doses / on doit en avoir 20		
566	M	Ah ouais vous êtes sûres (?)	Jeu	J
567	E2	On avait une tonne de cinabre ça fait combien	Jeu	J
568	C	Donc ça fait 200 grammes	Jeu	J
569	M	Et bien tu fais transformation du cinabre	Jeu	J
570	C	Retour au plateau de jeu	Jeu	J
571	E1	Je suis stupide ouais		J
572	M	Ouais et ben ça fait 200 grammes ça fait 20 doses	Jeu	J
573	C	On a 200 doses et on devrait en avoir 20 normalement	Jeu	J
574	E1	Tu sais M l'endroit où on avait plein de noms c'était où on avait un tas de nom c'était dans quoi (?)		Qbs
575	C	On veut bien avoir de la pollution mais	Jeu	J
576	M	C'est quoi la question (?)	Question / référence	Aqd
577	C	Une dose ça fait combien une dose ça fait 10 grammes	Jeu	J
578	E1	Elles sont dans leurs doses / je connais la question je		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		connais la question		
579	M	Mais pas moi		J
580	C	<i>Pour faire des économies les ingénieurs décident d'utiliser une nouvelle technique de récupération du mercure à partir du cinabre / cela consiste à chauffer le cinabre en l'absence d'air il s'agit de la pyrolyse peut-on récupérer du dioxyde de soufre justifiez</i>	Question / lecture	Alq
581	E1	Donc euh		
582	M	Là là là		Ars
583	C	Vous avez pas mal de pollution ça fait combien une dose (?)	Jeu	J
584	M	Une dose ça fait 10 grammes	Jeu	J
585	C	Et nous on a 200 grammes 20 fois 10	Jeu	J
586	M	200 grammes ça fait 20 doses	Jeu	J
587	C	Et ben oui ça fait 20 on revient back back back	Jeu (site / action)	J
588	M	Attends attends		J
589	E1	Je cherche les (inaudible) / je veux descendre <i>pollution engendrée pluie acide</i>	Site / lecture (environnement) oxydes de soufre	Ar+Al
590	M	<i>Pollution directe /</i>	Site / lecture	Al+aqt+al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>le dioxyde de soufre c'est ça hein vous parlez du dioxyde de soufre (?) on sait qu'il peut causer des infirmités chez l'homme alors c'est un polluant direct</i>	(environnement) oxydes de soufre Question /Référence	
591	E1	Attends remonte		
592	E2	Alors est ce qu'on peut le récupérer (?)	Question / référence	Aqt
593	M	Non je crois pas	Question / réponse	R
594	E1	Attends avant de dire des bêtises		J
595	M	L'oxyde c'est avec l'oxygène non (?)	KS	Cc
596	C	Oxyde oxygène (rires)	Ks	
597	E1	Transformation du dioxyde trioxyde	Site / lecture (environnement) oxydes de soufre	Al
598	M	<i>Première étape transformation du dioxyde de soufre par combustion dans les moteurs à explosion par exemple / le dioxyde de soufre</i>	Site / lecture (environnement) oxydes de soufre	Al
599	E1	Mais non là c'est quand / pyrolyse	Question / mot clef	Nass+Ars
600	M	Non c'est pas ça / c'était polluant direct on avait vu hein (?) <i>les matières un polluant direct agit directement sur l'environnement sans subir de</i>	Site / lecture (glossaire) polluant direct	Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>transformations</i>		
601	E1	Mais c'est pas ça qu'on te demande		Aqt
602	M	Non mais si on dit que <i>le dioxyde de soufre c'est un polluant direct</i> ça veut pas dire que	Site / lecture (glossaire) polluant direct	Al
603	E1	Attends t'es complètement à coté de la question		Aqt
604	M	Non ils nous demandent si le dioxyde de soufre si on peut obtenir du dioxyde de soufre en faisant je sais pas trop quoi	Question / référence	Aqt
605	E2	Si on peut récupérer le dioxyde de soufre	Question / lecture	Alq
606	E1	Si on peut récupérer	Question / référence	Aqt
607	M	Ah (!) d'accord ben écoute faut me relire la question		Aqd
608	C	<i>Pour faire des économies les ingénieurs décident d'utiliser une nouvelle technique de récupération du mercure à partir du cinabre / cela consiste à chauffer le cinabre en l'absence d'air il s'agit de la pyrolyse peut-on récupérer du</i>	Question / lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>dioxyde de soufre justifiez</i>		
609	M	Cherche où est ce qu'il est formé le dioxyde de soufre / arrête arrête	Question / référence/ stratégie de recherche	Ar
610	E1	Quoi (?)		
611	M	Tu t'es pile arrêtée au bon endroit		Al
612	E1	Non mais je sais ce que tu cherches je cherche la même chose que toi mais ça n'est pas là		Ars
613	M	Ce n'est pas là / tu peux me laisser lire		Al
614	E1	Je n'ai rien fait		
615	M	Tu as le doigt sur la flèche prête à appuyer dessus		
616	E1	Je suis le doigt sur la flèche car j'attends que tu me dises que tu as fini		
617	M	Avance un peu en bas		
618	E2	Ca veut dire quoi en l'absence d'air		Qbt
619	C	Heum (?)		
620	E2	En l'absence d'air c'est sous vide d'air (?)	Question / référence	Qbt
621	C	C'est une très très bonne question		Qbt
622	I	C'est pas est ce qu'on peut en récupérer c'est est ce qu'à la fin on obtient du dioxyde	Intervention I	Iq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
623	M	de soufre Si on obtient / on nous dit <i>que le dioxyde de soufre c'est une pollution engendrée par des polluants directs</i> le polluant direct étant le mercure	Site / lecture (environnement) oxydes de soufre	Al
624	E1	On cherche pyrolyse	Stratégie de recherche	Ars
625	I	J'ai pas défini pyrolyse	Intervention de I	Iq
626	E1	Y a pas pyrolyse		Cs
627	I	La pyrolyse c'est on chauffe le cinabre en l'absence d'air	Intervention de I	Iq
628	C	D'air		Aqt
629	E1	Il me semble que quand on avait joué avec les 2 garçons y avait un site où y avait pyrolyse / dans mine de cinabre / dans transformation y avait un site avec pyrolyse / j'étais sûre de l'avoir vu là / c'est pour ça que je m'en rappelle d'ailleurs enfin il me semble		Cs
630	I	Ben		
631	M	Le soufre <i>le dioxyde de soufre on nous dit il est engendré par des polluants directs</i> est ce qu'on peut le récupérer (?)	Site / lecture (environnement) oxydes de soufre Question référence	Al+Aqt

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
632	C	Un polluant direct heu		Al
633	I	Le problème c'est est ce qu'en chauffant le cinabre en faisant une pyrolyse du cinabre est ce qu'on obtient du dioxyde de soufre (?)	Intervention de I	Iq
634	M	Non c'est pas ça (?)		
635	E1	On chauffe quand on fait une pyrolyse		Aqr
636	I	Oui c'est ça	Intervention de I	Iq
637	C	En l'absence d'air sous vide quoi		Aqr
638	E1	Quand on le chauffe en l'absence d'air		Aqr
639	M	La pollution directe engendrée par les polluants directs	Site / lecture (environnement) oxydes de soufre	Al
640	E1	Non remonte		
641	M	<i>Un polluant direct est un polluant qui agit directement sur l'environnement</i> donc ça veut dire que si le polluant direct il fait pas de transformation ça veut dire que le dioxyde de soufre il subit pas de transformation	Site / lecture (glossaire) polluant direct	Al+cp
642	E1	T'as pas compris t'es encore à coté de la plaque		
643	M	Si mais tu		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
644	I	m'énerves euh Non mais là on s'en fout des polluants directs on regarde le cinabre	Intervention de I	Iq
645	E1	Voilà		
646	M	Mais ça veut dire quoi le dioxyde de soufre alors qu'est ce qu'il a à voir là dedans (?)		Aqt
647	E1	Attends on va aller voir ailleurs / <i>mine de cinabre / retour extraction / on traite le cinabre pour obtenir le sulfure de mercure</i> et nous on cherche dioxyde de soufre	Site / lecture (mine) fonctionnement	Ar+al
648	M	<i>Attends / le cinabre est un minerais de couleur rouge dans lequel on trouve un composé chimique associant soufre et mercure</i>	Site / lecture (mine) chimie	Al
649	E1	Le sulfure de mercure dont la formule chimique est	Site / lecture (mine) chimie	Al
650	M	Mais c'est le dioxyde de soufre qu'on cherche nous / clique sur stable pour voir ce qu'ils nous disent	Question / référence	Aqt+Al
651	E1	Mais c'est bon (lit)	Site / lecture (glossaire) stable	Al
652	M	Y a rien		Nass

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
653	E1	Donc on va faire ça pour voir / <i>économie</i> non / <i>disposition géographique</i> non / <i>fonctionnement d'une mine</i> on va aller voir / ouais donc super donc on va aller là ouais / là on va trouver <i>aspects chimiques</i> tout simplement / <i>sulfure</i> ah mais si sulfure	Site / lecture (mine) sommaire fonctionnement chimie	Ars+Al
654	M	Non mais dioxyde de soufre	Question / référence	Aqt
655	E1	<i>Mercure métallique et dioxyde de soufre</i> gnagna	Site / lecture (transformation) chimie	Al
656	M	<i>Le sulfure réagit avec le dioxygène pour former du mercure métallique et du</i>	Site / lecture (transformation) chimie	Al
657	E1	Vous avez dit que la pyrolyse c'est sans		Aqt
658	C	Sans air voilà		Aqt
659	E1	Et bien moi je peux me permettre de le dire et M aussi		J
660	M	Moi j'ai rien compris je suis un peu à côté de la plaque parce que je me souviens plus de la question		J
661	E1	Lorsque l'on fait une pyrolyse il n'y	Question /Réponse	R

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		a pas de du dioxyde de soufre		
662	C	Justifiez	Question / lecture	J
663	E1	Parce que en fait le soufre	Question / réponse	R
664	M	A besoin du dioxygène pour réagir c'est ça	Question / réponse	R/Cs
665	C	Justifie	Question / lecture	J
666	M	C'est pas ça (?)		
667	E1	Je commence à justifier tu me coupes / le truc c'est que quand on grille le le minerai le cinabre	Question / réponse	R/Cs
668	M	Le mercure		
669	E1	Si tu grilles ton mercure t'es dans le caca		Cs
670	M	Le cinabre si tu veux		R
671	E1	Voilà on va dire le minerai / donc quand on le grille s'il y a du dioxygène / qu'est ce qui se passe (?) pchiou le mercure va se transformer en mercure métallique et enfin il va y avoir du mercure métallique et du dioxyde de soufre seulement et seulement si / je l'ai bien placé celui-là/ il y a de l'air or puisque la pyrolyse n'utilise pas l'air il n'y aura	Question / réponse	R/Cs +Cc

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		pas de formation de dioxyde de soufre il n'y aura que du mercure métallique qui se formera à partir du minerai		
672	C	Très bien		J
673	M	Bravo c'était dans quoi dans transformation		J
674	E1	Parce que moi je cherchais le mot clef pyrolyse tu vois en fait	Stratégie de recherche	Ars
675	M	Et tu l'as pas trouvé		J
676	E1	Ouais je l'ai pas trouvé		J
677	I	Je vous donnais la définition de pyrolyse dans la question	Intervention I	Iq
678	E1	Ouais fallait regarder simplement comment on le formait en fait comment on obtenait le dioxyde de soufre	Stratégie de recherche	Ara
679	C	Bon ben c'est à nous hein	Jeu	J
680	E1	Ouais le 6 (rires)	Jeu	J
681	E2	M / ton clip il cache la case départ		J
682	E1	Quitte ton clip il marche pas		J
683	M	Il marche pas il marche pas je vais pas quitter un truc qui marche pas		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
684	E1	Chance elles vont encore gagner quelque chose + allez directement en prison	Jeu	J
685	C	<i>Vous pouvez assurer votre usine contre les catastrophes naturelles cette carte peut être utilisée ou vendue / ah c'est cool ça c'est une bonne carte</i>	Jeu / lecture carte chance	J
686	M	Vas-y	Jeu	J
687	E1	3	Jeu	J
688	C	Vous êtes obligées de transformer	Jeu	J
689	E1	Non c'est pas la notre et bien c'est E2 / cassé ah la la E2 c'est pas ton jour / 3	Jeu	J
690	M	Ouais jeu télévisé	Jeu	J
691	E1	Jeu télévisé	Jeu	J
692	C	Non j'en ai marre là	Jeu	J
693	M	C'est à moi de la lire tu l'as lue la dernière fois		J
694	E1	Non c'est à moi c'était toi la dernière fois		J
695	M	J'arrête parce que sinon sur la cassette on va m'entendre crier		J
696	C	Ouais ouais on est abonné		J
697	E1	Et c'est pas bien parce qu'elle crie aigu / je lis la	Question / lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		question / <i>lorsque le mercure varie dans le tube du thermomètre y a t il réaction chimique / je recommence lorsque le mercure varie dans le tube du thermomètre y a t il réaction chimique (?)</i>		
698	C	Fonctionnement	Site / lecture (thermometres) sommaire	Al
699	M	C'est facile ça		Aqt
700	E1	Et comme d'habitude		J
701	C	Justifiez oui c'est bon		J
702	E1	Je répète encore une dernière fois		Aqd
703	E2	Lorsque le / lorsque le		Aqd
704	E1	<i>Lorsque le mercure varie dans le tube du thermomètre y a t il réaction chimique</i>	Question / lecture	Alq
705	E2	Réaction chimique	Question / référence	Aqt
706	C	Lorsque le mercure varie dans le tube	Question / référence	Aqt
707	E2	Tu sais il monte et il descend	Question / référence	Aqr
708	M	Elle est super facile celle là		Aqt
709	C	Il varie ah oui il varie quand il monte et il descend	Question / référence	Aqr

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
710	M	Ah moi la réponse je l'ai trouvée tout de suite		J
711	E1	Oui mais t'avais la carte sous les yeux		J
712	E2	Alors		J
713	C	<i>Le mercure se dilate sous l'effet de la chaleur / 15 degrés la colonne / au contraire se contracte le mercure descend dans le tube</i>	Site / lecture (thermomètres) chimie	Al
714	M	Non mais sans regarder regarde je suis pile sur le site qu'il faut		J
715	E1	Ouais mais n'empêche il faut qu'elles sachent que ça {E1 montre " changement d'états " sur le site} c'est pas une	Site / lecture (thermomètres) chimie " changements d'états "	Al
716	M	Ahh mais quand même elles savent bien ce que c'est une		Al
717	E1	Pas forcément pas forcément la dernière fois on s'était bien tous planté dessus		Cs
718	M	Raison de plus		
719	E1	Raison de plus ah pardon je te cache l'écran (rires)		
720	C	Vous pouvez répéter la question		Aqd
721	E1	<i>Lorsque le ther lorsque le</i>	Question / lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>mercure varie dans le tube du thermomètre y a t il réaction chimique (?) justifiez</i>		
722	C	Réaction chimique	Question / référence	Aqr
723	E2	Moi je dirais non il se dilate et il se contracte c'est pas une réaction chimique	Question / réponse	R/Cs
724	C	Ben non c'est pas une réaction chimique	Question / réponse	R
725	E1	Pourquoi (?) attends le pourquoi du pourquoi du pourquoi le pourquoi		J
726	C	Ben quand quand il varie		R
727	M	Attends attends		J
728	E1	Non vas y le pourquoi j'entends pas ce qu'elles disent		J
729	C	Ben quand il varie et que quand il varie c'est ou il se contracte ou euh voilà ou il se dilate	Question / référence	R/Cs
730	E1	Ouais ouais c'est bon		J
731	E2	Il descend	Question / réponse	R/Cs
732	E1	Ouais mais en fait euh qu'est ce qui		J
733	C	C'est pas une réaction chimique	Question / réponse	R
734	E1	Ouais mais en fait c'est quoi (?)		J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
735	M	Transformation quoi		T
736	E1	C'est une transformation / si c'est pas chimique	Topaze	T
737	M	Là c'est quoi	Topaze	T
738	E2	C'est la (forme ?)		T
739	E1	On fait des cours de physique chimie on est	Topaze	T
740	M	Quand on dit que quelqu'un est beau c'est son (?) c'est son / on le juge d'après son	Topaze	T
741	C	Physique	réponse Topaze	T
742	M	Donc c'est une transformation	Topaze	T
743	C	Physique	réponse Topaze	T
744	I	La prochaine fois je ferai un reburopoly		Ij
745	E1	Je crois		J
746	M	Ensuite pour que		J
747	E1	Attends tu compliques toujours		J
748	M	Laisse moi parler / pour que ça monte pour que le mercure il change / faut bien qu'il y ait quelque chose faut bien qu'il se passe quelque chose faut bien que le mercure il soit en relation avec quelque chose		Cc
749	E2	Oui ben avec la chaleur	Question / réponse	R/Cs
750	M	Donc c'est un échange	Topaze	T

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
751	C	Chalorique	Question / réponse	Cc
752	E1/M	(rires)		
753	E2	Et après on se fout de moi quand je dis les euh		
754	C	Calorique	Réponse topaze	Cc
755	M	Quand tu manges dans un mars un mars c'est	Topaze	T
756	C	Calorique calorique	réponse Topaze	Cc
757	M	Dans un mars y a plein de	Topaze	T
758	C	Calories calories	Réponse topaze	Cc/Cq
759	M	Non pas des calories		T
760	C	Sucres graisses	Réponse topaze	Cq
761	E1	Tu me permets tu me permets		J
762	M	Le punch	Topaze	T
763	C	Energie / énergétique	Réponse topaze	Cc
764	M	Elle a dit énergie énergie voilà parfait		J
765	E1	Oui mais dans ce cas là tu ne t'énerves pas		
766	M	Mais je ne m'énervé pas		
767	E1	Mais tu t'énerves tu parles dans les suraigus		
768	C	M quand elle s'énervé elle pleure c'est différent		
769	E1	Quand elle est heureuse elle pleure / quand elle pleure elle pleure		
770	I	C'est 10000 francs donc on a	Intervention I jeu	Ij

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		dit (?)		
771	E1	La banque elle va être ruinée	Jeu	J
772	I	Ouais la banque va être ruinée	Jeu	J
773	C	On est tellement intelligent et tout et tout		J
774	E2	On n'a pas eu nos 20000 francs quand on est passé sur la case départ	Jeu	J
775	E1	Non elles ont pas eu leur 20000 francs / 5 allez la 19	Jeu	J
776	C	Usine de piles merde	Jeu	J
777	E1	C'est chez nous c'est chez nous	Jeu	J
778	C	Vous êtes obligées de	Jeu	J
779	E1	C'est pas beaucoup je crois que ça doit faire 2 ou 3 grammes de pollution / on en fait 2	Jeu	J
780	M	Attends parce que la dernière fois que tu en as fait 2 on s'est tapé 200 grammes de pollution alors euh	Jeu	J
781	E1	Bon alors euh regarde	Jeu	J
782	M	C'est quoi usine de piles ben vas-y	Jeu	J
783	E1	Règles règles	Site / lecture (piles) sommaire	J
784	C	10 grammes ça fait 10 grammes	Jeu	J
785	M	Ca fait quoi 10	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		grammes un kilo / bon c'est bon tu peux en mettre 2 doses		
786	E1	2 doses alors	Jeu	J
787	I	Et je vous donne quoi (?)	Intervention I jeu	Ij
788	E1	Donc vas-y et c'est combien la pollution on a dit que c'était 10 grammes donc ça fait 20 grammes nous polluons j'en suis pas fière	Jeu	J
789	M	Regarde nous on est mort là	Jeu	J
790	E1	Rupture de stock la pollution	Jeu	J
791	I	Non	Intervention I jeu	Ij
792	E1	Non pas encore	Jeu	J
793	M	On peut vous en fournir si vous voulez		J
794	C	Ah au fait on n'a pas 200 doses là mais 20 vous nous avez donnez 200 doses	Jeu	J
795	M	Oui je suis témoin vous en avez donné 200 au lieu d'en donner 20	Jeu	J
796	E1	Mais il n'y a plus de pollution	Jeu	J
797	M	Vous êtes tombées sur quoi (?)	Jeu	J
798	E2	La 9 elle est à personne	Jeu	J
799	M	Mine de cinabre	Jeu	J
800	E1	Non	Jeu	J
801	C	Non elle est à personne c'est	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		parfait		
802	E2	Tu l'as veu pas (?)	Jeu	J
803	C	Une mine de cinabre (?)	Jeu	J
804	E1	Bon ça n'empêche que vous me permettez de	Jeu	J
805	C	Une mine de cinabre on n'en a pas on n'en a pas il faudrait peut être qu'on en achète une non (?)	Jeu	J
806	E2	Surtout qu'on a plein de piles / ouais on peut la prendre	Jeu	J
807	C	C'est clair ouais largement on est riche et on pollue pas trop	Jeu	J
808	I	Alors là déjà je peux pas vous donner 20 doses je suis en rupture de stock	Intervention I jeu	Ij
809	E1	Si vous voulez on peut vous faire de la monnaie nous on en a je suis sûre qu'on va pouvoir donner un arrangement moi j'ai 20 doses 60 doses oh la la	Jeu	J
810	M	J'ai fait 6	Jeu	J
811	E1	Oh la la 100 160 164	Jeu	J
812	M	T'as pas 200 (?)	Jeu	J
813	I	Moi faut que j'en donne 20	Intervention I Jeu	Ij

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
814	E1	Ouais mais nous on en a 60 on a plein de 20	Jeu	J
815	I	Vous avez plein de 20 mais j'ai pas / est ce que vous avez 50 (?)	Intervention I Jeu	Ij
816	E1	Non mais j'ai 100	Jeu	J
817	M	On en a 100	Jeu	J
818	E1	Par contre on en a 60 donc si vous en avez une de 10	Jeu	J
819	I	Oui voilà 10 voilà	Intervention I Jeu	Ij
820	E1	Donc je vous donne 60 voilà	Jeu	J
821	C	Merci	Jeu	J
822	I	Trafic	Intervention I Jeu	Ij
823	E1	Trafic de pollution	Jeu	J
824	I	Qu'est ce que vous voulez (?)	Intervention I Jeu	Ij
825	C	Une mine de cinabre	Jeu	J
826	I	Laquelle (?)	Jeu	J
827	C	La 9	Intervention I Jeu	Ij
828	M	Bon je joue (?)	Jeu	J
829	E1	Ouais 5 alors	Jeu	J
830	M	5 40000 francs tu vois	Jeu	J
831	E1	Non mais ce que je veux dire tu fais 29 plus 5 t'obtiens 24	Jeu	J
832	M	Ouais parce que si on commence à nous rouler	Jeu	J
833	E1	Ah lala	Jeu	J
834	I	Non c'est parce que j'avais mal rangé mes 10000 c'est pour ça	Intervention I Jeu	Ij
835	M	Ouais ouais	Jeu	J
836	E1	C'est ce qu'on dit / on est méchante aujourd'hui on a	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		fait une interro de physique / + 4 usine de thermomètres		
837	M	Oh c'est la notre	Jeu	J
838	E1	Oh	Jeu	J
839	E2	Oh c'est pas de chance	Jeu	J
840	C	On fait quoi	Jeu	J
841	E1	Ben il va falloir que vous achetiez	Jeu	J
842	C	T'es sûre	Jeu	J
843	M	Faut transformer un mercure	Jeu	J
844	C	<i>Prix de vente on vous le vend 500 francs</i> on va transformer un petit peu	Site/ lecture (thermomètres) règles	J
845	I	Vous êtes obligées de toute façon	Intervention I Jeu	Ij
846	C	C'est quoi ça c'est 20 kilo	Jeu	J
847	M	Non nous on vous donne 500 francs et vous nous donnez 2000 balles c'est différent	Jeu	J
848	C	On vous vend on vous vend	Jeu	J
849	M	Oui c'est ça on vous donne 500 francs parce que si tu nous le vends et tu nous donnes les sous moi ça me gêne pas remarque	Jeu	J
850	E1	Nous on vous donne 500 francs	Jeu	J
851	C	Juste un petit kilo parfait	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
852	M	Un kilo	Jeu	J
853	E1	Ca fait 500 francs	Jeu	J
854	M	Donc ça fait 500 thermomètres	Jeu	J
855	E1	La dame elle envoie / t'aurais pas de la monnaie	Jeu	J
856	E2	Non on n'a pas de monnaie	Jeu	J
857	C	On vous le vend 500 francs	Jeu	J
858	M	Oui	Jeu	J
859	E1	Ah oui excuse moi M donc il me faudrait 2 billets de 500 parfait / attends ils sont polarisés / voilà c'est bon	Jeu	J
860	C	N'importe quoi	Jeu	J
861	M	Et maintenant vous nous donnez 2000 francs	Jeu	J
862	C	On vous donne pas les 2000 francs tant qu'on n'a pas les thermomètres / voilà	Jeu	J
863	E2	Attends	Jeu	J
864	E1	Voilà on va faire comme ça / même E2 est témoin que la polarisation des ondes est très très très	Jeu	J
865	E2	Oui j'en ai eu l'expérience		
866	E1	Regardez la dernière note de maths qu'elle a eu elle avait polarisé		
867	C	Ah 11,5 c'est affreux		

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
868	E1	Elle avait polarisé		
869	E2	Je polarise		
870	M	Ecoutez / <i>vous recevez une subvention</i>	Carte chance / lecture	J
871	I	Et la pollution	Intervention I jeu	Ij
872	M	Ah	Jeu	J
873	E1	10 grammes	Jeu	J
874	I	Bon	Intervention I Jeu	Ij
875	M	Non mais c'est pour elles nous on s'en fout	Jeu	J
876	I	Mais c'est votre usine	Intervention I Jeu	Ij
877	M	Ouais mais c'est elles	Jeu	J
878	I	Oui mais c'est votre usine	Intervention I Jeu	Ij
879	E1	Non mais je vais te dire ce qu'on va faire on va leur vendre la pollution / on va partager	Jeu	J
880	M	<i>Recevez une subvention pour votre politique en faveur de l'environnement recevez 10000 francs</i> (rires)	Carte chance / lecture	J
881	E1	Avec 260 euh doses (rires)	Jeu	J
882	C	C'est pas mal ça ++++	Jeu	J
883	E1	5 13 et 5 ça fait 18	Jeu	J
884	M	Utilisation du stock	Jeu	J
885	E1	Vous allez faire des déchets	Jeu	J
886	C	C'est pas grave on les recyclera on les recyclera	Jeu	J
887	E2	On a 500 thermomètres	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
888	I	Alors combien de kilo de mercure (?)	Intervention I Jeu	Ij
889	C	2 kilo	Jeu	J
890	M	Mais c'est pas tout hein c'est juste un lot	Jeu	J
891	E1	Non c'est <i>utilisation de tout le stock</i>	Site / lecture (utilisation)	J
892	M	Mais non attendez	Jeu	J
893	E1	C'est tout / <i>tout produit tout est transformé</i>	Site / lecture (utilisation)	J
894	M	Ah si vous possédez vous tombez / ouais excuse moi	Jeu	J
895	I	Alors 2 kilo 2 kilo de pollution	Intervention I Jeu	Ij
896	M	De pollution de déchets	Jeu	J
897	C	De déchets on pollue pas encore	jeu	J
898	I	Ah oui ah pardon mince	Intervention I jeu	Ij
899	M	Parce que là si elles tombent sur la case recyclage heu		J
900	E1	Oui mais là elles en sont loin encore	Jeu	J
901	I	C'est quoi que vous avez (?)	Intervention I jeu	Ij
902	C	Des piles	Jeu	J
903	E1	Y a deux sortes de déchets	Jeu	J
904	C	Et des quoi des thermomètres	Jeu	J
905	E1	Heu E2 des thermomètres	Jeu	J
906	M	Voilà ça va recommencer +++	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
907	E1	4 ça fait 6 super M / bon on a 2 lots de piles	Jeu	J
908	M	2 kilo de déchets	Jeu	J
909	E2	Pourquoi ZnO/Hg	Carte déchets / lecture	Al
910	C	C'est la forme la forme que le mercure a dans les piles et les thermomètres non (?)	?	Cc
911	E1	Les déchets ça va là	Jeu	J
912	M	Si on recycle	Jeu	J
913	E1	Les filles vous jouez là	Jeu	J
914	M	Il est 22 quand même / 3 Mine de cinabre c'est pas la notre zut c'est pas grave	Jeu	J
915	E2	Je te ferai remarquer que nous on est là	Jeu	J
916	E1	Ben alors c'est pas à nous qu'est ce qu'on a fait	Jeu	J
917	M	Ah 1 2 3 vous êtes chez vous	Jeu	J
918	E1	Kits pour amalgames ah	Jeu	J
919	E2	Non nous c'est la 10	Jeu	J
920	M	Donc vous êtes obligées d'acheter je crois	Jeu	J
921	E2	Non elle est à personne	Jeu	J
922	E1	3 ça nous fait 9 / 9 c'est chez nous	Jeu	J
923	M	On s'en fiche c'est chez personne si c'est chez elles	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
924	E2	Si c'est chez nous	Jeu	J
925	M	On en possède déjà une on va pas leur en acheter	Jeu	J
926	E2	Si vous êtes chez nous	Jeu	J
927	I	Si c'est chez elles	Jeu	J
928	E1	Bon ben de toute manière on est riche on est pollueuse riche contente notre politique d'environnement	Jeu	J
929	M	Bon c'est combien (?)	Jeu	J
930	E1	Oh t'énerves pas	Jeu	J
931	M	Non mais c'est à elles que je demande	Jeu	J
932	E1	Oh pardon	Jeu	J
933	C	<i>Ils doivent vous acheter au moins une tonne de minerai de cinabre le prix de la tonne coûte 5000 francs</i>	Site / lecture (mine) règles	J
934	M	5000 francs (!)	Jeu	J
935	C	5000 francs	Jeu	J
936	E1	Attends j'ai la monnaie	Jeu	J
937	C	Vous voulez nous acheter une tonne et nous	Jeu	J
938	I	C'est moi qui leur donne la tonne	Jeu	J
939	C	Ah	Jeu	J
940	E1	Une tonne	Jeu	J
941	M	Ca nous fait beaucoup de tonnes là faudrait peut être qu'on en fasse quelque	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		chose là		
942	E1	Ouais pour que ça finisse euh / bon alors c'est les dés où on est dans la période critique en plus euh / 2 / jeu télévisé hou	Jeu	J
943	C	Ouais	Jeu	J
944	E1	C'est parti pour 10 minutes	Jeu	J
945	C	Encore / vous êtes fabriquant de piles au mercure	Question / lecture	Alq
946	E1	Piles	Stratégie de recherche	Ars
947	C	<i>Pour faire vos piles vous avez besoin de mercure et de zinc / or le mercure est plus cher que le zinc 65 centimes le gramme contre 25 centimes</i>	Question/ lecture	Alq
948	E1	Bien	Jeu	J
949	C	<i>Vous décidez pour faire des économies de mettre deux fois moins de mercure et deux fois plus de zinc dans vos piles / que se passe t il (?) vos piles vont elles fonctionner entre parenthèses</i>	Question / lecture	Alq
950	E1	Pollution fabrication aspects chimiques fonctionnement	Site / lecture (piles) sommaire	Al
951	M	<i>Découverte de la pile attends</i>	Site / lecture (piles) sommaire	Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
952	E1	Non ça on s'en fout		Nass
953	M	Tu vois <i>électrolyte</i> ah non c'était électrolyte pas électrolyse c'est pas là (?)	Site / lecture (piles) ?	Al
954	E1	Non ce serait plutôt aspects / on devrait toutes les faire de toute manière on les fait toujours toutes		Al+Ars
955	M	Là aspects chimiques là (?) bon ça fait quoi si on met moins de mercure	Question référence	Al+Aqr
956	E1	<i>Gnagnagna</i> non c'est pas là / continue	Site / lecture (piles) chimie générale	Nas/Al
957	M	Y a plus rien après (?)		Qbs
958	E1	Si		
959	M	Mais non je disais		
960	E1	Mais si <i>aspects</i> / qu'est ce que tu fais (?)		Al
961	M	Mais je suis pas passée dans pollution de / ah mais excuse moi		
962	E1	Oui voilà tu me fais <i>aspect général</i> oui voilà çuilà	Site / lecture (piles) chimie générale	Al
963	M	Mais on n'était pas là y a deux minutes (?)		
964	E1	Non qu'est ce que j'ai fait c'est tout mélangé		
965	M	<i>A l'anode le zinc se transforme en</i>	Site / lecture (piles) chimie	Al

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>hydroxyde de zinc / le mercure se transforme en mercure dans la pile au mercure l'anode en zinc</i>	mercure	
966	C	Bon nous on va directement à la réponse / on va pas se casser la tête		J
967	E2	Les justifications / pourquoi c'est pas la même (?) / tu peux revenir à la liste / c'est pas la même question		J
968	C	Ah non c'est 14b / retour plateau du jeu		J
969	E2	Fait 14 à mon avis va y avoir 14 a et 14 b tu vas voir		J
970	C	Non / c'est normal que c'est écrit 14b (?)		J
971	M	Le principe de fonctionnement est le même que pour les autres piles	Site / lecture(piles)chimie mercure	Al
972	I	Y a pas la 14 a (?)		Io
973	M	<i>Les autres piles /</i> mais ça ne pose aucun problème	Site / lecture (piles) chimie mercure	Al
974	E1	Tu peux me relire la question s'il te plaît (?)	Question / référence	Aqd
975	C	<i>Pour faire vos piles vous avez besoin de mercure et de zinc / or le mercure est</i>	Question /lecture	Alq

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		<i>plus cher que le zinc 65 centimes le gramme contre 25 centimes</i>		
976	E1	Ouais		
977	C	<i>Vous décidez pour faire des économies de mettre deux fois moins de mercure et deux fois plus de zinc dans vos piles / que se passe t il (?)</i>	Question / lecture	Alq
978	E1	<i>Ok ok / dans une pile au mercure l'anode en zinc métallique se transforme en hydroxyde de zinc dans l'autre compartiment l'oxyde de mercure se transforme en mercure principe de fonctionnement est le même</i>	Site / lecture (piles) chimie mercure	Al
979	I	Normalement la 14b ne marche pas		lo
980	M	Dans les piles au mercure	Site / lecture (piles) chimie mercure	Al
981	E1	Nous on a du zinc là on a du du mercure si on met deux fois	Question / référence	Aqr
982	M	<i>Attends attends le principe de fonctionnement est le même que pour les autres piles ça veut dire</i>	Site / lecture (piles) chimie mercure	Al+Cp

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		qu'il se passe rien		
983	E1	T'as pas compris là on change les proportions +	Question / référence	Aqr
984	M	<i>Entre deux compartiments / on va voir à autres piles tu veux bien (?) / la pile est composée de deux électrodes la cathode et l'anode les électrodes sont reliées à / ouais</i>	Site / lecture (piles) chimie générale	Al+Ars+Al
985	E1	Tu cherches / euh <i>chlorure de zinc / ça y est j'ai trouvé quelque chose / l'électrolyte des piles alcalines est un gel de potasse l'électrolyte des piles salines est un sel / quand il n'y a plus production ou consommation d'électrons la pile ne fournit plus de courant / donc quand en fait tu utilises / ahhh / en ayant plus de zinc que de machin la pile elle va beaucoup plus vite s'user</i>	Site / lecture (piles) chimie générale question / réponse	Al+Ass+R/Cs
986	M	Ah bon et pourquoi (?)		Qar
987	E1	Ben parce que c'est pas compliqué on te dit pour faire		R/Cs

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		l'électrolyte on a besoin de de		
988	M	L'électrolyte c'est ça c'est la barre du milieu		Cs
989	E1	Non M		Cs
990	M	Si l'électrolyte c'est ça c'est la barre du milieu		Cs
991	E1	C'est pas la barre du milieu		Cs
992	M	Tu paries		
993	E1	Je parie c'est la transformation c'est tout ça / on va voir		Cs
994	M	<i>Corps qui a</i> c'est quoi la barre du milieu alors (?)	Site / lecture (glossaire) électrolyte	Al
995	E1	C'est pour montrer les 2 compartiments		Cs
996	M	J'ai lu à un moment qu'il y avait un truc qui s'appelait		Cs
997	I	C'est l'électrolyte la barre du milieu	Intervention I	Iq
998	E1	Tout s'appelle l'électrolyte		Cs
999	M	Y a deux trucs qui s'appellent l'électrolyte		Cs
1000	I	Non c'est l'électrolyte la barre du milieu	Intervention I	Iq
1001	E1	Mais c'est pas logique / l'électrolyte s'appelle l'électrolyte et le fonctionnement de l'électrolyte s'appelle aussi		Cs

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
1002	M	<i>L'électrolyte / peut se dissocier en ions positifs ou en ions négatives sous l'action du courant électrique</i> et j'ai lu y a deux minutes que c'était la barre du milieu	Site / lecture (glossaire) électrolyte	Al
1003	I	Oui		lq
1004	M	Oui mais si c'est un corps qui peut dissocier les ions		Cs
1005	I	Non parce que tu vois en fait / les électrons ils font le tour / mais entre les deux si y a un déficit à gauche et qu'il y en a trop à droite	Intervention I	lq
1006	M	Ca va passer plus vite / ça va pas aller quoi		R/Cs
1007	E1	C'est ce qu'on disait en fait		R
1008	I	Faut qu'il y ait un équilibre des charges en fait si on crée des e moins à gauche / comme c'est toujours équilibré il faut bien qu'il y ait des charges positives qui apparaissent à un moment donné dans la l'anode	Intervention I	lq
1009	E1	Donc c'est l'électrolyte qui fournit des charges positives		Cs/Cc

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		en fondant		
1010	M	Ce qui veut dire que si on met plus de zinc d'un coté et moins de machin de l'autre et ben ça va s'user plus vite	Question / réponse	R/Cs
1011	I	Qu'est ce qui va s'user plus vite (?)	Intervention I	Iq
1012	M	La pile		R
1013	E1	La pile elle fonctionnera même pas elle va être directement à plat	Question / réponse	R/Cs
1014	M	Le fonctionnement de l'électron	Question / réponse	R/Cs
1015	I	Le fonctionnement de l'électron (?)		Iq
1016	M	Le attends		
1017	E1	J'y retourne		Ars
1018	M	Attends c'était marqué par là		AI
1019	E1	En fait non c'était celle d'avant / c'est le zinc / la particularité c'est qu'on a besoin du zinc et du mercure	Question / réponse	AI/Cs
1020	M	Là tu vois entre les deux compartiments se trouve l'électrolyte	Site / lecture (piles) chimie générale	AI
1021	E1	Troisième fois rappel M / quand je justifie tu me laisses finir / donc on a besoin de zinc et de mercure / on peut remplacer le zinc avec son grand	Question / réponse	R/Cs

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		nom tout compliqué et le sel de potasse / le sel de potasse par du mercure dans ce cas là le fonctionnement reste le même / en fait le fonctionnement c'est pas compliqué / c'est le zinc zoup et le mercure de l'autre coté / le zinc il fait des charges		
1022	M	Positives	Question / réponse	R/Cc
1023	E1	Donc des électrons c'est lui qui fait le courant et le courant va passer de l'autre coté et ainsi de suite / le problème c'est que si y a plus de de d'un coté que de l'autre directement tout va s'user et ce sera directement à plat et les piles ne fonctionneront pas notre marchand est stupide	Question / réponse	R/Cc
1024	I	Donc ça va s'user plus vite c'est ça (?)	Intervention I	Iq
1025	M	Ouais		R
1026	E1	Je dirai que ça s'use plus vite	Question / réponse	R/Cs
1027	C	Ouais ça s'use plus vite vous	Jeu	J

N°	Loc	Dialogues	actions	catégories
		avez gagné 10000 francs		
1028	I	Bon et c'est fini		J
1029	M	Donc on a perdu	Jeu	J
1030	E1	Non on est morte / c'est différent / on est morte riche pollueuse	Jeu	J

3.2 Traces Informatiques

3.2.1 Emilie et Maud

durée	page affichée	repères	Question n°
#####	monopoly/presentation.html		
00:10:20	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:00	monopoly/		
00:00:02	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:03:04	monopoly/presentation.html		question 8 (ne jouent pas)
00:00:15	chimie/presentation.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:16	chimie/presentation.html		
00:00:09	chimie/tableaudonnees.html		
00:00:06	air/pagesair/mercure.html		
00:00:03	monopoly/presentation.html		
00:00:04	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:30	monopoly/interactions/piles/chimiemercure.html		
00:00:20	monopoly/interactions/piles/chimiegenerale.html		
00:00:22	glossaire/electrolyte.html		
00:00:05	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:43	monopoly/interactions/piles/chimiegenerale.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:09	monopoly/actions/chance/chance.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:15	monopoly/actions/chance/chance.html		
00:00:04	monopoly/presentation.html		
00:00:04	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:06	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
00:00:06	monopoly/actions/questions/questions/Q8.html		
00:06:29	monopoly/actions/questions/reponses/R8.html		
00:00:21	monopoly/presentation.html		
00:00:05	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:03	monopoly/interactions/transformation/strategie.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:10	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:04	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:00:08	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:52	monopoly/interactions/transformation/regles.html		
00:00:03	monopoly/presentation.html		
00:00:57	monopoly/actions/vente/vente.html		
00:01:35	monopoly/presentation.html		
00:00:19	monopoly/interactions/azulgame/sommaire.html		question 11 (ne jouent pas)
00:00:13	monopoly/interactions/azulgame/chimie.html		
00:00:03	monopoly/presentation.html		
00:00:04	/partages/pagehome.html		

durée	page affichée	repères	Question n°
00:00:06	sols/presentsols.html	314	
00:00:51	air/presentair.html	314	
00:00:21	air/pagesair/mercure.html	344	
00:00:18	eau/lienseau/cycle-mercure.html	348	
00:00:23	air/pagesair/mercure.html		
00:00:07	eau/lienseau/cycle-mercure.html	366	
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:03	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:02	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
00:00:03	monopoly/actions/questions/questions/Q11.html		
00:00:12	monopoly/actions/questions/reponses/R11.html		
00:00:09	monopoly/presentation.html		
00:00:03	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:02	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
00:00:03	monopoly/actions/questions/questions/Q11.html		
00:00:43	monopoly/actions/questions/reponses/R11.html		
00:00:01	monopoly/presentation.html		
00:00:03	chimie/presentation.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:05	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
00:00:02	monopoly/actions/questions/questions/Q11.html		
00:00:07	monopoly/actions/questions/reponses/R11.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:03	/partages/pagehome.html	375	
00:01:51	eau/presenteau.html		
00:00:04	eau/pageseau/mercure.html		
00:00:28	eau/lienseau/cycle-mercure.html		
00:00:04	monopoly/presentation.html		
00:00:05	/partages/pagehome.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:07	/partages/pagehome.html		
00:00:01	monopoly/presentation.html		
00:00:03	chimie/presentation.html		
00:00:14	chimie/etats_matiere.html		
00:00:15	chimie/tableaudonnees.html		
00:00:04	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:01	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:03	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
00:00:04	monopoly/actions/questions/questions/Q11.html		
00:01:10	monopoly/actions/questions/reponses/R11.html		

durée	page affichée	repères	Question n°
00:01:15	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:01:30	monopoly/interactions/transformation/regles.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:07	monopoly/interactions/mine/regles.html		
00:00:43	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		question 17 (jouent)
00:00:06	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html	506	
00:00:06	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
00:00:04	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:05	monopoly/interactions/transformation/chimie.html	509	
00:00:02	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:04	monopoly/interactions/transformation/pollution.html	514	
00:00:02	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:01	monopoly/presentation.html		
00:00:09	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:05	monopoly/presentation.html		
00:00:03	chimie/presentation.html	513	
00:00:10	chimie/sommaire-reaction.html	514	
00:00:08	chimie/reaction-chimie.html	515	
00:00:08	chimie/presentation.html		
00:00:01	monopoly/presentation.html		
00:00:19	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:04	monopoly/interactions/mine/chimie.html		
00:00:05	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:03	monopoly/interactions/mine/fonctionnement.html	528	
00:00:03	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:21	monopoly/presentation.html		
00:00:01	/partages/pagehome.html		
00:00:07	air/presentair.html		
00:00:32	air/pagesair/mercure.html	533	
00:00:10	air/pagesair/metauxa.html	537	
00:00:13	air/pagesair/mercure.html		
00:00:04	monopoly/presentation.html	543	
00:00:05	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:06	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
00:00:18	monopoly/presentation.html	550	
00:00:03	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html		
00:00:05	monopoly/interactions/recyclage/pollution.html		
00:00:02	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html		
00:00:11	monopoly/interactions/recyclage/fonctionnement.html		

durée	page affichée	repères	Question n°
00:00:02	monopoly/interactions/recyclage/sommaire.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:04	/partages/pagehome.htm	557	
00:00:14	monopoly/presentation.html	561	
00:00:17	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html	569	
00:00:07	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
00:00:01	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:14	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:04	chimie/presentation.html		
00:00:03	chimie/sommaire-reaction.html		
00:00:10	chimie/reaction-chimique.html		
00:00:02	chimie/presentation.html		
00:00:12	chimie/etats_matiere.html		
00:00:02	chimie/presentation.html		
00:00:06	chimie/etats_matiere.html		
00:00:04	chimie/presentation.html		
00:00:02	chimie/sommaire-reaction.html		
00:00:07	chimie/reaction-chimique.html		
00:00:20	chimie/presentation.html		
00:00:35	chimie/tableaudonnees.html		
00:01:02	air/pagesair/soufre.html	589	
00:00:05	glossaire/poldirecte.html	600	
00:00:11	glossaire/poldirecte.html		
00:02:04	glossaire/poldirecte.html	639	
00:00:27	glossaire/poldirecte.html	641	
00:00:03	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/mine/sommaire.html	647	
00:00:03	monopoly/interactions/mine/pollution.html		
00:00:01	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:23	monopoly/interactions/mine/chimie.html	648	
00:00:08	glossaire/stable.html	651	
00:00:05	monopoly/interactions/mine/sommaire.html	659	
00:00:05	monopoly/interactions/mine/fonctionnement.html		
00:00:05	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:01:47	monopoly/interactions/transformation/chimie.html	656	
00:01:51	monopoly/presentation.html	667	
00:00:03	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
00:00:57	monopoly/interactions/thermometres/fonctionnement.html		question 15 (ne jouent pas)
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:04	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:03	monopoly/actions/questions/listequestions.html		

durée	page affichée	repères	Question n°
00:00:03	monopoly/actions/questions/questions/Q15.html		
00:01:11	monopoly/actions/questions/reponses/R15.html		
00:00:42	monopoly/presentation.html		
00:00:15	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:03	monopoly/interactions/piles/strategie.html		
00:01:40	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:56	monopoly/presentation.html		
00:00:04	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
00:02:36	monopoly/interactions/thermometres/regles.html		
00:00:01	monopoly/presentation.html		
00:00:03	monopoly/actions/utilisation/utilisation.html		
00:00:09	monopoly/presentation.html		
00:00:16	monopoly/actions/utilisation/utilisation.html		
00:00:13	monopoly/presentation.html		
00:00:10	monopoly/actions/utilisation/utilisation.html		
00:01:39	monopoly/presentation.html		
00:00:38	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:04	monopoly/presentation.html	144	question 14 (jouent)
00:00:17	monopoly/interactions/piles/sommaire.html	050	
00:00:07	monopoly/interactions/piles/historique.html	051	
00:00:04	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:07	monopoly/interactions/piles/chimiegenerale.html	056	
00:00:02	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:06	monopoly/interactions/piles/pollution.html		
00:00:03	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:20	monopoly/interactions/piles/chimiemercure.html		
00:00:08	monopoly/interactions/piles/chimiegenerale.html	062	
00:00:05	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:04	monopoly/interactions/piles/chimiemercure.html	065	
00:00:55	glossaire/electrolyte.html		
00:00:50	monopoly/interactions/piles/chimiegenerale.html	073	
00:00:02	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:03	monopoly/interactions/piles/chimiegenerale.html		
00:00:19	glossaire/electrolyte.html	094	
00:00:02	glossaire/electrolyte.html		
00:00:03	glossaire/electrolyte.html		
00:00:59	glossaire/electrolyte.html	1002	
00:00:01	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:08	monopoly/interactions/piles/chimiemercure.html	1020	
00:01:07	glossaire/electrolyte.html		
#####	monopoly/presentation.html		

3.2.2 Clarisse et Eliette

durée	page affichée	repères	question n°
00:01:40	monopoly/presentation.html		
00:00:00	monopoly/		
00:03:21	monopoly/presentation.html		
00:00:17	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		question n°8 (jouent)
00:00:52	monopoly/interactions/piles/chimiemergure.html		
00:00:43	glossaire/electrolyte.htm	46	
00:00:04	monopoly/interactions/piles/sommaire.html	68	
00:08:04	monopoly/interactions/piles/chimiegenerale.html	76-89	
00:00:01	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:01	monopoly/interactions/piles/chimiemergure.html		
00:00:02	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:02:03	monopoly/presentation.html		
00:01:55	monopoly/actions/vente/vente.html		
00:00:37	monopoly/presentation.html		
00:00:14	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html	296	question 11 (jouent)
00:00:17	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html	297	
00:00:06	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html	300	
00:00:20	monopoly/interactions/amalgame/historique.html	301	
00:00:02	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
00:00:35	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html	303	
00:00:15	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
00:00:29	monopoly/interactions/amalgame/utilite.html	304	
00:00:05	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html	306	
00:02:07	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html	308	
00:00:06	monopoly/presentation.html		
00:00:04	chimie/presentation.html	308	
00:00:15	chimie/sommaire-reaction.html		
00:00:40	chimie/reaction-chimie.html	309	
00:00:04	chimie/presentation.html		
00:00:24	chimie/etats_matiere.html	400	
00:00:10	monopoly/presentation.html		
00:00:06	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
00:00:26	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
00:02:31	chimie/tableaudonnees.html	414-420	
00:00:01	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
00:00:04	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
00:01:07	monopoly/presentation.html	404	question 17 (ne jouent pas)
00:00:02	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:01:08	monopoly/interactions/transformation/regles.html		
00:00:02	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:07	monopoly/interactions/transformation/strategie.html		
00:00:02	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		

durée	page affichée	repères	question n°
00:00:34	monopoly/interactions/transformation/regles.html		
00:01:19	monopoly/presentation.html		
00:00:08	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:08	monopoly/actions/questions/listequations.html		
00:00:03	monopoly/actions/questions/questions/Q17.html		
00:05:05	monopoly/actions/questions/reponses/R17.html		
00:00:04	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:01:08	monopoly/interactions/transformation/regles.html		
00:00:02	monopoly/presentation.html		
00:00:01	monopoly/interactions/transformation/regles.html		
00:00:01	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
00:00:01	monopoly/presentation.html		
00:06:07	monopoly/actions/questions/reponses/R17.html		
00:01:33	monopoly/presentation.html		question 15 (jouent)
00:00:04	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
00:02:41	monopoly/interactions/thermometres/fonctionnement.html		
00:00:03	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
00:00:25	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:00:11	monopoly/interactions/piles/regles.html		
00:00:42	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:39	monopoly/interactions/mine/regles.html		
00:01:21	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
00:01:19	monopoly/interactions/thermometres/regles.html		
00:03:36	monopoly/presentation.html		
00:00:02	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:05	monopoly/interactions/mine/regles.html		
00:00:01	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:00:25	monopoly/interactions/mine/strategie.html		
00:00:46	monopoly/presentation.html		question14 (ne jouent pas)
00:00:04	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:05	monopoly/actions/questions/listequations.html		
00:00:04	monopoly/actions/questions/questions/Q14b.html		
00:00:04	monopoly/actions/questions/reponses/R14b.html		
00:00:08	monopoly/actions/questions/questions/Q14b.html		
00:00:01	monopoly/presentation.html		
00:00:05	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:04	monopoly/actions/questions/listequations.html		
00:00:22	monopoly/actions/questions/questions/Q14b.html		

durée	page affichée	repères	question n°
00:00:05	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:08	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
00:00:03	monopoly/actions/questions/questions/Q14b.html		
00:00:15	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
00:00:09	monopoly/actions/questions/questions/Q14b.html		
00:00:00	monopoly/		
00:00:05	monopoly/presentation.html		
00:00:07	monopoly/actions/questions/questions.html		
00:00:18	monopoly/actions/questions/listequestions.html		
00:00:07	monopoly/actions/questions/questions/Q14b.html		
00:00:08	monopoly/actions/questions/questions/Q14.html		
00:03:16	monopoly/actions/questions/reponses/R14.html		
#####	monopoly/presentation.html	1030	

Annexes E: quatrième Expérimentation

1. Phase de recherche documentaire

1.1 Lycée 1

1.1.1 Binôme 1 : Guillaume et Sonia

Nous présentons ci-dessous les dialogues des élèves Guillaume et Sonia durant la phase de recherche documentaire. Les différents protagonistes sont :

.
G : Guillaume

.
S : Sonia

.
I : Intervenant chercheur

.

NL : Elève

N°	Loc	Dialogues	catégorie
1	S	Mais pour répondre aux questions tu vas pas répondre là dessus	S
2	G	Mais si	
3	S	Mais non / c'est moi qui écrit alors je préfère écrire là dessus	S
4	G	Pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure (?) / C'est où les matières plastiques (?)	Alq+Ars
5	S	Je t'ai pris un stylo M / je sais pas faut chercher +++ C passe moi ta trousse s'il te plaît	Ars
6	G	Ah ++ c'est où les matières plastiques (?)	Ars
7	S	Je sais pas du tout / mais vous avez que des stylos rouges	
8	NL	C'est pas gênant on s'en fiche / tu peux aussi bien écrire avec un stylo rouge (interruption du magnéto ?)	
9	S	Bon les matières plastiques c'est euh	Ars
10	G	C'est dans quoi (?)	Ars
11	S	Non c'est pas ça c'est pas ça/ non non c'est pas sous forme de tableau c'est un paragraphe je crois	Nass
12	G	C'est quoi la question	Aqd

N°	Loc	Dialogues	catégorie
13	S	exactement (?) Pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?) ouh la la +	Alq
14	G	C'est quoi la spectroscopie (?) ++++ non c'est pas ça / réaction chimique / combustion non (?) papier et plastique	Qbq+nass+al
15	S	Ouais	
16	G	C'est pas mal ça non (?) + combustion / pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant	Al+alq
17	S	Remonte	
18	G	Non non ++ pourquoi est ce qu'on peut se débarrasser / matières plastiques / regarde/ on peut dire parce que matières plastiques contiennent euh c'est quoi 3n	Aqt+al
19	S	C'est une combustion complète	al
20	G	Ouais ouais c'est ça / on va voir si c'est une combustion incomplète / non mais c'est ça le principe / pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques/ pourquoi	Alq+Aqr

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		est ce que les plastiques ont une combustion complète (?) c'est ça la question en fait	
21	S	Ben on peut pas inventer la réponse +ils ont comme nous euh	
22	G	Ouais mais ils ont pas les réponses non plus + madame c'est quoi le petit n à coté	
23	I	Le petit n c'est parce que tu as une chaîne en fait (... ?) y a plein de molécules de CH ₂ -CH ₂	
24	G	On peut dire que CH ₂ -CH ₂ c'est de l'hydrogène et du carbone donc ça brûle / ça brûle forcément	Cd
25	S	Va voir pour les amalgames après on verra / là là là là là / ah c'est parce que ça pollue	Ars+cq
26	G	Non	
27	S	On peut pas s'en débarrasser en les incinérant parce que ça pollue / non (?)	Alq+Cs
28	G	On peut essayer +++	
29	S	(... ?)+++	
30	G	Pourquoi ça veut pas marcher ça (?)	
31	I	Ca veut pas marcher (?) vous êtes bien passer par l'index en entrant (?)	
32	G	Pardon	
33	I	Vous êtes passés par index (?)	
34	G	J'crois pas	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
35	I	Ben voilà	
36	G	J'ai baissé comme ça	
37	S	Ah non j'ai pas la même question que vous	
38	I	Tu sais où t'es (?)	
39	G	Ouais	
40	I	C'est bon	
41	S	(... ?)	
42	G	J crois surtout qu'elle est pas très forte parce qu'elle ne sais pas double cliquer + c'est à dire qu'on peut rien dire / on peut pas insulter la prof comme ça / j'rigole hein désolé + où est ce que c'est ça / les amalgames	
43	S	C'est qui suit fait le truc / c'est N / N + non mais la première question vous avez trouvé la réponse (?) je sais pas	
44	G	La grosse émission sur Comédie / t'as comédie chez toi (?)	
45	NL	Si	
46	G	La grosse émission / quand ils font des sons comme ça	
47	S	Madame c'est trop compliqué hein	
48	G	C'est plus compliqué que la dernière fois + on peut dire que ça pollue et que l'autre ça pollue pas / non mais surtout qu'il y a du carbone et de l'hydrogène / y a du carbone et du dihydrogène dans les	Cs-cc

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		matières plastiques ce qui fait que ça brûle / le carbone ça brûle ++	
49	S	Donc ça brûle et c'est tout pour le plastique hein (?)	ae
50	G	Ouais	
51	S	Non mais l'autre ça brûle aussi mais ça pollue / donc ça brûle complètement	Cs-cc
52	G	Attends je regarde quelque chose ++ au dessus de 127°C les différents constituants deviennent liquides et se séparent (... ?) + pourquoi ne peut on pas / en les incinérant / c'est ça qu'il faut regarder / c'est quoi / mercure / faut que tu regardes / mercure / attends faudrait savoir ce que c'est / nom symbole masse atomique / température de fusion et température d'ébullition faut regarder / regarde / température de fusion / température d'ébullition / température de fusion / ça veut dire quoi (?) / là où ça devient liquide (?)	Al+aqr+ars+al+cc
53	S	Hum	
54	G	- 39° / c'est pour ça que tu peux pas les incinérer	Cs-cs
55	S	Les incinérer (rires)	aqt
56	G	Non en les incinérant /	Cs-cq

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		c'est pour ça que tu peux pas les brûler	
57	S	Les amalgames ils sont	Aqt
58	G	Température de fusion / l'autre c'est quoi c'est matières plastiques	Al+alq
59	S	Pourquoi j'ai mis les matières plastiques	Al(brouillon)
60	G	C'est peut être pour ça non (?)	
61	S	Regarde si y a pas plastiques	Ars
62	G	Y a pas plastiques / lis ça	Ars
63	S	Attends j'en suis dans les matières plastiques il y a du carbone et du dihydrogène donc ça brûle dans une combustion complète	Ae
64	G	Voilà / mets avec une combustion complète / c'est pas très français mais bon	Ad
65	S	Tant pis // les amalgames dentaires sont constitués de mercure ++ ouais / non / sont constitués de mercure / or +	Al
66	G	C'est bon (?) +++	
67	S	Présenter votre travail en expliquant le raisonnement utilisé pour arriver à votre réponse	Ala
68	G	Oui et ben (?) ça brûle / température de fusion	Al
69	S	Ca me paraît pas très ouais / pas très complet notre réponse	Aqt
70	G	C'est pas grave on va regarder après ça va	Ars

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		nous aider	
71	S	Citer des ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau / ben là tu vas dans la pollution de l'eau là / les ions fertilisants ++ attends attends+++	Alq
72	NL	Est ce que tu es douée en allemand (?)	
73	S	Pourquoi (?)	
74	NL	Non mais ça si on peut le couper en morceaux y a des trucs qui sont inutiles soit disant (... ?)	
75	S	Ouais mais laisse tomber ça me saoule	
76	G	Reviens sur le mercure / mécanisme de pollution + mercure métallique / dans les amalgames / non c'est dans le mercure / c'est mercure quoi ça (?à + non c'est pas ça	Ars
77	S	Mais qu'est ce que tu vas chercher ça (?) t'es encore à la première question (?)	
78	G	Ouais je regarde encore +	
79	S	Ah c'est ça non (?)	
80	G	C'est ce qu'on a vu tout à l'heure / ouais basta / qu'est ce que c'est (?)	
81	S	Les ions fertilisants / dans les machins des engrais là / présents dans les engrais / tu sais que tu me saoules tu veux dire 1970 (?)	Aqt

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		siebsich +++++	
82	G	Bon allez S / est ce que	
83	S	Les machins des engrais	Aqt
84	G	Non mais y a pas d'engrais	Nass
85	S	Ouais ben il faut trouver ailleurs	Ars
86	G	Non c'est le seul endroit où on peut aller là / polluants de l'eau / justement c'est ça là / c'est l'eau ++++ c'est où ça (?) / phosphorés (?) alors attends	Al
87	S	Faut trouver un truc avec les ions / vas voir ailleurs /	Ars
88	G	Y a pas ailleurs c'est obligé d'être là	Ars
89	S	Descends le machin / mais non c'est peut être dans le site science je sais pas / les engrais c'est pas dans dans la terre	Ar+ar(s)
90	G	Ah si ouais ++ (... ?) +++ bon alors +	
91	S	La semaine dernière je me rappelle y avait un machin engrais ++++	Ars
92	G	Site environnement peut être / dans site science / non site mercure	Ars
93	S	Non c'est pas ça + non c'est pas ça / ouais voilà / vous avez pas trouvé un truc avec euh	Nass
94	P	S (!)	
95	S	Ouais +++	
96	G	Y a pas un truc attends	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
97	S	Les engrais sur les engrais	Ars
98	G	Quoi (?)	
99	S	Ils ont pas trouvé / quoi (?)	
100	NL	Dans la terre / (les pesticides ?)	
101	S	C'est ce que j'ai dit dans la terre ouais revas dans la terre / origines ++ / regarde pesticides c'est comme les engrais / faut trouver les ions fertilisants	Ars+al
102	G	Matière en suspension	Al
103	S	Si vas là / en plus ça me donne mal à la tête ce truc qui défile là + toute la question des ions fertilisants on n'a pas trouvé	Aqt
104	G	Cette eau est-elle polluée par les matières en suspension (?) +++	Alq
105	S	Demande à N si ils ont trouvé / deuxième question + là	
106	G	Merde /	
107	S	Là	
108	G	C'est quoi le truc	
109	S	Vas là dedans puisqu'il faut trouver les ions fertilisants	Ars
110	G	Peuvent polluer l'eau +++ bon + (... ?) c'est ça les produits azotés / mets les produits azotés	Al+ad
111	S	Et ils avaient dit que c'étaient des composés ioniques / regarde / fertilisant ça	Cs-cc

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		veut dire quoi (?)	
112	G	Regarde c'est ça / les produits azotés / je regarde si y a d'autres choses / organismes pathogènes / on va aller dans l'eau maintenant / si c'est des engrais ça / est ce que les pesticides c'est des engrais (?)	Ass+al+qbs
113	I	C'est quoi la définition des pesticides (?)	I
114	G	C'est pas marqué / c'est ce qui tu les pestes	Cq
115	I	Ouais	I
116	G	C'est des engrais ou pas (?)	Cs
117	I	C'est quoi la définition d'un engrais (?)	I
118	G	C'est ce qui fait pousser normalement	Cs
119	I	Ouais	I
120	G	Ben à ce moment là c'est tout dans la définition	Cs
121	I	Ben les pesticides ça tue les bestioles et les engrais ça fait pousser les plantes	I
122	G	C'est la même chose	
123	I	Est ce que les pesticides ça fait pousser les plantes (?)	I
124	G	Non / bon et euh + regarde certains produits azotés / c'est la même chose / certains produits phosphorés / oui voilà / en deuxième tu mets les produits azotés /	Ars

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		produits phosphorés	
125	S	C'est pas des ions +c'est des engrais qui peuvent polluer l'eau ça / les engrais que tu m'as donnés / c'est des engrais qui peuvent polluer l'eau (?)	Aqt+ ass
126	G	Ben on va regarder / l'eau devient impropre / bon / d'accord	Al
127	S	C'est des ions fertilisants (?)	Ass
128	G	Oui	
129	S	Vas y dis moi	Ass
130	G	Nitrate NH4+ virgule NO3 - / ensuite autre chose là tu mets égal produits azotés + en dessous tu mets produits phosphorés PO43- / ben	Ad
131	S	C'est du sulfate ça non (?) du	Cc
132	G	Phosphate	Al
133	S	Phosphate (?)	Ae
134	G	Phosphate	Ad
135	S	PO43- c'est ça (?)	Cc
136	G	Ouais voilà alors	
137	S	C'est tout (?)	
138	G	Comment peut on caractériser ces ions (?) + on les retrouve sous forme de particules ++ c'est ça mécanisme / supposons / que tu aies euh / ils sont pas facilement solubles dans l'eau / une partie des MES / non pas tous pas tous / les produits phosphorés	Alq+al+ad

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		++euh tu mets sous forme de particules / ils sont sous forme de particules	
139	S	Ouais / j'ai oublié d'éteindre mon portable	
140	G	Bon on a trouvé maintenant + c'est bon / ça ira non	
141	S	J'ai pas compris après ça va aller où ces questions (?)	
142	G	Je sais pas pour l'instant on répond aux questions	
143	S	En général ouais	
144	G	Ils sont présents naturellement dans la (... ?) + comment on peut les caractériser euh (?) +++ je sais pas / saute quelques lignes parce que je sais pas	Al+alq
145	S	Je mets quoi (?)	
146	G	Je sais pas	
147	S	Bon 3 dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / quelle observation ou quelle expérience faut il faire pour répondre aux questions suivantes / cette eau est elle polluée par les matières en suspension (?)	Alq
148	G	Alors / MES pollution engendrée ++ bon ++ bon +++	Al
149	S	Il reste plus longtemps il reste une demie heure	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
150	G	Je comprends rien	
151	S	C'est pas grave on n'a pas ah si on a une note + y a pas une partie du site où y a une expérience avec l'eau (?) ++	Ars
152	G	Regarde euh+ tu peux écrire / cette eau est-elle polluée par des matières en suspension (?)	Ad + alq
153	S	C'est quoi la réponse (?)	Aqt
154	G	Est ce qu'on peut mettre que l'eau chargée en nitrates est impropre à la consommation car elle peut engendrée des maladies mortelles chez les jeunes enfants (?)	Al
155	S	Oui mais justement est ce que les eaux des rivières ont du nitrate (?)	Aqr
156	G	Attends il est neuf heures et quart on va changer l'heure quand même	
157	S	(rires) ++++	
158	G	(inaudible) ++++ je comprends rien ++++ où est ce qu'on peut aller (?)	
159	S	J'en sais rien je comprends rien à ce putain de site	
160	G	(inaudible) On a fait azotés on va faire phosphorés	Ar(s)
161	S	Non mais il faut l'eau des rivières tu vois /	Ars

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		l'eau des rivières polluées / je sais pas où c'est moi ça ++ j'ai un problème je comprends rien du tout	
162	G	Bon qu'est ce qu'on peut regarder dans le site / environnement	Ar(s)
163	S	Environnement / non mais ça pas là dedans pas forcément /	Nass
164	G	Mercure c'est pas ça	Nass
165	S	Non c'est pas là dedans	Nass
166	G	Science / c'est pas science / après eau	Ars
167	S	Ben ouais mais ça y est pas	
168	G	On a pas le temps de faire les questions / madame on aura pas le temps de faire les questions à deux	
169	I	Les questions à 2 on va y aller / si	
170	G	Ouais mais on n'a pas fini	
171	S	On n'a rien compris nous	
172	G	On n'arrive pas à trouver les rivières / le seul truc qu'on a trouvé c'est ça / c'est les produits azotés ou phosphorés quoi les 2 et là / pollutions engendrées / les eaux surchargées en nitrates	Ae
173	I	C'est tout ce que vous avez (?)	
174	G	Ouais/ j'arrive pas à trouver	
175	I	C'est tout ce que vous	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		avez sur le site mais / vous avez pas lu la consigne / elle est où la consigne	
176	G	Juste derrière + oui mais	
177	S	On n'a pas de connaissances alors euh	
178	I	Vous avez pas de connaissances alors euh	
179	S	On n'a jamais travaillé sur l'eau hein	Cc
180	I	Allez et ben c'est fini	

1.1.2 Binôme 3 : Pierre et Thibaut

Nous présentons ci-dessous les dialogues des élèves Pierre et Thibaut durant la phase de recherche documentaire. Les différents protagonistes sont :

P : Pierre

T : Thibaut

I : Intervenant chercheur

NL : Elève

Prof : la professeure

N°	Loc	Dialogues	catégorie
1	P	Alors vous allez travailler sur des questions d'environnement en utilisant les informations du site et toutes vos connaissances	Ala

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		pendant 45 minutes (chuchote)	
2	T	Madame (... ?) / les matières plastiques et le mercure	Alq
3	P	Qu'est ce que tu fais là / faut pas aller là	Nar
4	T	(inaudible)	
5	P	C'est mortel + regarde moi ces handicapés / polyéthylène c'est où le polyéthylène + Y have a pen / non mais dégage	Ars
6	T	Non	Al
7	P	Le mercure / (... ?)	Ars
8	T	Faut trouver l'équation bilan de la combustion du polyéthylène / le fameux polyéthylène / ah le polyéthylène (... ?)	Ala+al
9	P	Hein / oui vas-y on lit / vous allez travailler sur des questions ++ le mercure ++	Ars
10	T	Polyéthylène / il est où le polyéthylène (?) +++ polyéthylène ++	Ala
11	P	Ah là / regarde la cassette de votre enregistrement vous sera ensuite donnée afin de vous aider à rédiger le devoir que vous devrez rendre dans une semaine	Ars
12	T	Bon allez / c'est où le polyéthylène / tu me soûles là +	Al
13	P	Alors le sulfure de mercure / t'es sur le site du mercure là (?)	
14	T	Hein (?)	Ars

N°	Loc	Dialogues	catégorie
15	P	T'es sur le truc du mercure là (?)	
16	T	Ouais (... ?)	
17	P	Polyéthylène / il est en haut le polyéthylène / en haut en haut / polymère	Ars
18	T	Non c'est polymère (... ?) c'est où le polyéthylène + s'il te plaît /	Nass+ars
19	P	C'est vers le site mercure c'est / le site mercure ++	Ar(s)
20	T	Il est où le polyéthylène (?)	Ars
21	P	(... ?) +	
22	T	Bon il est où le polyéthylène (?)	Ars
23	P	Attends les matières plastiques / vas déjà dans les matières plastiques ou le mercure	Ars
24	T	Regarde / on va dans le site mercure ++ on y est	Ars
25	P	C'est pas grave ++ vers le site science	Ar(s)
26	T	Je regarde dans l'air +++	Ar(s)
27	NL	On a les mêmes questions / les questions c'est clair c'est (... ?)	
28	P	Nous c'est le plus dur tu sais	
29	T	Dès le départ tu sais le / euh (... ?) c'est quoi la question (?)	Aqd
30	P	Quelle est l'équation bilan (?)	Alq
31	T	Vas y / CH ₂ -CH ₂	Al
32	P	Non c'est pas	Nas(s)

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		l'équation bilan ça /	
33	T	Si la (... ?) c'est l'équation bilan ça	Ass
34	P	Ouais donc on met / CH2 moins CH2 entre parenthèses	Ad
35	T	Petit n plus 3 petit n	Ae
36	P	3 petit n	Ad
37	T	O2 tiret	Ae
38	P	Tiret	Ad
39	T	2 n plus 2n CO2	Ae
40	P	Quels sont les produits obtenus après la combustion	Alq
41	T	CO2 et H2O	Al
42	P	CO2 H2O / on chauffe un morceau d'amalgame	Ae+alq
43	T	Attends on va aller voir dans mercure	Ars
44	P	On l'avait pas déjà vu (?)	
45	T	Si si	
46	P	Alors on chauffe un morceau d'amalgame / on chauffe un morceau d'amalgame	Ars
47	T	2 minutes on l'avait vu / c'est quoi la question	Aqd
48	P	Amalgame c'est mercure plus étain / tu l'as vu (?)	Cs
49	T	Non c'est pas marqué	
50	P	Mais si mais amalgame	Ars
51	T	Pollution de /	Al
52	P	De l'eau	Al
53	T	Intérêt des amalgames / historique de l'apparition des amalgames	Al
54	P	Hé c'est des (... ?) +++	
55	T	(... ?)	
56	P	Mais on n'avait bien	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		trouvé là / mais personne n'a le même	
57	T	C'est quoi + attends regarde / on chauffe un morceau d'amalgame / à partir d'une certaine température les amalgames deviennent liquides les différents constituants se séparent / les amalgames deviennent liquides / les différents constituants se séparent	Al
58	P	Deviennent liquides / les différents constituants se séparent / hein (?)	Al
59	T	Ouais mais tu / c'est la première fois et la dernière /	
60	P	Pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?)	Alq
61	T	Ouh la la / pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques / matières plastiques encore (?)	Alq+ars
62	P	Ouais / pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut pas se débarrasser du mercure présent dans	Alq

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		les amalgames dentaires en les incinérant (?)	
63	T	Incinérant /	Alq
64	P	Ah mais c'est incinérant /	Alq
65	T	Les matières plastiques / air / eau les polluants de l'air / les plastiques / origine mécanisme	Al
66	P	Mécanisme	Al
67	T	Attends les matières plastiques / c'est quoi la question	Al+aqd
68	P	C'est pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant (?) ++	Alq
69	T	Ah c'est peut être ça / il existe des solutions pour éviter la pollution de l'environnement par les matières plastiques / c'est quoi la question (?)	Al+aqd
70	P	Pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant (?)	Alq
71	T	Ben pourquoi ben	
72	P	Les déchets sont brûlés / c'est pas ça / pourquoi peut on se débarrasser (?) / la question c'est l'incinération des déchets	Al+aqd
73	T	Ben oui mais pourquoi	Aqt
74	P	Ben le recyclage permet de réduire le volume des déchets / clique pour voir	Al
75	T	Ben vas y marque ça	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
76	P	Les émissions de de / attends je vais demander à la prof	
77	T	La prof (?)	
78	P	Ouais madame Prof ++	
79	T	Madame / madame (discute avec un autre groupe) pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant (?) c'est euh / on a trouvé un truc / incinération des déchets c'est ça ou pas (?)	Alq
80	Prof	Tu utilises l'incinération (.... ?) ça répond pas à la question	prof
81	P	Ouais mais pourquoi peut on se débarrasser /	Alq
82	Prof	(... ?)	Prof
83	P	Elles partent en fumée après	Cs-cq
84	T	On peut les recycler après	Cs-cs
85	Prof	Quoi (?)	Prof
86	P	Elles partent en fumée après	Cs-cq
87	T	On peut les recycler après	Cs-cs
88	P	Carbone et tout ça +	Cs-cc
89	Prof	Là c'est dans / incinération y a de la chaleur qui s'est dégagée et ils utilisent la chaleur c'est euh / ça répond pas à la question	Prof
90	T	Ben non / ben oui / pourquoi ben	
91	Prof	C'est à vous de répondre / pourquoi	Prof
92	P	Ben oui	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
93	Prof	Y a quoi après l'incinération (?)	Prof
94	P	Carbone et de	Cs
95	T	Carbone et dihydrogène / 'fin dioxyde de carbone et de l'eau	Cs
96	Prof	Ouais (... ?)	Prof
97	P	Donc on écrit du carbone et de l'eau / pourquoi peut on se débarrasser / ben parce que y a une combustion complète	Cs-cs
98	Prof	(... ?) c'est complètement débarrasser c'est (... ?)	Prof
99	T	Ca répond pas à la question +++ mets combustion complète +++	Ad
100	P	Bon ++	Ae
101	T	Combustion / bon c'est quoi la question	Al+aqd
102	P	Combustion complète pour / les plastiques euh / non mais pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure (?) + fais comme si y avait pas de micro	Ae+alq
103	T	Dans ce cas là euh / la pollution liée aux usines de kits	Al
104	P	C'est pas ça / faut aller dans la combustion des euh des amalgames	Nass+ars
105	T	Aspect chimique des amalgames	Al
106	P	Intérêt +++ ben on a + c'est ça	Al+ass
107	T	Ah ben oui /	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
108	P	Si c'est ça intérêt des amalgames / résistent à la corrosion / faciles à mettre en forme / (... ?) biocompatibles /	Al
109	T	Oui mais ça répond pas à la question / pourquoi	Nass/aqt
110	P	Ben parce que le mercure	Cs
111	T	On va peut être aller dans le mercure déjà / ah attends (... ?) tout à l'heure / la réaction chimique euh +++ (discutent de foot : l'OL)	Ars+al
112	P	Bon c'est quoi la question /	Aqd
113	T	Dans un verre on récupère de l'eau	Alq
114	P	D'une rivière polluée / dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / quelle observation ou expérience faut il faire pour répondre aux questions suivantes / cette eau est elle polluée par des matières en suspension / quelle expérience il faut faire (?)	Alq
115	T	Dans un verre ++	Aqt
116	P	Dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / quelle expérience faut il faire (?) ++ ça sert à rien / ouais mais faut	Alq
117	T	Cette eau est elle polluée par des	Alq

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		matières en suspension	
118	P	Madame les questions là elles sont trop euh elles sont trop euh / dans un verre d'eau	
119	Prof	Oui / vous êtes allés voir dans le site / c'est quoi les matières en suspension (?)	Prof
120	T	Matières en suspension c'est des particules visibles à l'oeil nu (... ?)	Al
121	Prof	Ah alors (?)	Prof
122	T	Donc on peut les voir à l'oeil nu ++	Cr
123	P	C'est terrible ++ cette eau est elle polluée	Alq
124	T	Ben regarde quelle expérience / ben vu qu'elles sont visibles à l'oeil nu / c'est visible à l'oeil nu donc il suffit de regarder dans l'eau si y en a / alors	Cs-cs
125	P	Pour les MES / les matières en suspension / il faut regarder à l'oeil nu	Cs-cs
126	T	Il faut regarder s'il y a des particules	Ad
127	P	Il faut regarder s'il y a	Ae
128	T	Des particules dans l'eau / regarder c'est er	Ad
129	P	Regarder s'il y a des particules à l'oeil nu	Ae
130	T	Des particules dans l'eau	Ad
131	P	Dans l'eau +++ non solubles voilà + 11h et quart	Ae
132	NL	Vous avez fini (?)	
133	T	Non on n'a pas fini / on	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		doit faire quoi	
134	P	Cette eau est elle polluée	Alq
135	T	Y en a quelques unes qu'on n'a pas trouvées +++	
136	P	Après on va se faire filmer / on monte en haut	
137	T	Madame madame vous pouvez nous aider à finir les questions là (?)	
138	P	Mais en haut c'est le même truc c'est le même logiciel (?)	
139	I	Non	
140	P	Ah bon / polluée pas les ions fertilisants présents dans les engrais / regarde dans les engrais / pollution engendrée + c'est pas le même / pollution par les engrais /	Alq
141	T	Reviens ++ les engrais c'est où (?)	Ars
142	P	Mais y a pas d'engrais +	
143	T	Madame vous pouvez pas venir voir / vous pouvez nous aider un peu / cette eau est elle polluée par des ions fertilisants	
144	P	C'est dans le site environnement	Ars
145	NL	(... ?)	
146	P	Dans l'eau c'est	Ars
147	NL	Euh oui	
148	P	Cette eau est elle polluée / vas dans l'eau	Alq+ars
149	T	On est allé plein de	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		fois ++	
150	NL	(... ?)	
151	P	Je me rappelais plus / ouais mais y a 2 semaines c'est loin	
152	T	Plastiques +NH4+ NO3-	Al
153	P	C'est des engrais ça	Ars
154	T	Ouais NH4+ NO3-	Cs-cc
155	P	Cette eau est elle polluée par des ions	Alq

1.2 Lycée 2

1.2.1 Binôme 1 : Arthur et Jérémie

1.2.1.1 Transcriptions

Nous présentons ci-dessous les dialogues des élèves Arthur et Jérémie durant la phase de recherche documentaire. Les différents protagonistes sont :

- . A : Arthur
- . J : Jérémie
- . E : Etienne (binôme 2)
- . I : Intervenant chercheur
- . Ph : Informaticien
- . An : Informaticienne

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
1		J	alors pourquoi peut-on se	Alq + ar

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?) justifiez(très vite) ouh::: / t'inquiète bon aller vas y vas sur le site science s'te plait	
2		A	où c'est que tu vois que ça s'appelait le site science (?)	
3		J	one again vas y	
4		A	ah mais c'est marqué là sur la fiche tu m'as pas dit ça	
5		J	ah:::	
6		A	alors	
7		J	binôme confrontation [consignes vous allez travailler	ala
8		A	[faut aller sur science (?) faut aller sur science (?)	Ar
9		J	one again tu me pètes les boules	
10		A	ah faut aller sur science (?)	
11		J	euh: science ben vas y attends fais	Ar

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			péter la souris	
12		A	c'est bon	
13		J	oh:	
14		A	c'est bon j' te dis que j' le fais	
15		J	ouais	
16			(... ?)	
17		J	où est-ce qu'elles sont les caméras (?)	
18		A	y a pas de caméras là	
19		J	y a pas de caméras ah mais en fait on est juste enregistré / euh: pendant 45 mn + vous devez ensuite présentez votre travail euh prendre des notes à conditions qu'elles soient succinctes	Ala
20		A	je sais vas y	
21		J	2 fois en 20 mn + c' portable (!) (... ?) vas y on lui nique	Ala
22		A	bon aller vas y	
23		J	bon c'est pas grave / binôme confrontation alors euh bon ben vas sur site science euh réaction chimique / euh ils parlent pas d'amalgames dentaires (?)	Aqt
24		A	ben non on sait pas faut (... ?)	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
25		J	système de (... ?)	Al
26		A	plastiques (.)	Al
27		J	il marche même pas sur internet explorer	
28		A	ben tais toi vas y arrête travaille + ben faut aller dans plastiques / la combustion ouais c'est la combustion (?)	Ars/aqt
29		J	euh ouais pourquoi en les incinérant et pourquoi /	Aqt
30		A	(... ?)	
31		J	les matières plastiques ouh la la / (... ?) organiques attends ah non attends elle parle du papier hein putain ce truc idiot aïe aïe aïe ça m'apprendra à faire un site	Al
32		A	mais arrête dis rien putain ++	
33		J	ah ouais merde attends vas dans le site net j' sais pas dans le site mercure / ouais c'est ça	Ars
34		A	l'incinération plastique	Al
35		J	ah les amalgames elle en parlait	Aqt
36		A	ouais mais c'est	
37		J	les amalgames	Alq+ cd

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			dentaires / attends euh: pourquoi peut-on pas se débarrasser y a pas une euh aspect chimique j' pense à mon avis t' sais la combustion c'est un aspect chimique /	
38		A	ouais mais faut d'abord répondre à la première pourquoi faut d'abord: la première c'est la matière plastique	Aqt
39		J	en fait tu vois où y a les matières plastiques là (?)	Ars
40		A	ben c'est là	
41		J	les matériaux organiques	Al
42		A	ben ouais le papier et le plastique	Al
43		J	alors bon ben vas y fais péter / alors bon ben descends pour voir si y a pas un truc sur le voilà combustion complète du polyéthylène CH ₂ (murmure) (bruit) ++ tac tac tac / alors +	Al
44		A	c'est pas pour nous ça	Nass
45		J	attends attends attends j'ai pas	Aqt +al

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			trop compris en fait attends pourquoi les plas- en les incinérant ben euh fff fff + ouh la la / ben de toute façon c'est une combustion complète ça fait CO2 H2O /	
46		A	ben faut répondre aussi / pourquoi peut-on /	Aqt
47		J	pourquoi est-ce qu'on peut se débarrasser des matières plastiques en les incinérant (?) hm (?) + le polyéthylène c'est du plastique et ça fait une combustion complète comme toutes les autres on obtient du dioxyde de carbone et de l'eau / comme le papelard +	Alq + cr
48		A	hm	
49		J	ouais y a un problème là /	
50	5 mn	A	bon vas dans combustion ++++	Ar(s)
51		J	t'appelle où là (?) / la combustion ah c'est bizarre quand même attends on va demander à M	Aqt + ars

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			bon c'est pas grave euh + bon on va rechercher pour les amalgames dentaires on va voir ce qu'ils disent / euh: aspect chimique des amalgames	
52		A	(... ?) (murmure)	
53		J	(... ?)	
54		A	(... ?)	
55		J	aspect chimique des amalgames fais péter aspect chimique des amalgames	Ar(s)
56		A	ouais	
57		J	y a pas un truc de combustion (?) + la pollution ben voilà peut-être qu'on trouvera un truc là dedans ah ben voilà	Aqt + ar(s)
58		A	c'est ça (?)	
59		J	euh:	
60		A	si je vois un truc de combustion	Ar's)
61		J	se retrouve ah lors de la crémation ouh la la	Al
62		A	la température atteint	Al
63		J	ah d'accord	
64		A	la température atteint	Al
65		J	degrés ok cependant le mercure	Al + ar

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			métallique peut euh + ben euh reviens parce qu'à mon avis il devait y avoir un	
66		A	ouais / mais faut que tu lises toutes les (... ?) parce que on en aura besoin au moins ++ en fait faut pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?)	S + alq
67		J	ben parce qu'il réagit pas	Cs-cc
68		A	oui mais c'est pas une réponse	
69		J	ben attends y a quelque chose quoi	
70		A	faut justifier tu vois	Alq
71		J	reviens en arrière	Ar
72		A	pourquoi (murmure) +++	
73		J	reviens en arrière	Ar
74		A	attends + bon alors /	
75		J	je peux prendre la souris s' te plait (?) + donc là peut-être qu'on trouvera quelque chose ++ ah tiens j'ai vu un truc vraiment	Ar

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			intéressant	
76		A	ouais moi aussi	
77		J	là voilà / contrairement à ce qu'on pourrait penser les plombages dentaires ne contiennent pas les (... ?) plomb	Al
78		A	c'est pas important	Nass
79		J	ça te dis rien / qu'en fait les	
80		A	(.. ?)	
81		J	(.. ?)	
82		A	à mon avis c'est une sorte de de degré celsius	Cc
83		J	pourquoi on peut pas se débarrasser / du mercure présent dans les amalgames dentaires (?)	Alq
84		A	ben parce que l'incinération ça fait pas plus de 210 degrés un truc comme ça	Cs-cc
85		J	ouais ça ça dépasse pas la température de fusion de de	Cs-cc
86		A	reviens en arrière reviens en arrière	Ar
87		J	tac tac tac	
88		A	reviens sur l'incinération des	Ars
89		J	ouais	
90		A	faudrait voir	Cc-cs

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			combien de degrés j'arrive pas	
91		J	ouh la +	
92		A	j'arrive pas à lire ce qui est marqué	Al
93		J	ouais (bruit) +	
94		A	c'est marqué ou là (?)	Al
95		J	atteint ou +	Al
96		A	ouais mais on voit bien qu'après attends / voilà ben reviens	
97		J	là	
98		A	là y a pas de	
99		J	y a un p'tit problème	
100		A	c'est ++	
101		An	qu'est-ce qui se passe (?)	
102		Ph	je sais pas y a un bout de la ligne qui est bouffé là et si on prend l'ascenseur en bas / ben c'est bizarre hein voir (... ?) ça va atteint on peut pas lire	
103		A	c'est x ou	
104		An	peut-être qu'en rechangeant la page	
105		Ph	la température atteint / degré on peut pas lire / bizarre / ah oui y a pas d'ascenseur là	
106		An	et si on met plus petit	
107		Ph	hein (?) +	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
108		J	ouh la	
109		Ph	faut peut-être changer de page du coup	
110		An	(... ?) c'était où (?) vous étiez où (?)	
111		A	site science	
112		J	site science	
113		A	réactions chimiques	
114		J	réactions chimiques / non c'était pas ça on était dans le site mercure	
115		A	ouais c'était mercure (... ?)	
116	10 mn	J	hop le machin d'amalgame / c'était aspect chimique ou ouais c'est ça j' crois ouais / non c'est pas ça euh histoire de l'apparition j' crois ouais /	
117		A	(...?)	
118		J	plusieurs donc en (... ?)	
119		Ph	ouais ouais	
120		J	mais il le recherche pas	
121		Ph	(... ?)	
122		J	appuie sur recharger on va voir	
123		An	non mais c'est la largeur de la / pourquoi il met pas le	
124		A	non mais ça doit	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			être x c'est x	
125		J	ouh la (... ?) / c'est pas ça + provenait de + putain	
126		Ph	c'est chiant dès qu'on bouge (.. ?) +	
127		A	ah la la j' te jure	
128		An	(... ?)	
129		Ph	(rires)	
130		A	putain +	
131		J	ah ben oui ben voilà en fait on peut se débarrasser de la (... ?) sur la température de fusion on peut	Cs-cc
132		A	ou mais c'est 127 degrés	Cs
133		J	donc quand on les incinère ils étaient à 227 degrés j' crois	Cr
134		A	attends ça doit être marqué descends	
135		J	euh c'était quoi le mercure c'est ça (?)	Aqt
136		A	amalgame ouais	Al
137		J	mercure moins 39 degrés	Al
138		A	non c'est pas ça / c'est amalgame non ben non	Ars
139		J	ouais mais on parlait du mercure dans les amalgames c'est ça (?)	Aqt
140		A	j' sais pas	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
141		J	(... ?)	
142		A	c'était 127 +	Cs
143		J	oh merde +	
144		A	(... ?)	
145		J	la température atteint x	Al
146		A	non mais c'est x / tout à l'heure j' l'ai vu x c'était écrit pareil	Al
147		J	quel est le degré de mercure présent dans les amalgames que (murmure)	al
148		Ph	c'est quand même bizarre ce machin	
149		J	ouais	
150		A	(... ?) mercure utilisé (... ?) amalgame se retrouve dans l'air / Marie-françoise (?)	Al
151		J	attends ouais c'est pas grave / vous avez trouvé quoi vous pour la première réponse (?)	
152		O	un peu les mêmes mais	
153		E	en fait on a une seule question et on trouve rien non plus	
154		A	on a la même que vous ah non ah non	
155		O	le dioxyde de soufre (... ?) le dioxyde de soufre	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			pourquoi (?)	
156		J	c'est cool	
157		A	nous c'est une histoire de fonte	Cs-cc
158		J	en fait c'est la température de fusion t'as vu le mercure il	Cs-cc
159		A	ouais mais c'est marqué où 127 degrés (?)	Al
160		J	euh:	
161		A	là	Al
162		J	voilà	Al
163		A	ah oui la preuve	Al
164		J	voilà (... ?) deviennent liquides et leurs différents constituants se séparent	Al
165		A	mets y mets y mets tout on en aura besoin pour nous + (... ?) ne contiennent pas l'élément chimique plomb / (... ?) leur couleur grise	Al
166		J	comparable à celle du plomb	Al
167		A	non non mais là ça sert à rien	Nass
168		J	en fait y a de l'argent de l'étain du cuivre et du zinc et mais y a pas y a pas de mercure dedans /	Cd
169		A	attends	
170		J	c'est quoi cette	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			blague (!)	
171		A	ouais mais c'est pas du (... ?)	
172		J	c'est pas de l'amalgame en fait	Cd
173		A	si	
174		J	c'est quoi la formule chimique de l'amalgame alors (?)	Cs-cc
175		A	je sais pas mais	
176		J	attends regarde plus haut / alors on mélange le mercure métallique liquide	Al
177		A	c'est marqué là	Al
178		J	ah mais si attends reviens reviens à la page précédente s' te plait / voilà	Ar
179		A	c'est pas marqué	
180		J	on mélange c'est la trituration le mercure métallique liquide avec une poudre voilà les amalgames	Al
181		A	c'est par exemple c'est pas c'est pas fixe enfin j' sais pas /	Cd
182		J	mais pourquoi qu'est-ce que tu fais en fait (?)	
183		A	dans: aspects chimiques	Ars
184		J	ben c'est sûr (rires) /	
185		A	attends	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
186		J	remonte plus haut	
187		A	au dessus d'une certaine température 127° pour les amalgames mercure étain les amalgames deviennent liquides ou les différents constituants se séparent	Al
188		J	(bruit de bouche) à ce qu'on pourrait penser les plombages dentaires ne contiennent pas l'élément chimique plomb oui bon ben ça on l'a déjà lu remonte plus haut	Al
189		A	attends attends /	
190		J	termes techniques des des qui (... ?) mercure métallique liquide en fait quand t'as des plombs t'as du mercure dans la bouche	Cr
191		A	ben c'est ça c'est pour ça quand il fait froid ça il devient ça peut être cancérigène aussi /	Cq
192		J	(rires) /	
193		A	quand il fait vraiment froid	Cq

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
194		J	(rires) faut que ça gèle carrément quoi / il faut il faut	Cq
195		A	on a dit qu'il y avait de l'argent /	Cs
196	15 mn	J	ah oui parce qu'il fond voilà c'est à moins 39° qu'il fond c'est pour ça que tu peux avoir le cancer [c'est-à-dire le	Cq-cs
197		A	[oui je sais	
198		J	le mercure il va se balader chez toi	Cq
199		A	attends / l'argent	Al
200		J	ouais /	
201		A	il sa température de fusion c'est 9 62	Al
202		J	ouais	
203		A	y avait quoi d'autre (?)	
204		J	127° qui (... ?) (il baille) le mercure	Al
205		A	y avait le mercure	Cs
206		J	étain	Al
207		A	[étain	Al
208		J	[voilà étain ça ça fond pas beaucoup parce que t' sais	Cd
209		A	ouais	
210		J	932° c'est pas	Cd
211		A	932 degrés celsius et y avait le cuivre et le zinc	Al +cs
212		J	le cuivre	Cs
213		A	le cuivre 1083 degrés celsius	Al
214		J	ouais quand même et le zinc	Cs

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			(?)	
215		A	et le zinc + 420 degrés celsius	Al
216		J	ouais + ah eux aussi ils ont les amalgames + R il parle devant le micro tranquille	
217		A	lui il (... ?)	
218			(bruits de micros)	
219		J	(bruit dans la salle) triture en fait euh + et ça a pas été interdit avec du mercure dans la bouche (bruit dans la salle) déjà que c'est interdit de mettre du mercure dans les pilules pourquoi pas eux + (bruit dans la salle) donc pourquoi faut qu'on essaye de répondre un peu à la question	Cq
220		A	mais mais comment on doit répondre là-dessus	
221		J	ok donc alors	
222		A	vas y dis ben dis /	Stratégie copier/coller
223		J	pourquoi peut-on peut-on se débarrasser ah oui de certaines des matières plastiques en les incinérant ben	Alq
224		A	attends réponds	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
225		J	<p>ah oui non</p> <p>en fait on peut se débarrasser des matières plastiques en les incinérant parce que lors d'une combustion complète elles se transforment en en eau et en C en CO2 dioxyde de carbone selon leur équation bilan c'est des c'est des plastiques / euh / pourquoi ne peut pas se débarrasser du mer- ben le mer- en les incinérant ben la température de fusion du mercure elle est à moins 39° je crois c'est ça (?) / et donc en les incinérant ça va pas ça va pas ça va de toute façon ça va pas transformer le mercure / et en plus euh il il sera pas fondu il va pas se mélanger à d'autres (... ?) il va rester mercure quoi +</p>	Cr Cs-cc
226		A	ouais vas y	
227		J	ben voilà	
228		A	ben première	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			question	
229		J	ben j'ai répondu aux questions en fait	
230		A	les deux (?)	
231		J	ouais	
232		A	même les amalgames	
233		J	ouais même les amalgames en fait c'était pas si dur que ça	
234		A	hm	
235		J	on avait mal lu / question 2 caractériser des ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau	Alq
236		A	euh attends vas site euh	
237		J	science	Ar
238		A	environnement	Ar(s)
239		J	ah oui environnement	Ar(s)
240		A	c'est l'eau (?)	Ars
241		J	ouais ouais c'est l'eau	Ars
242		A	alors c'est quoi la question	Aqd
243		J	euh [citer des ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau]	Alq
244		A	[citer des ions fertilisants présents dans les engrais qui]	Alq

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			peuvent polluer l'eau	
245		J	oh synchro / euh fff fff / les engrais les engrais les engrais attends pollution	Ars
246		A	pollution [engendrée	Al
247		J	[des matières organiques et certains des sous-produits regarde si y quand même pas un	Al
248		A	attends attends	
249		J	non ça c'est le (... ?) y a pas les	
250		A	alors	
251		J	faut produits phosphorés c'est pas des engrais ça (?) / non plus	Ars +cc
252		A	non pas en plastique / non / non ah ben	Nass
253		J	(... ?)	
254		A	alors c'est quoi c'est pas organique c'est (?)	Al
255		J	euh ben regarde regarde on sait jamais	Ar
256		A	attends on va d'abord euh en suspension c'est peut-être ça	Ar
257		J	non non c'est ce qu'on a fait la dernière fois c'est	Nass

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			pas les matières en suspension c'est pas ça	
258		A	alors	
259		J	alors euh pff::: la matière organique et certains de ses sous-produits non non c'est pas ça	Al + nass
260		A	non c'est pas ça tourne / donc alors peut-être non	Nass
261		J	les métaux lourds ah non non c'est pas ça essaye les produits phosphorés ça me dit quelque chose / les plastiques [azotés phosphorés	Nass + ars(cours)
262		A	[azotés peut-être non (?)	Ar
263		J	ben essaye azotés et phosphorés / pollution engendrée oui / ah engrais	Ar +al
264		A	ouais ben attends	
265		J	les nitrates ah voilà	Al + ars (cours)
266		A	ah ouais ok c'est quoi la question (?)	Aqd
267		J	citer des ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau ben voilà les	Alq

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			nitrates NH ₄ ⁺ NO ₃ ⁻	
268		A	alors vas y / les ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau sont	Cr
269		J	par exemple premièrement y a les ions nitrates y a les nitrates NH ₄ ⁺ et NO ₃ ⁻ y a aussi les phosphore alors attends on va regarder si y a les phosphores /	Al
270		A	phosphores (?) / alors	Ars
271		J	certaines produits phosphorés pollution engendrée ouh la la	Al
272		I	tu pourrais l'accrocher ton micro	I
273		A	enfin c'est	
274		J	ça fait la même chose non (?)	
275		I	ben c'est-à-dire que j'entends moins et	
276	20 mn		(bruit de micro) (accrochage du micro)	
277		J	origine tiens ben y a encore les engrais donc là aussi il y a les ions	Al + ass

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
278		I	voilà	I
279		A	merci	
280		J	PO3- PO4 3-	Al
281		A	ah non faut lui dire NH4- et / et N c'est combien c'est combien déjà (?)	Al
282		J	y avait NH4-	Al
283		A	attends attends attends ça va pas ça parce que faut dire	
284		J	fait encore précédent	Ar
285		A	alors non non c'est bon c'est bon ça c'est bon	
286		J	ouh la la	
287		A	où tu es (?)	
288		J	non j'ai rien fait	
289		A	alors reviens produits azotés	Ars
290		J	alors produits azotés	Ars
291		A	alors alors les engrais produits azotés ouais /	Al
292		J	ou de alors donc là y a [des engrais dans	
293		A	[question 2	Alq
294		J	les origines donc origines artificielles les engrais donc y a premièrement y a les nitrates	Al
295		A	NH4+ non	Al
296		J	NH	Al
297		A	NO3-	Al
298		J	NH4+ No3- et on	Al

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			avait vu PO3- c'est ça (?)	
299		A	et pour le produit phosphoré NO3- (?)	Cs
300		J	ouais / produit phosphoré NO3- /	Cs
301		A	question 2 2	Alq
302		J	alors question 2 2 de quelle façon peut-on caractériser ces ions fertilisants (?) ben c'est des engrais / non attends	Alq
303		A	de quelle façon	Alq
304		J	caractériser	Alq
305		A	ben: ils sont artificiels	Cs
306		J	ben oui ben c'est c'est une origine artificielle de pollution /	Cs
307		A	hm	
308		J	hein (?)	
309		A	ouais ouais /	
310		J	non non on n'a pas de (... ?)	
311		A	on peut caractériser ces ions fertilisants	aqt
312		J	ben	
313		A	comme des ions artificiels (?)	Cs
314		J	d'origine artificielle	Cs
315		A	d'origine artificielle	Cs
316		J	c'est une pollution d'origine artificielle + donc euh	Cr
317		A	là c'est bon /	
318		J	dans un verre on	Alq

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			recupère de l'eau d'une rivière polluée quelles observations ou quelle expérience faut-il faire pour répondre aux questions suivantes	
319		A	dans un verre on recupère de l'eau	Alq
320		J	alors les matières en suspension ça doit traîner dans le coin	Ars
321		A	quelle expérience (... ?)	Alq
322		J	qu'est-ce qui qu'est-ce qui font (?) Mme Fontanay + alors les matières en suspension sont des particules (lecture murmurée) attends on va voir si y a pas si ils décrivent pas une expérience /	Al + ars
323		A	alors cette eau est polluée les matières en suspension / attends	Alq
324		J	ben oui elles se décantent en fait faut:	Al
325		A	(... ?)	
326		J	en fait	
327		A	dans un verre on recupère de l'eau	Alq

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
328		J	d'une quelles observations ou quelle expérience faut-il faire pour répondre aux questions suivantes (?) cette eau est-elle polluée les matières en suspension (?) ben on laisse décanter /	Alq + cr
329		A	ça veut dire quoi (?)	
330		J	c'est-à-dire en fait tu la laisses et euh les particules vu qu'elles sont lourdes et ben [elles vont tomber au fond	Cq
331		A	[ah mais oui tomber au fond	Cq
332		J	comme quand tu prends du jus d'orange et tu le laisses trop longtemps	Cq
333		A	question 2 3	Alq
334		J	y a des trucs au fond	Cq
335		A	ouais la pulpe	Cq
336		J	cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants [présents dans les engrais (?)	Alq
337		A	[alors oui (.) ou:	
338		J	ou tu la bois et si t'es malade c'est	Cq

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			qu'elle est polluée (rires)	
339		A	(rires) c'est quoi la réponse (?) il faut laisser reposer et si ça décante	Cs
340		J	ben:	
341		A	c'est qu'elle est polluée	Cs
342		J	ouais en fait c'est	
343		A	si les particules [tombent au fond	Cs
344		J	[c'est qu'elle est polluée par des matières en suspension pour savoir si elle est polluée par les engrais (?) / tac tac / (... ?) / Mme Fontanay euh (... ?) (bruits de bouche)	Aqt
345		A	par des ions fertilisants présents dans les engrais / vas y ben vas dans les engrais encore	Alq + ars
346		J	alors les engrais on y retourne +	Ars
347		A	vas dans phos-azotés et phosphorés d'abord dans azotés	Ar(s)
348		J	ouais euh produits azotés tac	Ar(s)
349		A	non	
350		J	c'est la même chose si c'est ça regarde c'est la	Al

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			même chose tu vois	
351		A	ouais mais euh	
352		J	alors	
353		A	page suivante	Ar
354		J	pourquoi page suivante (?) / ouais pourquoi pas	Ar
355		A	parce que j'ai vu un truc tout à l'heure	Ara
356		J	certaines produits phosphorés plantes tac	Al
357		A	vas y prends pollution engendrée	Ar(s)
358		J	engendrée c'est ça c'est la même page en fait regarde	Al
359		A	oui	
360		J	tu vois là c'est (bruit d'un objet qui tombe) ouh la	
361		E	pardon	
362		J	ça c'est dans la même page mais ça c'est des sous-rubriques en fait	Al
363		A	j'ai compris	
364		J	ben alors	
365		A	ben vas là-dedans aller	Ar
366		J	(... ?) turbidité de l'eau	Al
367		A	on l'a déjà mis ben on voit que ben c'est ben lis ça alors	Al

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
368		J	turbidité	Al
369		A	alors	
370		J	état d'un liquide trouble ben alors on peut on peut savoir si elle est polluée parce qu'elle est troublée par le liquide logiquement	Al + cd
371		A	ouais mais attends	
372		J	déjà si elle se décante premièrement et deuxièmement si elle euh si elle est troublée	Cs-cs
373		A	ben oui	
374		J	ouah ouh one again	
375		A	c'est tout est-elle polluée par les ions fertilisants présents dans les engrais (?) / oui c'est trouble	Alq + cr
376		J	ben si elle est trouble ou que si on laisse décanter on observe des des particules [(... ?)]	Cr
377		A	[des particules qui tombent au fond	Cr
378		J	alors cette eau cette eau est-elle polluée par la ouh la la	Alq
379		A	ben c'est ce qu'on vient de faire	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
380		J	par des ions fertilisants dans les engrais	Alq
381		A	ben les ions fertilisants c'est pas l'engrais	Cs
382	25 mn	J	ouais mais ça c'est les matières en suspension là donc les engrais c'est produits azotés et produits phosphorés	Cs-cs
383		A	ben c'est là où on était	
384		J	non non on était dans les matières en suspension	Cs
385		A	vas y	
386		J	pollution engendrée ouhah est dû à l'eutrophisation	Al
387		A	attends c'est bon	
388		J	hein	
389		A	(... ?)	
390		J	(... ?) ++ phénomène naturel qui engendre (bruit d'un autre élève) (rires) à la mort tous ces organismes qui sont décomposés par les décomposeurs (... ?) + c'est de la balle (rires) +	Al
391		A	bon	
392		J	(... ?) non mais il se triture hein M	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			M ouais aller c'est pas grave tu te tritures	
393		A	non mais attends	
394		J	toi tu te tritures (rires)	
395		E	toi aussi t'as trituration	
396		J	on l'a déjà fait	
397		A	aller putain	
398		J	excuse moi excuse moi	
399		A	(... ?)	
400		J	élément naturel qui engendre le développement	Al
401		A	lis ça alors pour la question 3	Alq
402		J	ah ben tiens (... ?) est polluée par des ions fertilisants dans les engrais	Alq
403		A	on dit qu'un	
404		J	euh fertilisants euh phénomène	Al
405		A	non vas dans dans dans phosphorés /	Ar(s)
406		J	euh: / je ah phosphorés / ah y a pas de molette c'est tchi +	Al
407		A	et turbidité	Al
408		J	turbidité / ah ouais mais ça c'est la partie	Al
409		A	c'est suspension regarde / regarde ça /	Al
410		J	les produits phosphorés ainsi	Al + cr

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			que la vie de plancton participe à la turbidité de l'eau en fait ça sera aussi des ça sera aussi des particules en suspension en fait	
411		A	non ça devient trouble	Cr
412		J	ben oui parce qu'il y a des particules en suspension	Cd
413		A	ouais	
414		J	l'eau devient impropre à la consommation et nécessite des traitements coûteux l'augmentation (murmure)	Al
415		A	la production	Al
416		J	d'une coloration rouge	Al
417		A	sienne ou (... ?) toxique peut se traduire par une coloration rouge de l'eau	Al
418		J	ah ben voilà donc on peut reconnaître par exemple que ça a été pollué par des ions phosphorés par des ions phosphorés / par des produits phosphorés	Cr
419		A	si l'eau elle devient rouge	Cr

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
420		J	si l'eau est rouge ou si on met un poisson dedans et ben il meurt / ah oui j' [m'en rappelle	Cs-cq
421		A	[oui ça marche	
422		J	d'une expérience pour tester la pureté de l'eau ils mettaient une truite dedans et si elle mourrait c'est qu'elle était pas bonne l'eau	Cq
423		A	ouais même là c'est (... ?) là c'est si ça devient rouge quoi	Cr
424		J	ouais	
425		A	ben ouais là	
426		J	c'est pas si si elle devient rouge elle PEUT se traduire PEUT ça veut dire que c'est pas tout le temps	Al + cd
427		A	oui ben en général	
428		J	ouais en général elle est elle est elle a une coloration rouge	Cr
429		A	l'augmentation de la production (... ?) toxique peut se traduire par une coloration rouge	Al
430		J	ouais je sais bien	
431		A	de l'eau et l'empoisonnement	Al

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			de nombreux /	
432		J	oui voilà	
433		A	[éléments aquatiques	AI
434		J	[éléments aquatiques c'est-à-dire quand tu mets un poisson dedans hum il clapse /	AI + cr
435		A	l'alimentation l'alimentation bactérienne engendre un dégagement (... ?)	AI
436		J	[sulfureux	AI
437		A	[sulfureux HS	AI
438		J	à odeur putride	AI
439		A	à odeur putride	AI
440		J	ah oui en fait c'est les les eaux les rivières polluées par les machins pho- les produits phosphorés	Cd
441		A	les plantes aquatiques proliféreront la place de volume au poisson du milieu enfin à une moindre échelle le produit phosphoré du fait de leur mauvaise dissolution dans l'eau ainsi que la phytoplancton [participe à la turbidité de l'eau	AI
442		J	[turbidité de l'eau	AI
443		A	due aux particules	AI

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			en suspension / ben voilà + on a finit (doucement)	
444		J	ouais ben on a finit ouais ben	
445		E	ouais mais nous on a eu 5 questions toutes dures	
446		A	t'as vu les nôtres	
447		J	ouais ben regarde les nôtres + il va nous dire que c'est simple	
448		O	la première elle est simple	
449		J	Aller	
450		A	non non c'est trop dur /	
451		J	aller ben vas y on va taquiner le laiton on a le temps maintenant	
452		A	(... ?)	
453		J	attends on se casse	
454		A	non mais tu peux pas faire ton travail j' t'ai dis la réponse E / E triche (voix dirigée dans le micro)	
455		J	E R seconde 6 triche	
456		A	mais c'est dans quoi c'est dans quoi le laiton (?)	
457		E	mais je sais pas (... ?)	
458		A	vas y fais voir la question	
459		J	fais péter la	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			question	
460		A	c'est bon j' peux lire merci / oh vous en êtes où là (?)	
461		E	Là	
462		A	quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique Cu sous forme liquide et du zinc métallique Zn sous forme liquide le laiton est-il un nouveau composé chimique (?) et ben faut aller voir dans dans dans plan de tableau	2alq
463		O	ça y est pas dans le plan de tableau	
464		A	mais c'est dans quoi c'est dans quelle partie (?) la partie en haut sur le machin non c'est pas marqué non c'est science	2ars
465	30 mn	E	est-ce qu'il y a réaction chimique (?)	
466		A	ben sûrement	
467		J	ben vas y on va le faire on va essayer de rechercher pour le laiton va sur le site science	2ars
468		A	non non mais j'y suis là	
469		J	non euh merde	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
470		A	si j'y suis	
471		J	site mercure site mercure essaye site mercure	2ar
472		A	mais c'est pas le site mercure	
473		J	essaye on sait jamais	
474		A	mais non	
475		J	peut-être qu'on trouvera quelque chose sur le laiton	2ars
476		A	il y avait du cuivre et du (?)	2aqt
477		E	transformations physiques (... ?)	2alq
478		A	fais voir fais voir ta question 2 secondes / taquine le méchant avec 3 quand même c'est bien (?)	
479		J	grave c'est comme ça c'est un comme ça qu'il me faut /	
480		A	c'est quoi (?)	
481		J	c'est un 8 c'est marqué devant regarde / regarde là (... ?)	2al
482		A	ouais j'ai vu / oh mais y a 6 trucs qui sont branchés sur le meuble là	
483		J	y que 3 trucs qui sont branchés sur le meuble y a ce PC là ce PC là et ce PC là-bas / ah	
484		A	qu'est-ce qu'on	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			fait (?)	
485		J	eux ils sont connectés sur internet	
486		A	oh non (rires)	
487		J	oh mais tu rigoles / tu vois une prise téléphonique dans le coin (?)	
488		A	ben ouais ouais sûrement / ben non / vous avez trouvé (?)	
489		E	non	
490		A	cuivre et zinc	2aqt
491		J	cuivre et zinc on doit chercher ben site mercure on trouvera / le cinabre euh fabrication de pile c'est tout	2ar(s) +al
492		A	attends on va lui demander / on a finit	
493		I	vous avez terminé I (?)	
494		A	ouais	
495		I	vous avez terminé I (?)	
496		O	non	
497		J	ah d'accord je sais pourquoi je sais pourquoi tout à l'heure ça marchait pas regarde / en fait on peut faire un (... ?) horizontal mais en fait on peut bouger les pages comme ça	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			sur le côté mais qu'avec les flèches en fait il doit y avoir quelque chose dans la page qui doit dire qu'on a pas le droit de faire ça	
498		P	ben non on y est pas dans la page donc c'est un bug de (... ?)	
499		J	sûrement	
500		P	avec les flèches ça marche (?)	
501		J	ouais avec les flèches ça marche	
502		P	ok bon bon ben c'est bien merci (... ?)	
503		J	j'espère que mon truc il est branché sinon en fait ça m'aura pas enregistré	
504		A	ouais hein (rires)	
505		J	hein	
506		A	putain t'imagines en fait t'étais pas branché +	
507		J	alors c'était combien de degrés c'était marqué quoi (?)	
508		A	c'était x	
509		J	ouais c'était x	
510		O	on a pas vu le laiton / c' t'année (?)	
511		J	le laiton (rires) moi je sais ce que	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			c'est mais bon	
512		E	c'est quoi (?)	
513		J	le laiton c'est ce qu'ils utilisaient en fait c'est un métal inoxydable c'est ça coûte cher	2Cq
514		A	ouais mais (rires)	
515		E	ben c'est tout / en fait fallait faire les questions sur le site (?)	
516		A	ben si fallait s'aider du site	
517		I	ben vous pouvez vous servir du site et de de tout ce que vous savez +	I
518		J	et en fait quand on a répondu à une question qu'est-ce qu'on fait (?)	
519		I	ben on attend que les autres ils aient fini	
520		J	ben on va les aider alors	
521		I	si vous vous voulez j'ai d'autres questions mais bon	
522		J	non (rires)	
523		I	(... ?) +	
524		J	taquine les questions	
525		A	(... ?)	
526		J	t'as vu le sujet on rigolait avec M là-dessus	
527		A	non	
528		J	y avait 3 (... ?)	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
529		A	ah c'est pas du	
530		I	si vous avez fini commencez la leur le temps qu'ils cherchent /	I
531		A	bon ben	
532		J	alors +	
533		A	attends + site mercure site mercure + du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure or dans le mélange final / ben il a du être transformé le dioxyde de soufre +	2Alq + cc
534		J	y a pas le pad oh mais ils auront le pad eux c'est terrible le pad t'es comme moi	
535		A	(... ?)	
536		J	attends ça marche pas	
537		A	l'autre elle a un peu plus de (... ?)	
538		J	je sais mon père il avait un truc comme ça avant la souris elle était là sur l' pt'it truc rouge	
539		A	c'est ça la souris (?)	
540		J	ouais	
541		A	ça doit être dur	
542		J	oh mais grave mais en fait là elle marche pas	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
543		Ph	regarde / fais voir ton animation qui marche pas fais voir si le tiens c'est si le tiens c'est quoi (?)	
544	35 mn	I	c'est spectroscopie	
545		J	spectroscopie	
546		A	(... ?) ouais ça marche ça	
547		Ph	ben ça marche	
548		A	ouais ça marche	
549		Ph	pourquoi tu dis que ça marche pas (?)	
550		I	ouais mais ça marchait pas tout à l'heure	
551		J	ouais mais ça finit	
552		A	au bout d'un moment ça finit et ça recommence pas / voilà	
553		Ph	ah tu vois / ah oui c'est c'est perpétuel en dessous	
554		A	ouais c'est en giff	
555		J	ouais mais ça un giff animé	
556		I	normalement ça recommence	
557		Ph	normalement ça recommence chez vous ça recommence (?)	
558		O	ouais	
559		J	bon (rires)	
560			(brouhaha)	
561		J	ben oui	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			normalement même avec la version point 0 netscape ça marche	
562		I	ben oui	
563		P	ben oui	
564		A	là il doit faire un problème	
565		Ph	qu'est-ce qu'il nous fait lui	
566			(brouhaha) (rires)	
567		J	en plus il fait (... ?) que lui	
568		A	oui mais oui mais / produit lors du grillage du sulfure	2alq
569		J	qu'est-ce que la trituration ben c'est ce qu'on a vu tout à l'heure [c'est quand ils mélangent les 3	2alq
570		A	[oui mais on fait ça là on fait ça là	
571		J	d'accord du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure ouh sulfure de mercure ça doit se trouver au site science ça	2alq + ar
572		A	ben non mercure c'est là /	2ars
573		J	euh: sulfure	2ars
574		A	mercure	2ars
575		J	où est-ce qu'on pourrait trouver du sulfure de mercure (?) / ben	2ar(s)

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			euh thermomètre / fait péter le thermomètre /	
576		A	(... ?) (rires) / non c'est pas trop ça j' crois /	
577		J	ben on va aller dans le site science alors	2ar
578		A	sulfure de mercure / c'est quoi (?)	2qbq
579		J	c'est pas HgS non (?) / sulfure de mercure sulfure ben c'est S et mercure c'est Hg	2cc
580		A	non c'est pas bon	
581		J	tu fais une recherche /	2ars
582		A	ouais vas y /	
583		J	rechercher / ah d'accord +	
584		A	ouais il est connecté	
585		J	où (?)	
586		A	où (?) là +	
587		J	(murmure)	
588		A	ferme + (... ?)	
589		J	(... ?)	
590		A	(... ?) + c'est bon on va le faire c'est bon on peut	
591		J	le site mercure	2ars
592		A	c'est bon	
593		J	sulfure de mercure c'est où (?)	2ars
594		E	on va pas te dire	
595		J	ah: +	
596		A	trituration vas y clique dessus	2ass

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
597		P	trituration ben ça marche	2ass
598		A	ouais ça marche	
599		J	là aussi	
600		A	vas y clique sur trituration / donne leur / regarde tiens O regarde	2ass
601		J	(... ?) glossaire	
602		A	regarde ma main	
603		J	terme technique (... ?) à l'action du dentiste qui mélange à froid le mercure métallique liquide avec les autres métaux	2al
604		O	t'as pas la solution c'est écrit beaucoup plus petit	
605		J	140 par 480 non par 600	
606		A	c'est pas le même ordinateur	
607		J	ouais j'crois aussi le blanc il a l'air un peu plus / je sais pas mais c'est juste (... ?) ++	
608		J	oh M	
609		P	si tu cliques sur celui du milieu t'ouvres l'autre fenêtre	
610		E	ah ouais	
611		P	ah: (rires)	
612		J	c ' t'ancien de l'informatique E	
613		A	(rires)	
614		J	oh l'adresse ip ici	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
			c'est 115 195 83 140 226 ++	
615			(... ?)	
616		J	attends on va essayer attends on va voir ce qu'il dit / ah mais en fait ça marche pas / non	
617		Ph	qu'est-ce qu'il fait (?)	
618		J	ben nous aussi quand on fait	
619		Ph	ben non non non mais ça c'est si tu cliques avec le bouton du milieu sur un lien de navigation	
620		J	ah d'accord	
621		Ph	tu cliques sur données numériques là ou celui-là	
622		J	ah non non non (rires) non non	
623		A	Avantage	
624		Ph	Doucement	
625		I	(rires)	
626		P	clique une fois si ça marche pas c'est pas la peine d'en faire 10	
627		J	ça marche pas	
628		O	oh mais toi le bouton du milieu il fait rien	
629		E	c'est des barbares	
630		J	ouais en fait c'est là-bas la configuration de la souris	

N	mn temps	Loc	Dialogues	Phénomènes / tâches ou catégorie
631		A	vas y (... ?)	
632		J	je sais pas je sélectionne (rires)	
633		A	vas y donne	
634		J	vas y +	
635		A	ben voilà / regarde	
636		J	ben oui mais je faisais exprès d'appuyer sur le bouton du milieu	
637		A	oui oui tu faisais exprès	
638		J	oui de toute façon tout à l'heure c'est moi qui cliquait dessus	
639		A	tu faisais exprès	
640		J	voilà tu vas être fort	
641		A	on a plus le droit aussi /	
642		J	(... ?) dans une double fenêtre aussi	
643		A	ben	
644		I	ben de toute façon dans la discussion les autres vont vous aider	
645			(brouhaha) (rires)	
646		I	donc c'est bon vous (?)	
647		J	ouais	
648		I	on va arrêter là	
649			(coupure du micro)	

1.2.1.2 Traces Informatiques

heure	temps	page affichée	repère	question
15:28:12	00:00:00	monopoly/		combustion
15:28:12	00:00:00	monopoly/depart.html		
15:28:24	00:00:12	chimie/presentation.html		
15:28:27	00:00:15	chimie/sommaire-reaction.html		
15:28:37	00:00:25	monopoly/presentation.html		
15:28:40	00:00:28	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:28:44	00:00:32	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:28:48	00:00:36	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:28:51	00:00:39	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:29:01	00:00:49	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:29:07	00:00:55	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
15:29:23	00:01:11	chimie/presentation.html		
15:29:25	00:01:13	chimie/sommaire-reaction.html		
15:29:26	00:01:14	chimie/combustion-exemple.html		
15:29:30	00:01:18	chimie/sommaire-reaction.html		
15:29:32	00:01:20	chimie/presentation.html		
15:29:35	00:01:23	monopoly/presentation.html		
15:29:36	00:01:24	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:29:38	00:01:26	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:29:45	00:01:33	chimie/presentation.html		
15:29:50	00:01:38	monopoly/presentation.html		
15:29:54	00:01:42	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:29:56	00:01:44	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:30:03	00:01:51	<i>glossaire/alliage.html</i>		
15:30:11	00:01:59	<i>glossaire/alliage.html</i>		
15:30:13	00:02:01	chimie/tableaudonnees.html		
15:30:42	00:02:30	monopoly/		
15:30:42	00:02:30	monopoly/depart.html		
15:30:45	00:02:33	chimie/presentation.html		
15:30:47	00:02:35	monopoly/presentation.html		
15:30:49	00:02:37	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:30:50	00:02:38	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
15:31:46	00:03:34	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:32:30	00:04:18	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
15:32:34	00:04:22	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:32:44	00:04:32	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
15:32:45	00:04:33	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:32:49	00:04:37	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:33:10	00:04:58	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:33:28	00:05:16	chimie/tableaudonnees.html		
15:34:00	00:05:48	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:34:02	00:05:50	chimie/tableaudonnees.html		
15:34:17	00:06:05	monopoly/presentation.html		

heure	temps	page affichée	repère	question
15:34:19	00:06:07	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:34:28	00:06:16	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:34:44	00:06:32	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:34:48	00:06:36	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
15:35:22	00:07:10	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:35:23	00:07:11	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:35:29	00:07:17	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:35:31	00:07:19	monopoly/presentation.html		
15:35:32	00:07:20	chimie/tableaudonnees.html		
15:35:37	00:07:25	partages/pagehome.html		
15:35:39	00:07:27	chimie/presentation.html		
15:35:43	00:07:31	chimie/mendeleiev.html		
15:35:46	00:07:34	chimie/presentation.html		
15:35:47	00:07:35	partages/pagehome.html		
15:35:47	00:07:35	chimie/tableaudonnees.html		
15:35:48	00:07:36	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:35:51	00:07:39	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:35:57	00:07:45	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:36:20	00:08:08	partages/pagehome.html		
15:36:22	00:08:10	eau/presenteau.html	240	MES et ions
15:37:02	00:08:50	eau/pageseau/MOe.html		
15:37:12	00:09:00	eau/presenteau.html		
15:37:25	00:09:13	eau/pageseau/azotee.html		
15:38:01	00:09:49	eau/presenteau.html		
15:38:04	00:09:52	eau/pageseau/phosphore.html		
15:38:54	00:10:42	eau/presenteau.html		
15:38:59	00:10:47	partages/pagehome.html		
15:39:00	00:10:48	eau/presenteau.html		
15:39:06	00:10:54	eau/pageseau/azotee.html		
15:39:24	00:11:12	eau/presenteau.html		
15:39:27	00:11:15	eau/pageseau/phosphore.html		
15:40:22	00:12:10	eau/presenteau.html		
15:40:34	00:12:22	eau/pageseau/MES.html		
15:40:44	00:12:32	<i>glossaire/turbulence.html</i>		
15:41:48	00:13:36	eau/presenteau.html		
15:41:58	00:13:46	eau/pageseau/azotee.html		
15:42:07	00:13:55	eau/pageseau/phosphore.html		
15:42:12	00:14:00	eau/presenteau.html		
15:42:15	00:14:03	eau/pageseau/MES.html		
15:42:18	00:14:06	eau/presenteau.html		
15:42:25	00:14:13	eau/pageseau/MES.html		
15:42:33	00:14:21	<i>glossaire/turbidite.html</i>		
15:42:49	00:14:37	<i>glossaire/photosynthese.html</i>		

heure	temps	page affichée	repère	question
15:43:10	00:14:58	eau/presenteau.html		
15:43:17	00:15:05	eau/pageseau/azotee.html		
15:43:23	00:15:11	<i>glossaire/eutrophisation.html</i>		
15:43:30	00:15:18	<i>glossaire/eutrophisation.html</i>		
15:43:38	00:15:26	<i>glossaire/eutrophisation.html</i>		
15:44:15	00:16:03	<i>glossaire/eutrophisation.html</i>		
15:44:25	00:16:13	<i>glossaire/eutrophisation.html</i>		
15:44:34	00:16:22	<i>glossaire/eutrophisation.html</i>		
15:44:50	00:16:38	eau/pageseau/phosphore.html		
15:45:03	00:16:51	<i>glossaire/turbidite.html</i>		
15:46:07	00:17:55	<i>glossaire/cyanobacteries.html</i>		
15:47:24	00:19:12	eau/pageseau/azotee.html		
15:47:31	00:19:19	eau/presenteau.html		
15:47:57	00:19:45	eau/pageseau/phosphore.html		
15:47:58	00:19:46	eau/pageseau/azotee.html		
15:48:00	00:19:48	eau/presenteau.html		
15:48:09	00:19:57	chimie/presentation.html		
15:48:11	00:19:59	chimie/sommaire-reaction.html		
15:49:18	00:21:06	monopoly/presentation.html		
15:50:49	00:22:37	chimie/sommaire-reaction.html		
15:50:50	00:22:38	chimie/presentation.html		
15:50:52	00:22:40	chimie/sommaire-etats.html		
15:50:54	00:22:42	chimie/changements.html		
15:51:02	00:22:50	chimie/presentation.html		
15:51:08	00:22:56	chimie/spectroscopie.html		
15:51:31	00:23:19	chimie/presentation.html		
15:51:31	00:23:19	chimie/changements.html		
15:51:40	00:23:28	monopoly/presentation.html		
15:52:29	00:24:17	chimie/presentation.html		
15:52:31	00:24:19	chimie/spectroscopie.html		
15:53:24	00:25:12	monopoly/presentation.html		
15:54:01	00:25:49	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
15:54:10	00:25:58	monopoly/presentation.html		
15:54:14	00:26:02	chimie/presentation.html		
15:55:19	00:27:07	monopoly/presentation.html		
15:55:24	00:27:12	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:55:26	00:27:14	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:55:29	00:27:17	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:55:30	00:27:18	<i>glossaire/alliage.html</i>		
15:55:31	00:27:19	chimie/tableaudonnees.html		
15:55:33	00:27:21	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:55:38	00:27:26	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:55:40	00:27:28	<i>glossaire/triturer.html</i>		

heure	temps	page affichée	repère	question
15:57:15	00:29:03	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:57:21	00:29:09	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:57:25	00:29:13	<i>glossaire/alliage.html</i>		
15:57:44	00:29:32	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:57:50	00:29:38	<i>glossaire/amalgame.html</i>		
16:12:04	00:43:52	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
16:13:45	00:45:33	monopoly/		
16:13:45	00:45:33	monopoly/depart.html		
16:13:48	00:45:36	chimie/presentation.html		
16:13:53	00:45:41	monopoly/presentation.html		
16:13:55	00:45:43	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:13:58	00:45:46	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
16:15:30	00:47:18	monopoly/presentation.html		
16:15:33	00:47:21	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:15:35	00:47:23	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
16:15:44	00:47:32	chimie/tableaudonnees.html		
16:15:46	00:47:34	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
16:15:49	00:47:37	<i>glossaire/alliage.html</i>		
16:15:52	00:47:40	<i>glossaire/triturer.html</i>		
16:15:57	00:47:45	<i>glossaire/triturer.html</i>		
16:16:00	00:47:48	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:16:02	00:47:50	monopoly/interactions/amalgame/utilite.html		
16:16:05	00:47:53	<i>glossaire/compression.html</i>		
16:16:07	00:47:55	<i>glossaire/abrasion.html</i>		
16:16:14	00:48:02	<i>glossaire/pH.html</i>		
16:16:17	00:48:05	<i>glossaire/corrosion.html</i>		
16:16:20	00:48:08	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:16:26	00:48:14	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
16:16:31	00:48:19	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
16:16:43	00:48:31	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
16:16:51	00:48:39	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:16:54	00:48:42	<i>glossaire/amalgame.html</i>		
16:17:00	00:48:48	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
16:17:04	00:48:52	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:17:06	00:48:54	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
16:17:11	00:48:59	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:17:14	00:49:02	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		

1.2.2 Binôme 2 : Etienne et Octave

1.2.2.1 Transcriptions

Nous présentons ci-dessous les dialogues des élèves Etienne et Octave durant la phase

de recherche documentaire. Les différents protagonistes sont :

- .
E : Etienne
- .
O : Octave
- .
I : Intervenant chercheur
- .
P : Informaticien
- .
An : Informaticienne
- .
NL : Eleve

N°	Loc	Dialogues	catégorie
1	I	Et ben c'est parti ++	
2	O	Vas y (lit à voix basse)	Ala
3	I	Vous pouvez parler hein + mais parlez hein	
4	E	Qu'est ce qu'on doit faire en fait (?)	
5	O	Pendant 45 minutes vous devez ensuite présenter votre travail en expliquant le raisonnement utilisé pour arriver à votre réponse en la justifiant / 45 minutes / 45 minutes / les 45 minutes suivantes	Ala
6	E	K / ah ils sont en réseau / ils sont en réseau / ça sert à quoi qu'ils soient en réseau en fait (?)	
7	O	Ben je sais pas	
8	E	A faire mumuse / c'est quoi les questions	
9	O	Ils envoient les informations ici	
10	E	Fais voir	
11	O	En 20 minutes	Ala
12	E	Du dioxyde de soufre	Alq
13	O	Faudra présenter son travail après	Ala
14	E	Non	
15	O	Si c'est marqué en 20 minutes / l'autre groupe devra vous poser des questions	Ala
16	E	De répondre aux questions	Ala
17	O	Rendre le devoir dans une semaine	Ala
18	E	On doit le rendre vendredi (!) / du dioxyde de soufre est produit lors du grillage	Alq

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		du sulfure de mercure/ or dans le mélange final récupéré après le grillage sous forme de suie il n'y a plus de dioxyde de soufre / pourquoi (?) ah	
19	O	Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure/ or dans le mélange final récupéré après le grillage sous forme de suie il n'y a plus de dioxyde de soufre / pourquoi (?)	Alq
20	E	On est dans quoi en fait	
21	O	Mercure	Ars
22	E	Mercure déjà	Ars
23	O	Sulfure de mercure /	Ars
24	E	Vas y après	
25	O	Je sais pas	
26	E	Du dioxyde lors du / dans le mélange final / il n'y a plus de dioxyde de soufre d'accord/	Alq
27	O	A mon avis y a un truc qui s'est produit entre temps et il faut l'expliquer/ tu vois / c'est quoi / il cogite sur la pile	Cs
28	E	Non il cogite sur le disque dur + c'est quoi c'est sulfure ++ dioxyde de soufre	Alq
29	O	Ils ont pas le même que nous / réaction chimique	Al
30	E	Ce qui est nouveau après une réaction chimique / qu'est ce que tu fais +++	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
31	O	Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure / il faut chercher sulfure de mercure	Alq + ars
32	E	C'est dans mercure	Ars
33	O	Transformation	Al
34	E	Usine	Al
35	O	Dioxyde de soufre / on n'aurait pas dû venir	Aqt
36	E	Je sais +++oh / c'est bon ça	Ass
37	O	Ah ouais / bouge pas ben lis tout fort et on est enregistré	Ass
38	E	La transformation du cinabre permet d'extraire l'élément chimique mercure qui est sous forme de sulfure	Al
39	O	HgS	Al
40	E	Pour obtenir le mercure métallique	Al
41	O	Hg	Al
42	E	Ok / après triage rapide du minerai puis broyage du minerai il est grillé vers 600° / la transformation du sulfure de mercure s'écrit	Al
43	O	Ben lis le	Ass
44	E	Vas y	Ass
45	O	HgS plus O2 entrée Hg plus SO2	Al
46	E	La haute température 600° permet la décomposition des sulfates de mercure Hg2SO4 et HgSO4 qui pourraient se former / c'est pas ça	Al + nass

N°	Loc	Dialogues	catégorie
47	O	C'est pas ça (?)	
48	E	Mais non	
49	O	Si ça parle de mercure et de sulfure / vas site science +	Ass +ar(s)
50	E	Site science	Al
51	O	Ah c'est ça / différence machin truc	As
52	E	C'est pas ça	Nas
53	O	Carbone et dihydrogène / cherche soufre et mercure +	Al / ars
54	E	C'est pas ça ++ ben laisse tomber	Nass
55	O	Cherche sulfure de mercure c'est ça qu'il faut trouver	Ars
56	E	Ouais mais ça y est pas	
57	O	Vas dans edit cherche je sais pas moi	Ars
58	E	C'est même pas dans mercure	Ars
59	O	Cherche fais recherche	Ars
60	E	Usine de recyclage	Al
61	O	Non / non c'est pas ça euh je sais pas c'est quelle page / usine de fabrication de kits pour amalgames	Nass +al
62	E	Ouais en fait la question je sais pas ce qu'elle veut dire en fait mais c'est pas grave	
63	O	Fais une recherche	Ars
64	E	Ca sert à rien	
65	O	Mais si y a que ça à faire	Ars
66	E	Ca sert à rien y a rien du tout ++	
67	O	Y a plein de trucs sur son écran des trucs de partout	
68	E	Où ça (?) +++	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
69	O	(chuchote)	
70	E	La question ça veut dire quoi la question	
71	O	Je sais pas recherche sulfure de mercure	Ars
72	E	Recherche	Ars
73	O	Trop fort de le mettre dans recherche comme ça ++	Ars
74	E	La transformation du sulfure de mercure en mercure / et là c'est quoi / il n'y a plus de dioxyde de soufre	Al + aqt
75	O	Ecris / et du dioxyde de soufre	Ars
76	E	Dioxyde de soufre	Ars
77	O	C'est bien ça (?)	
78	E	Non y a du sulfate mais y a pas de dioxyde de soufre + fallait pas venir / parce que cette question elle a l'air (... ?)	Al
79	O	On n'aurait du pas venir ++ vas voir états de la matière pour voir + c'est pas ça	Ar +nass
80	E	Mais la question elle veut rien dire	
81	O	C'est clair	
82	E	Pourquoi y a du dioxyde + demande lui ++ c'est quoi sulfure de suie	Aqt + al
83	O	Sulfure de mercure / dioxyde de soufre	Al
84	E	Usine de transformation du cinabre / regarde y a que ça je te dis / en plus ça ça va rien faire	Al
85	O	Mets pages suivantes + (... ?)	Ar

N°	Loc	Dialogues	catégorie
86	E	Ok page suivante	Ar
87	O	Mélange ++	Al
88	E	Ouais mais là en fait on a une seule question et on trouve rien du tout	
89	O	On n'a pas les mêmes / je crois pas / du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure / or dans le mélange final récupéré après le grillage sous forme de suie il n'y a plus de dioxyde de soufre pourquoi (?)	Alq
90	E	Et en fait c'est pas marqué dans le site / enfin / on trouve rien du tout	ars
91	NL	Nous non plus / c'est une histoire de fonte de / mais en fait c'est la température de fusion / t'as vu le mercure il	
92	E	Soufre mercure/ sulfure de mercure la formule chimique ++	Al
93	O	Les (... ?) + essaye de voir dans (... ?)	Ar
94	E	C'est quoi cette question (?) et c'est bon je suis déjà allé voir là ça m'énerve là en plus ces trucs là ces questions toute foireuse là ça m'énerve + on transforme le sulfure de mercure en mercure / on traite du cinabre / d'accord Ok	Aqt + al
95	O	Tous les chemins	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		mènent à cette page + j'aime pas ça / ça j'aime bien	
96	E	J'aime bien l'écran	
97	O	Il est pas assez haut / ça j'aime bien + bon ben	
98	E	Qu'est ce qu'un amalgame dentaire / bon ben on va chercher ça et puis voilà / alors	Alq
99	O	Usine d'amalgames dentaires / attends bouge pas on va expliquer	Al
100	E	Vas y	
101	O	Les amalgames répondent à un certain nombre de critères nécessaire à satisfaire pour pouvoir servir de remplacement	Al
102	E	A l'email	Al
103	O	A l'email je croyais que c'était e-mail au début / les amalgames sont durs et tenaces pour résister à la compression et à l'abrasion / biocompatibles c'est-à-dire qu'ils n'induisent la toxicité à condition toutefois de ne pas les avaler	Al
104	E	Fais voir la question	Aqd
105	O	Faciles à mettre en forme avec précision et sans chauffage / ils épousent parfaitement la cavité et peuvent être sculptés afin de reproduire la	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		morphologie et la fonction de la dent résistant à la corrosion dans un environnement humide et légèrement acide le pH varie de 7 à 3 environ +	
106	E	Attends qu'est ce qu'un amalgame dentaire faut chercher	Alq
107	O	Là (!) + un amalgame est un alliage à base de mercure / il est couramment utilisé par les dentistes pour obturer les	Ass + al
108	E	Caries dentaires	Al
109	O	Obturer c'est quoi obturer (?) / obturer les caries dentaires +	Al
110	E	D'accord triture on s'en fout	Nass
111	O	C'est lesquels qu'on a vu (?)	
112	E	Faut qu'on regarde pourquoi ils se conservent / c'est / qu'est ce qu'un amalgame dentaire (?)	Arq +Alq
113	O	Ben ça y est on vient de le dire	
114	E	Ben non on sait pas ce que c'est un amalgame dentaire	
115	O	Ben heu	
116	E	Là c'est l'intérêt des amalgames ++	Cs
117	O	Donne moi plein de définitions / donne moi plein de définitions	S rdoc
118	E	Ouais c'est ça / un amalgame dentaire	Al
119	O	T'es sûr (?)	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
120	E	Faciles à mettre en forme avec précision et sans chauffer ils épousent parfaitement la forme de la cavité et peut être sculpté afin de reproduire de la morphologie et la fonction de la dent	Al
121	O	Ouais je l'avais dit	
122	E	C'est ça (?)	
123	O	Ouais être sculpté afin de reproduire de la morphologie et la fonction de la dent	Al
124	O	Ouais je l'avais dit	
125	E	C'est ça (?)	
126	O	Ouais c'est ça je pense	Ass
127	E	Qu'est ce que la trituration (?) / ah c'est facile je l'avais trouvé celui-là	Alq
128	O	Ouais	
129	E	Triture	Al
130	O	Ouais vas y fais péter / trituration terme technique désignant l'action du dentiste qui mélange à froid le mercure métallique liquide avec les autres métaux en poudre / argent étain cuivre zinc / pour obtenir l'amalgame dentaire / ah je me souviens quand ils me mettaient avant de mettre le plomb c'est le machin tout bizarre qui fait froid dans la dent	Alg +cq
131	E	Alors terme technique désignant l'action du dentiste qui mélange à	Alg +alq

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		froid le mercure métallique liquide avec les autres métaux en poudre / argent étain cuivre zinc / pour obtenir l'amalgame dentaire + quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique sous forme liquide de zinc	
132	O	La question barbare	
133	E	On s'est payé des questions barbares / sous forme liquide / le laiton est il un nouveau composé chimique (?)	Alq
134	O	Cherche le laiton déjà / cherchons le laiton	Ars
135	E	Le laiton + intérêts des amalgames + le laiton + le laiton	Ars +al +ars
136	O	Pourquoi t'es là dedans c'est ailleurs ce truc là	Ars
137	E	Non tais toi / on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique sous forme de liquide et du zinc métallique sous forme de liquide / le laiton est-il un nouveau composé chimique (?) euh	Alq
138	O	Laiton + c'est pas dans la pile le laiton (?)	Ars + cq
139	E	Je sais pas je cherche	Ars
140	O	Vas voir	
141	E	Aspect chimique de la pile	Al
142	O	Quand t'as vu c'est que c'est mauve ou bleu (?)	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
143	E	Hein (?)	
144	O	Alors reviens + c'est pas là / où on était tout à l'heure (?)	Ar
145	E	Faut chercher le laiton / calcium / nitrates +	Ars
146	O	Reviens reviens je veux juste voir un truc / j'ai vu laiton je crois	Ars
147	E	Où ça (?)	
148	O	Reviens page avant / ah non ++	Ar(s)
149	E	Le laiton c'est où parce qu'il n'y a pas de site du laiton	Ars
150	O	Fais voir je peux chercher laiton (?)	Ars
151	E	Madame / madame	
152	O	On est sorti sans faire exprès	
153	E	Sans faire exprès on est sorti du	
154	I	Philippe euh / s'il vous plaît	
155	P	Vous avez quitté Netscape (?) hein c'est ça (?) / c'est pas bien hein	
156	E	Merci + usine de thermomètres	Al
157	O	Le mot c'est ce qu'on a vu ou on a pas vu	
158	E	Qu'on a vu / le laiton + oh vous avez vu quelque part le laiton (?)	Ars
159	O	Laiton (?)	Ars
160	E	C'est pas grave laisse tomber +	
161	O	Laiton	Ars
162	E	Le laiton est-il un nouveau composé chimique (?) / en fait on n'a rien trouvé	Alq + ars

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		parce que la question du premier rien du tout / là le laiton / le laiton c'est où / je sens qu'on aurait pas dû y aller en fait	
163	O	Non on aurait pas dû / bon laisse moi taquiner la souris	
164	E	Vas-y	
165	O	La petite Logitec ++	
166	E	Vas-y trouve le laiton / sinon je le tape / tu peux le taper (?) / vers le cinabre / le cinabre / ah attends / différences entre changement d'état et réaction chimique	Ars + al
167	O	Ce qui est nouveau	Al
168	E	Ah oui c'est là	
169	O	Y a pas écrit laiton	Nass
170	E	Ouais mais est il un nouveau truc	Ass+aqf
171	O	Ouais mais qu'est ce que tu en sais que ça parle de ça (?)	Nass
172	E	Attends recule / reviens en arrière / ce qui est conservé dans une réaction chimique + ah en fait c'est pas ça + ce qui est conservé après une réaction chimique / qu'est ce qu'y a (?) / regarde regarde / ah regarde / regarde /	Al + ass +al
173	O	La spectroscopie /	Al
174	E	Attends regarde laiton regarde laiton	Ars
175	O	Y a pas laiton	Ars
176	E	On va le trouver où (?) / y a pas le laiton / ça	Ars

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		sert à rien / y a pas le laiton alors (rires)	
177	O	(inaudible) / photon ah la lumière	Al
178	E	Lors de la trituration mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique ou transformation physique / vas chercher + c'est où la trituration (?) +	Alq + ars
179	O	Ah tiens vas voir là	
180	E	La trituration / ce mélange durcit (rires) +	Al
181	O	Fais voir	
182	E	Attends attends / la trituration c'est dans l'amalgame / trituration	Al
183	O	Non faut que ça soit écrit en normal pour que	
184	E	Le mercure présent dans les amalgames est sous forme métallique / les amalgames sont des alliages composés de mercure métallique	Al
185	O	Toi aussi t'as trituration (?)	
186	E	Autres métaux comme l'étain l'argent le zinc le cuivre / le mercure métallique + pfu + trituration c'est quoi déjà (?)	Al
187	O	Reviens avant	Ar
188	E	Trituration c'est quoi déjà (?) + allez + ça veut pas me dire / c'est méchant + d'accord + c'est quoi déjà la trituration (?) c'est ici	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		qu'on avait vu trituration / ça veut plus le dire / eux ils ont des putains de questions trop simples et nous	
189	O	Ils ont pas la même chose	
190	E	NE fait ça ça marche bien et quand tu veux faire triture	
191	O	il marche plus notre triture	
192	E	Euh nous ça marche plus	
193	O	Notre triture il marche pas	
194	NL	Nous ça marche	
195	I	Qu'est ce qui s'est passé (?)	
196	E	Ben en fait euh quand on veut savoir ce que c'est triture ça marche plus	
197	A	Et un autre ça marche / alliage tu essayes	
198	E	Non	
199	A	Philippe les bulles elles marchent plus	
200	P	Les bulles elles marchent plus (?) ++ vous étiez où (?)	
201	E	Mercure / amalgame +	
202	P	Ca remarque	
203	A	C'est un grand magicien / ah ben voilà / ils arrêtent pas de triturer trituration c'est pour ça	
204	O	Vas y reviens +	
205	E	Nous on a des sales questions toutes dures et tout	
206	NL	Regardez	
207	O	Heum la première elle	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		est simple / à trouver	
208	E	Le laiton ++	Ars
209	O	Bon vas y	
210	NL	C'est dans quoi le laiton (?)	1qaa
211	E	On sait pas y a aucun truc qui parle de laiton	Comsite
212	NL	C'est bon je peux lire / merci	1alq
213	E	Sur l'amalgame	
214	NL	Vous êtes où là (?)	
215	E	Première question lis d'abord la première question	
216	NL	On mélange du cuivre métallique Cu sous forme liquide et du zinc métallique Zn sous forme liquide / le laiton est il un nouveau composé chimique (?) ben allez voir	1Alq
217	O	On fait que ça	
218	NL	Dans le tableau	1Ar
219	O	Il est pas dans le tableau	cs
220	NL	Mais c'est dans quoi (?)	
221	O	On sait pas justement	
222	NL	Dans partie science ou machin	1Ar
223	E	Est ce qu'il y a réaction chimique (?)	Alq
224	NL	Ben tu vois / si ça fait du	
225	NL2	Tiens on va essayer de rechercher	
226	E	Y a transformation physique	R
227	NL	Mercure / mercure	1Ars
228	NL2	C'est pas le site mercure	1nArs
229	O	Tu cherches quoi là (?)	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
230	E	Là c'est transformation physique là	ars
231	NL	Fais voir ta question	1Aqd
232	E	Lors de la trituration mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique ou transformation physique (?) / y a une euh / actuellement le dentiste mélange le mercure avec une poudre composée de plusieurs métaux / ce mélange durcit et se solidifie par la suite dans la bouche du patient / à cette température ouais / le mercure est liquide mais les autres métaux sont solides	Alq + al
233	O	Je vais relire la phrase / à cette température ambiante le mercure est liquide mais les autres métaux sont solides / voir le tableau des données numériques / ah mais on l'a pas / qu'est ce qu'il faut voir (?)	Al
234	E	Mais en fait c'est pas une euh / non / faut regarder le mercure il / température de fusion -39° et les autres métaux en fait ils sont / ah ben c'est une transformation physique c'est pas une réaction chimique / ben attends demande	Cs-cs
235	I	Vous avez terminé	I

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		vous (?)	
236	O	Non / y a plein de trucs qu'on trouve pas	
237	E	Hein madame c'est une transformation physique (?)	I
238	I	Ben faut que tu justifies de toute façon que ça soit une transformation physique ou une réaction chimique faut que tu justifies / mais tu vas justifier / vous avez fini là (?)	
239	E	Non parce qu'en fait la première question on trouve pas / et là euh troisième aussi sur le laiton	
240	I	De toute façon vous allez discuter avec vos euh	
241	E	On n'a pas trouvé donc euh on va chercher	
242	I	Ouais essayez de continuer à chercher si vous voulez / mais euh dans la consigne / elle est où la consigne (?) / c'était bien marqué euh / qu'il y avait pas que le site y a tout ce que vous avez appris avant en chimie en physique euh	I
243	O	On n'a pas vu le laiton nous	ars
244	E	Ah	
245	O	On n'a pas vu le laiton nous cette année	ars
246	E	Ah pourquoi c'est une transformation physique	R

N°	Loc	Dialogues	catégorie
247	NL	Le laiton c'est utilisé	1Cq
248	E	C'est du zinc avec du cuivre	Aqt
249	NL	Ca coûte cher	1cq
250	E	Ah on s'en fout (rires) /laisse tomber	
251	I	Je vous laisse encore 5 minutes ou euh (?)	I
252	NL	Ah fallait faire une question sans site (?)	
253	I	Ben vous pouvez vous servir du site et de tout ce que vous savez +	I
254	NL	Ben en fait quand on a répondu aux questions qu'est ce qu'on fait (?)	
255	I	Faut attendre qu'eux ils aient fini / je peux vous donner d'autres questions si vous voulez hein	I
256	E	Les mêmes que les nôtres / les mêmes que les nôtres + on peut leur donner puisqu'on connaît les questions nous +++ ça parle pas du laiton là dedans (?)	ars
257	I	Non ça parle pas du laiton là dedans	I
258	O	Ben comment on peut le savoir alors (?)	ars
259	I	Ben vous le savez peut être	I
260	E/O	Ben non	
261	I	Mais si /si la ça marche / c'est ton Netscape qui est pourri / vous connaissez le laiton / vous avez la définition	I
262	E	Du quoi (?)	
263	I	Du laiton / quand on	I

N°	Loc	Dialogues	catégorie
264	E	fabrique du laiton + La définition on sait ce que c'est le laiton / mais le laiton est-il un nouveau composé chimique	Aqt
265	I	Comment tu comprends la question (?)	I
266	E	Ben si grâce au mélange ça fait un nouveau composé	Aqr
267	O	S'il apparaît	Cc
268	I	Ouais	I
269	E	Et ben normalement oui	R
270	I	Ouais / pourquoi (?)	I
271	E	Ben normalement il doit être dans le tableau des trucs chimiques	Cs-cc
272	O	Il est pas +	
273	I	Alors + donc le laiton c'est un nouveau composé chimique / ce serait quoi la nouvelle formule chimique du laiton (?)	I
274	E	Ben euh CuZn	cc
275	I	CuZn (?)	I
276	E	Ouais ++	
277	I	C'est quoi la définition d'une réaction (?) / parce que là tu me dis qu'il y a réaction chimique entre Cu et Zn ou pas (?)	I
278	E	Ben non / ben non c'est la même chose que ça c'est une transformation physique ben non c'est pas	Cc (mise en relation avec question suivante)
279	I	Pourquoi c'est la	I

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		même chose ça et ça	
280	E	Ben parce que ils mélangent c'est pareil / ils triturent c'est pareil ils mélangent / donc euh	Cd
281	I	Parce que trituration et I mélange en fait c'est la même chose c'est ça que tu veux dire (?) / bon ok / c'est bon vous avez / à part la première question	
282	E	A part la première question en fait +++	
283	I	Ben pourquoi ça marche pas (?) Philippe les liens ils marchent pas là	
284	O	Triture	
285	I	Alliage il marche pas trituration il marche pas	
286	O	Les bulles	
287	P	Ca refait comme tout à l'heure	
288	NL	Triture de mercure c'est où (?)	
289	E	C'est dans amalgames	
290	P	Qu'est ce qu'y a (?)	
291	I	Tu vois ça marche pas	
292	P	C'est bizarre tout à l'heure ça a fait pareil / vous avez fait des choses spéciales (?)	
293	E	Non juste le site	
294	A	Chez eux ça marche bien	
295	P	Attends attends / j'ai compris / il faut faire gaffe au bouton sur lequel vous cliquez + c'est ce bouton	
296	A	Si tu cliques sur le bouton du milieu tu	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		ouvres une autre fenêtre	
297	E	Ah	
298	P	T'y es pas pour grand chose c'est pas grave / ah ça y est / voilà / alors hein là +++++	
299	E	On va laisser hein / on va dire qu'on a fini et puis voilà	
300	O	Ouais mais ça fait chier si on n'a pas la question 1	
301	E	Si on n'a pas les questions / si on n'a pas répondu aux questions ça fait quoi (?)	
302	I	Ben de toute façon pendant la discussion les autres vont vous aider à répondre hein (?) / c'est bon	

1.2.2.2 Traces informatiques

heure	temps	page affichée	repères	question
15:27:32	00:00:00	monopoly/presentation.html		dioxyde de soufre
15:28:17	00:00:45	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:28:50	00:01:18	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:29:27	00:01:55	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:29:29	00:01:57	monopoly/presentation.html		
15:29:33	00:02:01	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
15:29:36	00:02:04	monopoly/interactions/thermometres/chimie.html		
15:29:39	00:02:07	chimie/tableaudonnees.html		
15:29:41	00:02:09	monopoly/interactions/thermometres/chimie.html		
15:29:42	00:02:10	chimie/sommaire-etats.html		
15:29:46	00:02:14	chimie/changement.html		
15:29:57	00:02:25	chimie/sommaire-etats.html		
15:30:04	00:02:32	chimie/etats.html		
15:30:07	00:02:35	chimie/sommaire-etats.html		
15:30:07	00:02:35	monopoly/interactions/thermometres/chimie.html		
15:30:09	00:02:37	monopoly/presentation.html		
15:30:42	00:03:10	monopoly/presentation.html		
15:30:44	00:03:12	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:30:47	00:03:15	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:30:50	00:03:18	<i>glossaire/griller.html</i>		
15:30:57	00:03:25	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
15:30:58	00:03:26	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:31:00	00:03:28	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
15:31:01	00:03:29	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:31:01	00:03:29	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:31:03	00:03:31	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:31:04	00:03:32	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
15:31:06	00:03:34	<i>glossaire/distillation.html</i>		
15:31:07	00:03:35	<i>glossaire/griller.html</i>		
15:31:25	00:03:53	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:31:26	00:03:54	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:31:32	00:04:00	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:31:33	00:04:01	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:31:34	00:04:02	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:31:35	00:04:03	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
15:31:35	00:04:03	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:31:36	00:04:04	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
15:31:36	00:04:04	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:31:38	00:04:06	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
15:31:40	00:04:08	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:31:41	00:04:09	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
15:31:43	00:04:11	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:31:44	00:04:12	monopoly/presentation.html		

heure	temps	page affichée	repères	question
15:31:46	00:04:14	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
15:31:49	00:04:17	monopoly/interactions/mine/chimie.html		
15:32:04	00:04:32	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:32:08	00:04:36	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
15:32:09	00:04:37	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:32:10	00:04:38	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:32:11	00:04:39	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:32:13	00:04:41	monopoly/presentation.html		
15:32:23	00:04:51	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
15:32:27	00:04:55	monopoly/interactions/mine/chimie.html		
15:32:39	00:05:07	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:32:44	00:05:12	monopoly/presentation.html		
15:32:50	00:05:18	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:32:54	00:05:22	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:33:12	00:05:40	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:33:16	00:05:44	monopoly/interactions/amalgame/utilite.html		
15:34:09	00:06:37	<i>glossaire/compression.html</i>		
15:34:13	00:06:41	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:34:17	00:06:45	<i>glossaire/amalgame.html</i>		
15:34:27	00:06:55	<i>glossaire/amalgame.html</i>		
15:34:31	00:06:59	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:34:37	00:07:05	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:34:41	00:07:09	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:34:44	00:07:12	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:34:50	00:07:18	monopoly/interactions/amalgame/utilite.html		
15:34:57	00:07:25	<i>glossaire/abrasion.html</i>		
15:35:02	00:07:30	<i>glossaire/corrosion.html</i>		
15:35:38	00:08:06	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:35:39	00:08:07	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:35:42	00:08:10	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:35:43	00:08:11	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:36:03	00:08:31	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:36:33	00:09:01	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:36:35	00:09:03	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:36:37	00:09:05	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:36:38	00:09:06	monopoly/interactions/amalgame/utilite.html		
15:36:43	00:09:11	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:36:46	00:09:14	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
15:36:57	00:09:25	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:36:59	00:09:27	monopoly/presentation.html		
15:37:21	00:09:49	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
15:37:28	00:09:56	monopoly/interactions/piles/chimiegenerale.html		
15:37:34	00:10:02	chimie/sommaire-reaction.html		

heure	temps	page affichée	repères	question
15:37:36	00:10:04	chimie/reaction-chimique.html		
15:37:43	00:10:11	chimie/mise-en-evidence.html		
15:37:53	00:10:21	chimie/sommaire-reaction.html		
15:37:54	00:10:22	chimie/reaction-chimique.html		
15:38:00	00:10:28	chimie/elements.html		
15:38:01	00:10:29	chimie/reaction-chimique.html		
15:38:05	00:10:33	chimie/elements.html		
15:38:27	00:10:55	chimie/reaction-chimique.html		
15:38:28	00:10:56	chimie/sommaire-reaction.html		
15:38:29	00:10:57	chimie/mise-en-evidence.html		
15:38:30	00:10:58	chimie/reaction-chimique.html		
15:39:07	00:11:35	monopoly/depart.html		
15:39:11	00:11:39	partages/pagehome.html		
15:39:13	00:11:41	monopoly/depart.html		
15:39:15	00:11:43	monopoly/presentation.html		
15:39:31	00:11:59	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
15:39:31	00:11:59	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
15:39:35	00:12:03	monopoly/interactions/thermometres/chimie.html		
15:39:42	00:12:10	chimie/sommaire-etats.html		
15:39:44	00:12:12	monopoly/interactions/thermometres/chimie.html		
15:39:46	00:12:14	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
15:40:03	00:12:31	monopoly/interactions/thermometres/fonctionnement.html		
15:40:13	00:12:41	chimie/sommaire-etats.html		
15:40:16	00:12:44	chimie/particules.html		
15:40:18	00:12:46	chimie/sommaire-etats.html		
15:40:19	00:12:47	chimie/etats.html		
15:40:22	00:12:50	chimie/changements.html		
15:40:33	00:13:01	chimie/etats.html		
15:40:42	00:13:10	chimie/sommaire-etats.html		
15:40:42	00:13:10	monopoly/interactions/thermometres/fonctionnement.html		
15:40:43	00:13:11	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
15:40:50	00:13:18	monopoly/interactions/thermometres/historique.html		
15:41:02	00:13:30	monopoly/interactions/thermometres/sommaire.html		
15:41:08	00:13:36	monopoly/presentation.html		
15:41:08	00:13:36	monopoly/presentation.html		
15:41:17	00:13:45	chimie/presentation.html		
15:41:24	00:13:52	chimie/sommaire-reaction.html		
15:41:27	00:13:55	chimie/reaction-chimique.html		
15:41:45	00:14:13	chimie/sommaire-reaction.html		
15:41:48	00:14:16	chimie/reaction-chimique.html		
15:41:54	00:14:22	chimie/mise-en-evidence.html		
15:41:56	00:14:24	chimie/reaction-chimique.html		
15:41:56	00:14:24	chimie/sommaire-reaction.html		

heure	temps	page affichée	repères	question
15:41:59	00:14:27	chimie/reaction-chimique.html		
15:42:02	00:14:30	chimie/sommaire-reaction.html		
15:42:17	00:14:45	chimie/presentation.html		
15:42:37	00:15:05	chimie/tableaudonnees.html		
15:42:39	00:15:07	chimie/presentation.html		
15:42:41	00:15:09	chimie/tableaudonnees.html		
15:42:52	00:15:20	chimie/presentation.html		
15:42:54	00:15:22	chimie/mendeleiev.html		
15:43:00	00:15:28	chimie/presentation.html		
15:43:02	00:15:30	chimie/spectroscopie.html		
15:43:16	00:15:44	chimie/spectres.html		
15:43:24	00:15:52	chimie/spectroscopie.html		
15:43:25	00:15:53	chimie/presentation.html		
15:43:26	00:15:54	monopoly/presentation.html		
15:43:29	00:15:57	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:43:31	00:15:59	monopoly/presentation.html		
15:43:34	00:16:02	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:43:36	00:16:04	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:43:36	00:16:04	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:44:01	00:16:29	monopoly/presentation.html		
15:44:04	00:16:32	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:44:07	00:16:35	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:44:51	00:17:19	chimie/tableaudonnees.html		
15:44:53	00:17:21	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:45:09	00:17:37	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:45:10	00:17:38	monopoly/interactions/amalgame/utilite.html		
15:45:14	00:17:42	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:45:15	00:17:43	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:45:26	00:17:54	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:45:27	00:17:55	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
15:45:32	00:18:00	eau/lienseau/cycle-mercure.html		
15:45:33	00:18:01	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
15:45:34	00:18:02	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:45:35	00:18:03	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:46:13	00:18:41	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:46:16	00:18:44	monopoly/depart.html		
15:46:17	00:18:45	monopoly/depart.html		
15:46:20	00:18:48	monopoly/presentation.html		
15:46:23	00:18:51	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:46:25	00:18:53	monopoly/interactions/amalgame/utilite.html		
15:46:26	00:18:54	glossaire/compression.html		
15:46:30	00:18:58	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:46:33	00:19:01	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		

heure	temps	page affichée	repères	question
15:46:35	00:19:03	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:46:53	00:19:21	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:47:17	00:19:45	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:47:41	00:20:09	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:47:44	00:20:12	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:47:50	00:20:18	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:48:03	00:20:31	chimie/tableaudonnees.html		
15:48:06	00:20:34	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:48:20	00:20:48	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:48:56	00:21:24	chimie/tableaudonnees.html		
15:51:25	00:23:53	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:51:46	00:24:14	monopoly/presentation.html		
15:52:06	00:24:34	chimie/presentation.html		
15:52:10	00:24:38	chimie/spectroscopie.html		
15:52:20	00:24:48	monopoly/presentation.html		
15:53:32	00:26:00	chimie/presentation.html		
15:53:33	00:26:01	chimie/mendeleiev.html		
15:54:36	00:27:04	monopoly/presentation.html		
15:54:38	00:27:06	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:54:39	00:27:07	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
15:54:44	00:27:12	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
15:54:48	00:27:16	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
15:54:50	00:27:18	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
15:54:52	00:27:20	monopoly/presentation.html		
15:54:53	00:27:21	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:54:54	00:27:22	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:54:59	00:27:27	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:55:07	00:27:35	monopoly/interactions/amalgame/historique.html		
15:55:41	00:28:09	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:55:48	00:28:16	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:56:33	00:29:01	monopoly/presentation.html		
15:56:36	00:29:04	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
15:56:38	00:29:06	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
15:56:39	00:29:07	<i>glossaire/triturer.html</i>		
15:57:19	00:29:47	<i>glossaire/triturer.html</i>		
16:18:04	00:50:32	monopoly/presentation.html		
16:18:14	00:50:42	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:18:18	00:50:46	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
16:18:34	00:51:02	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:18:38	00:51:06	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		

1.2.3 Binôme 3 : Claude et Théodore

1.2.3.1 Transcriptions

Nous présentons ci-dessous les dialogues des élèves Claude et Théodore durant la phase de recherche documentaire. Les différents protagonistes sont :

- .
C : Claude
- .
T : Théodore
- .
I : Intervenant chercheur
- .
P : Informaticien
- .
An : Informaticienne

N°	Loc	Dialogues	catégorie
1	C	T'as pas lu les consignes toi (?)	
2	T	Non +++++	
3	C	Sympa	
4	T	Oui m'enfin dans une semaine	
5	C	Ouais / alors question 1 / lors de la trituration mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique ou transformation physique (?) / site mercure	Alq+ars
6	T	Trituration mercure plus autres métaux ++	Al
7	C	Alors trituration mercure plus autre métal y a t il réaction chimique ou transformation physique (?)	Aqr
8	T	Bon ben tu vas dans site mercure et les métaux	Ars
9	C	C'est bon site mercure	
10	T	Et il faut aller dans transformation je pense	Ars
11	C	Là	
12	T	Non transformation / là	Ars
13	C	T'es sûr (?)	
14	T	Non je sais plus ça fait longtemps / retourne en arrière / ouais vas là ++	
15	C	C'est pas ça (?)	
16	T	Ouais vas y	
17	C	Le cinabre est un minéral de couleur rouge dans lequel on trouve un composé chimique associant soufre et mercure /	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		c'est un sulfure de mercure dont la formule chimique s'écrit HgS c'est un composé stable du mercure	
18	T	Vas y retourne là	
19	C	Je fais back / encore (?)	
20	T	Ouais retourne / je sais plus / les usines	Al
21	C	Non c'est piles / c'est quoi la question exactement (?) lors de la trituration mercure plus autres métaux / c'est quoi déjà trituration on l'a vu la semaine dernière je m'en rappelle plus (?)	Alq
22	T	Vas dans le truc physique là le site science / réaction chimique / voilà + réaction chimique ou transformation / alors ce qui est nouveau après une réaction chimique / euh triturer ça veut dire / c'est mélanger triturer (?)	Ars Al+Aqr
23	C	Euh on va voir là / la trituration quelque part ++ y a pas de trituration ++++++	Ars
24	T	Alors mercure ++	Ars
25	C	C'est là trituration	Ars
26	T	Voilà c'est là	
27	C	Alors on mélange / trituration terme technique qui désigne l'action du dentiste qui mélange à froid le mercure métallique	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		liquide avec les autres métaux en poudre argent étain cuivre zinc pour obtenir l'amalgame dentaire	
28	T	Mais en fait le truc c'est	
29	C	C'est un mélange	Aqr
30	T	Le mercure métallique liquide avec une poudre + attends à température ambiante	Al
31	C	Alors lors de la trituration mercure plus autres métaux	Alq
32	T	Mais les autres métaux présents dans l'amalgame sont solides voir le tableau des données numériques / lors de la trituration / une pâte se forme et l'amalgame se solidifie	Al
33	C	Donc c'est ça	
34	T	C'est quoi c'est transformation physique ou réaction chimique	Aqt
35	C	Ben si y a une formation de pâte euh	Cs
36	T	Transformation physique ou chimique / réaction chimique quand y a une réaction chimique y a 2 / regarde / ça doit être mieux décrit / voilà / pour passer d'une pépite d'or à des boucles d'oreilles en or il n'y a pas de réaction chimique / pépite et boucles d'oreilles ont	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		les mêmes propriétés chimiques / après une réaction chimique les produits que l'on obtient n'ont pas les mêmes propriétés physiques et chimiques que les réactifs / par exemple (chuchote)	
37	C	Donc une réaction chimique c'est quand il y a un changement d'état	Cd
38	T	Voilà	
39	C	Reviens à notre trituration	Ars
40	T	Notre truc là	
41	C	C'est une réaction chimique parce qu'il y a un changement d'états oui c'est ça / les notes c'est pas la peine d'écrire / c'est sur la cassette	Cs-cc
42	T	Il y a réaction chimique car il y a changement des propriétés euh car le produit n'a pas les mêmes propriétés que les réactifs et qu'il a changé d'état / il y a un changement d'état	Cs-cc
43	C	Ouais / quelle est l'équation bilan du grillage du sulfure de mercure	Alq
44	T	Il y a changement d'état et on a dit quoi d'autre (?) nouvelles caractéristiques / c'est tout ils nous demandent rien d'autre (?)	Cs / aqt

N°	Loc	Dialogues	catégorie
45	C	Non ça suffit / quelle est l'équation du grillage du sulfure de mercure (?)	Alq
46	T	Non reviens dans le truc parce que pour justifier	
47	C	Mais c'est bon on l'a dit à l'oral on aura notre cassette c'est bon tu le feras chez toi	Copier/coller
48	T	Oui mais de dire que le mercure et les autres métaux y a séparation des atomes qui forment les molécules chaque atome se lie différemment entre eux et forment une nouvelle molécule et donc on a autre chose	Cs-cc
49	C	Ouais	
50	T	C'est pas une transformation	R
51	C	Non c'est une réaction chimique	R
52	T	Une transformation / par exemple on fait chauffer de l'eau ça devient du gaz c'est toujours de	Cc
53	C	Oui /ok	
54	T	Ca devient de la vapeur d'eau c'est toujours de l'eau	Cs-cc
55	C	Alors quelle est l'équation du bilan du grillage du sulfure de mercure euh ++ quelle est l'équation bilan du grillage du sulfure de mercure (?) historique découverte de la pile / ça on s'en tape	Alq+nass

N°	Loc	Dialogues	catégorie
56	T	Alors quelle est l'équation du bilan du grillage du sulfure de mercure euh ++ quelle est l'équation bilan du grillage du sulfure de mercure (?) ben c'est là non (?)	Alq+ar
57	C	Il veut pas faire back +++ c'est bon	
58	T	Ben c'est ça les usines de fabrication de piles non (?)	Ar
59	C	Non	
60	T	Je sais plus / quelle est l'équation bilan de grillage de sulfure de mercure / c'est quoi le grillage (?)	Alq
61	C	Je sais pas / on va aller voir dans science là	Ar(s)
62	T	Je pense pas	
63	C	Site science / différences entre changements d'états et réaction chimique +	Al
64	T	Vas y cherche je vais prendre des notes +	
65	C	Ca me saoule / site science / spectroscopie / spectre d'émission de 3 éléments / y a des spectres / ça commence à me hein /	Al
66	T	Bon changements d'états +++(distribution des autorisation d'exploitation des données) Séparation des atomes	Al
67	C	Equation bilan du grillage du sulfure de	Aqt

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		mercure / c'est quoi ça le grillage du sulfure de mercure	
68	T	Pourquoi la question 2 est (... ?)	
69	C	Quelle est l'équation bilan du grillage du sulfure de mercure (?) oh la la ++	Alq
70	T	Grillage du sulfure de mercure ah / ça on l'avait pas trouvé la dernière fois on l'avait pas cherché	Ars
71	C	Ca me dit rien le grillage ++	Aqt
72	T	Euh essaye / vas y équation bilan du (demandent aux autres) / ouais je me souviens	Ars
73	C	Papier plastique polyéthylène / là voilà cliquez sur le bouton bleu	Al
74	T	Ouais mais c'est sulfure de mercure / les matières organiques contiennent toutes des	Aqt+al
75	C	Des cendres	Cc
76	T	Mais oui / t'es où / la combustion d'un objet en polyéthylène à la fin de la combustion	Al
77	C	Non ils parlent pas de grillage de sulfure de mercure	Nass
78	T	Mais je comprends pas moi / grillage ça veut dire qu'ils ont fait chauffer / qu'ils ont fait brûler	Aqr
79	P	Je sais pas il doit y	Ars

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		avoir la définition quelque part	
80	T	Ah bon	
81	P	La transformation du mercure / du cinabre	Al
82	T	Ah cherche dans le cinabre / transformation	Ars
83	P	Les aspects chimiques de l'extraction	Al
84	T	Le mercure sous la forme	Al
85	P	Lorsqu'on traite du cinabre pour obtenir du mercure on transforme quasiment tout le SULFURE en mercure	Ass
86	C	Ouais mais c'est pas le grillage / c'est quoi le grillage (?)	Nass
87	P	Je sais pas moi / clique là dessus	Ar
88	C	Ah (!)	
89	P	Ouais griller	Ass
90	C	Ca y est / moi je pensais le grillage la grille en fer c'est pour ça que je comprenais pas / alors l'équation bilan	Cq+aqt
91	T	Le grillage c'est ce qui permet de / donc c'est la transformation chimique du sulfure de mercure en mercure métallique ça fait	Alg
92	C	On demande l'équation bilan	Aqr
93	T	Ben oui c'est HgS plus O2 donne Hg plus SO2	Al
94	C	Non c'est pas plus c'est ET SO2	Cc
95	T	Excuse moi	
96	C	Imagine madame G /	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		excusez nous madame c'est du faux / bon c'est quoi après	
97	T	Mais pourquoi la transformation chimique / ah mais si c'est bon c'est pareil	Aqt
98	C	Quelle est la température / à quelle température se fait le grillage (?) / le grillage se fait après triage rapide puis broyage le minerai est grillé vers 600° Celsius bien sûr / quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à cette température (?) / alors à haute température 600° permet la décomposition des sulfates de mercure HgS Hg ₂ SO ₄ et HgSO ₄ qui pourraient se former lors de la réaction / ces deux composés du mercure ne sont pas stables au dessus de 400°	Alq + al Alq+ al
99	T	A quelle température se fait le grillage (?)	Alq
100	C	A 600° mais je l'ai déjà dit T / j'en suis à la 3 / quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à cette température (?) alors +++ états physiques	R+ alq+ars
101	T	Et ben / c'est écrit / ils sont instables / ces deux composés du	R

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		mercure au dessus de 400° / clique sur stable	
102	C	Ouais / stable / on dit qu'un gaz / une espèce un composé est stable lorsqu'il se trouve dans son domaine d'équilibre et ne donne pas lieu à une réaction ou une transformation spontanée / par exemple le dioxygène gazeux est un gaz stable il ne se transforme pas spontanément	Alg
103	T	Donc l'état physique	Aqt
104	C	Stable il ne se transforme pas spontanément	Alg
105	T	Non c'est pas ça / on peut pas dire qu'un état physique il est instable / si c'est instable c'est plus du gaz c'est ça (?)	Cs-cc
106	C	Si c'est instable / peut être sur la page suivante ils vont nous dire	Ar
107	T	Ouais allez vas y +++	Alq
108	C	Quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à cette température (?)	Ars +al
109	T	Vas dans site science c'était écrit je crois / changement d'états / les états de la matière / dans la nature on peut rencontrer la matière sous trois formes différentes	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
110	C	Solide / liquide / gazeux	Al
111	T	On regarde l'eau sous ces trois formes	Al
112	C	C'est le changement d'état	Al
113	T	L'état solide à l'état liquide +	Al
114	C	Nous on sait que ça a changé à 600° donc y a eu une évaporation donc c'est devenu du solide en liquide	Cs-cc
115	T	Non mais non puisque c'est un grillage on le fait griller	Cs
116	C	Donc c'est devenu un	
117	T	Ca veut dire que c'est instable / si c'est instable c'est pas liquide / c'est gaz / quand c'est de l'eau c'est encore liquide c'est stable	Cs-cc
118	C	Non	
119	T	Ben si le gaz c'est instable / dans l'eau c'est tout retenu / elles sont toutes liées les unes les autres	Cc
120	C	Exact / donc du gaz / les états physiques du mercure et du dioxyde sont des états gazeux / états physiques du dioxyde et du mercure à température ambiante 20° / ben c'est solide + du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure or dans le mélange final récupéré après	Al+R+Alq+R

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		me grillage sous forme de suie / il n'y a plus de dioxyde de soufre / pourquoi (?) ben parce qu'il a été grillé (!) / question con	
121	T	Voilà et l'état gazeux + attends c'était quoi / quels sont les états / on est là (?)	Aqt+alq
122	C	Je suis à la cinquième là / mais c'est ça t'as pas besoin d'écrire on est enregistré	Copier/coller
123	T	Non mais je voulais prendre des notes moi / je sais qu'on a répondu à ça	
124	C	du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure +	Alq
125	T	Là t'as bien dit que le mercure il était liquide et le dioxyde de soufre il était solide (?)	Cs-cc
126	C	Non c'est l'inverse	
127	T	Non le dioxyde de soufre c'est gazeux et le mercure c'est liquide	Cs-cc
128	C	Solide	Cs
129	T	Non	
130	C	Oui oui liquide +	Cs
131	T	Le dioxyde de soufre c'est gazeux (?)	Cs-cc
132	C	Oui	
133	T	T'es sûr (?)	
134	C	Oui le dioxyde c'est un gaz / or dans le mélange final récupéré + ben évidemment il n'y a plus / parce qu'il a été grillé	Cc+alq+cs
135	T	Or dans le mélange	Alq

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		final récupéré une fois qu'on a grillé / sous forme de suie	
136	C	Donc en solide / il n'y a plus de dioxyde de soufre / donc il n'y a plus que du	Cs
137	T	Pourquoi (?)	
138	C	Ben parce que c'est comme ça	R
139	T	Ben non / c'est parce que le dioxyde de soufre dès qu'il sort d'une température / la température elle est plus à 600° elle revient à température ambiante 20° / d'accord pour / en fait à cette température le soufre il n'est plus gazeux / c'est plus un gaz c'est un solide / donc c'est plus gazeux c'est solide	Cs-cc
140	C	Ouais mais euh	
141	T	C'est à cause du changement de température qui fait que euh / l'eau est à l'état solide à une température inférieure à 0° tandis que l'eau est à l'état liquide à une température comprise entre 0 et 100 / si on veut faire fondre de la glace il faut donc lui apporter de la chaleur / ben c'est pareil	Cs-cs
142	C	Ouais là il y a de la chaleur donc du coup le truc est à l'état	Cs

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		solide	
143	T	Le dioxyde de soufre à 600° c'est du gaz /	Cs
144	C	A 20° il devient du solide / sauf que le dioxyde de soufre	Cs-cc
145	T	A 20° ça se resépare y a le dioxygène et le soufre / c'est une transformation	Cs-cc
146	C	Mais c'est stupide ce qu'ils disent là regarde / du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure et après ils disent qu'il n'y a pas de dioxyde de soufre	Aqt
147	T	Oui c'est plus du dioxyde de soufre / du soufre	Cs
148	C	Ouais en fait le dioxyde de soufre est devenu solide donc c'est plus du dioxyde de soufre mais du soufre en solide / T	Cd
149	T	Ouais non mais doit y avoir une explication +++ là par contre cette question / moi je pense que c'est ça / retourne dans le truc du grillage là / voilà / on récupère un mélange contenant entre autres le mercure métallique qu'il faut purifier par distillation	Ars+Al
150	C	On sait ce que c'est la distillation	Cq
151	T	Attends / je comprends pas / celle là de question elle me gêne / du dioxyde de soufre	Alq+Aqr

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		est produit lors du sulfure de mercure / or dans le mélange final récupéré après le grillage sous forme de suie / il n'y a plus de dioxyde de soufre / pourquoi (?) / ah mais oui / parce que ça ça se fait à 600° / ça ça se fait à 600° Celsius d'accord mais après le dioxyde de soufre il existe plus / à 600° celsius / à 20° y a pas de dioxyde de soufre en fait c'est ça que ça veut dire	
152	C	Non c'est du soufre	Cd
153	T	C'est du soufre / on cherche quoi déjà du dioxyde de soufre (?) ++ voilà lors du ++ la réaction chimique lors de la réaction chimique les molécules ne sont pas les mêmes lors de la réactions et après la réaction les éléments chimiques sont conservés / lors d'une	Ars+Al
154	C	Lis plus fort pour qu'on puisse s'en servir sur l'enregistrement	Copier/coller
155	T	Ouais mais ça ça sert pas pour c'te question	Nass
156	C	Ouais mais après si jamais y a des trucs qui reviennent / au début et à la fin du changement d'état les composés chimiques sont les mêmes / les molécules sont	Copier/coller+al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		conservées / au début et à la fin de la réaction chimique les composés sont différents les molécules ne sont pas conservés mais les éléments chimiques le sont /carbone	
157	T	Là franchement cette question / retourne dans / y avait rien sur ça dans le grillage du truc + la transformation du / griller / chauffer	Al
158	C	Ouais mais ça on sait +	
159	T	Ca y est / non /punaise+ / dans l'air /	Ar(s)
160	C	Dioxyde de carbone / non c'est soufre	Ar(s)
161	T	Oxyde de soufre / une molécule de dioxyde de soufre ++ attends y a deux types de / ça c'est intéressant pour cette question là	Al+Ass
162	C	Non c'est les origines +++le dioxyde de soufre s'oxyde pour former du trioxyde de soufre	Al
163	T	Mais nous c'est pas ça le truc / regarde remonte / on va y aller tranquillement / les oxydes de soufre sont des gaz aux conditions normales de température et de pression / donc ce que je disais tout à l'heure c'était faux / les molécules sont	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		constituées d'atomes de soufre S et d'oxygène O / par exemple le dioxyde de soufre SO ₂ / le trioxyde de soufre SO ₃ / proviennent de plusieurs sources / naturelles à 20% lors des éruptions volcaniques le magma est propulsé vers la surface par du gaz contenant du dioxyde de soufre / les eaux chaudes contiennent du dioxyde de soufre	
164	C	Artificielles / dues aux activités humaines / la combustion du combustible fossile engendre la combustion de 55% du dioxyde de soufre présent dans l'atmosphère / industrie chimique / certaines industries engendrent la production de dioxyde de soufre qui n'est pas récupéré en totalité / 25% des oxydes de soufre présents dans l'atmosphère sont produits de cette façon / mécanisme / il y a 2 types de mécanismes selon que l'on considère les oxydes de soufre comme polluant direct ou secondaire / mécanisme direct / il	AI

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		s'agit de l'inhalation / la respiration des oxydes de soufre peut ainsi engendrer des irritations en se fixant sur les poumons / mécanisme secondaire / le mécanisme est celui qui mène à la formation des pluies acides / les étapes du mécanisme qui mènent / ça on s'en fout / pollution engendrée on s'en fout aussi	
165	T	Si c'est intéressant	Ass
166	C	Ah si pollution directe engendrée par des polluants directs / les oxydes de soufre irritent les poumons / le trioxyde de soufre engendre une autre forme de pollution / l'apparition du smog / largement accéléré par la présence de ce gaz / le smog peut être toxique pour l'homme au delà d'une certaine concentration / des trioxydes qui peut provoquer des infirmités chez l'Homme / qu'est ce que c'est que le smog	Al
167	T	Contraction de 2 mots anglais smoke fumée et fog brouillard désignant l'épais brouillard qui règne au dessus de certaines villes polluées	Alg
168	C	Ah ouais comme à	Cq

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		Athènes	
169	T	La pollution est celle engendrée par les pluies acides / ça c'est pour pollution secondaire / ces pluies acides dont le pH qui est de l'ordre de 4 peut atteindre 2 / les arbres sont particulièrement sensibles aux pluies acides / leurs feuilles ou leurs aiguilles tombent prématurément leurs racines deviennent clairsemées leur croissance est ralentie et la plupart du temps ils finissent par mourir	Al
170	C	C'est la calvitie	Cq
171	T	Les pluies acides acidifient les lacs les poissons meurent ou ne se reproduisent plus / les monuments ne sont pas épargnés le calcaire et l'acier	Al
172	C	Ca on n'en a rien à battre	Nass
173	T	Pourquoi t'es pas resté dans le truc / reviens dans le soufre	Ars
174	C	C'est toujours le soufre	
175	T	Maintenant ce qu'on sait c'est parce que les usines / redescends / stop c'était là je sais plus remonte / stop /la combustion / l'industrie chimique certaines industries engendrent la production d'oxydes de soufre qui n'est pas	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		<p>recupéré en totalité / 25% des oxydes de soufre présent dans l'atmosphère sont produits de cette façon / donc question 5 / le dioxyde n'est pas recupéré +++++ le dioxyde n'est pas recupéré / je ne sais plus ce que je voulais dire remonte s'il te plaît / en totalité 25% des oxydes de soufre présents dans l'atmosphère sont produits de cette façon</p>	
176	C	Regarde	
177	T	On récapitule les réponses qu'on a mis aux questions	Copier/coller
178	C	Allez c'est parti	
179	T	<p>Alors on y va / 1^{ère} question lors de la trituration du mercure et d'autres métaux y a t il réaction ou transformation physique / justifiez / donc il y a réaction chimique car il y a changement d'état séparation des atomes des molécules qui se / les atomes se relient entre eux pour former un autre composé / question 2 quelle est l'équation bilan de grillage du sulfure de mercure (?) / l'équation bilan de grillage du sulfure de mercure est HgS et O2</p>	Alq+ al (brouillon)

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		donne Hg et SO ₂ / le grillage se fait à 600° / les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à cette température sont / pour le mercure / mince / ah oui état gazeux car à cette température les atomes des molécules sont instables et ils se séparent et forment un gaz quoi / c'est à l'état gazeux ensuite / euh pour la 4 quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à température ambiante de 20° (?)	
180	C	Le mercure est à l'état liquide à 20°	Cs
181	T	Par contre ce serait intéressant de savoir à quelle température il ne devient plus liquide	Cc
182	C	Ouais mais c'était pas marqué	Com site
183	T	Et à 20° le dioxyde de soufre est à l'état gazeux	Cs
184	C	C'est bon on peut passer à	
185	T	La 5 / le dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure or dans le mélange final récupéré après le grillage sous forme de suie il n'y a pas de dioxyde de soufre pourquoi (?) parce que le dioxyde	alq+Cs

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		de soufre n'est pas récupéré par les usines / 25% des dioxydes de soufre sont produits de cette façon et voilà	

1.2.3.2 Traces Informatiques

temps	durée	pages consultées	repères	question
00:00:00	00:00:00	-		trituration
00:17:50	00:00:09	monopoly/presentation.html		
00:17:59	00:00:13	monopoly/depart.html		
00:18:03	00:00:20	monopoly/presentation.html		
00:18:10	00:00:44	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:18:34	00:00:49	monopoly/presentation.html		
00:18:39	00:01:05	monopoly/depart.html		
00:18:55	00:01:08	monopoly/presentation.html		
00:18:58	00:01:30	chimie/presentation.html		
00:19:20	00:01:45	chimie/sommaire-reaction.html		
00:19:35	00:01:53	chimie/presentation.html		
00:19:43	00:01:57	monopoly/presentation.html		
00:19:47	00:02:01	chimie/presentation.html		
00:19:51	00:02:15	chimie/sommaire-etats.html		
00:20:05	00:02:22	chimie/presentation.html		
00:20:12	00:02:22	monopoly/presentation.html		
00:20:12	00:02:28	monopoly/depart.html		
00:20:18	00:02:34	monopoly/depart.html		
00:20:24	00:02:38	monopoly/presentation.html		
00:20:28	00:03:50	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
00:21:40	00:03:56	monopoly/presentation.html		
00:21:46	00:04:00	chimie/presentation.html		
00:21:50	00:04:31	chimie/sommaire-reaction.html		
00:22:21	00:04:38	chimie/presentation.html		
00:22:28	00:04:40	monopoly/presentation.html		
00:22:30	00:05:33	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
00:23:23	00:06:16	monopoly/presentation.html		
00:24:06	00:07:41	chimie/presentation.html		
00:25:31	00:08:12	monopoly/presentation.html		
00:26:02	00:08:14	monopoly/interactions/piles/sommaire.html		
00:26:04	00:08:38	monopoly/presentation.html		
00:26:28	00:08:51	monopoly/depart.html		
00:26:41	00:08:54	chimie/presentation.html		
00:26:44	00:09:05	chimie/sommaire-etats.html		
00:26:55	00:09:12	chimie/changements.html		
00:27:02	00:09:28	chimie/particules.html		
00:27:18	00:09:32	chimie/changements.html		
00:27:22	00:09:34	chimie/particules.html		
00:27:24	00:09:58	chimie/presentation.html		
00:27:48	00:10:49	chimie/spectroscopie.html		
00:28:39	00:10:50	chimie/presentation.html		
00:28:40	00:10:51	chimie/particules.html		

temps	durée	pages consultées	repères	question
00:28:41	00:10:52	chimie/changements.html		
00:28:42	00:10:52	chimie/sommaire-etats.html		
00:28:42	00:11:05	chimie/presentation.html		
00:28:55	00:11:09	monopoly/presentation.html		dioxyde de soufre
00:28:59	00:11:11	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:29:01	00:11:18	monopoly/interactions/mine/fonctionnement.html		
00:29:08	00:11:22	monopoly/interactions/mine/geographie.html		
00:29:12	00:11:26	monopoly/interactions/mine/economie.html		
00:29:16	00:11:39	monopoly/interactions/mine/chimie.html		
00:29:29	00:11:45	monopoly/interactions/mine/pollution.html		
00:29:35	00:12:17	monopoly/presentation.html		
00:30:07	00:12:18	monopoly/interactions/mine/pollution.html		
00:30:08	00:12:22	monopoly/interactions/mine/chimie.html		
00:30:12	00:12:29	monopoly/interactions/mine/pollution.html		
00:30:19	00:12:43	chimie/presentation.html		
00:30:33	00:13:27	chimie/sommaire-reaction.html		
00:31:17	00:13:29	chimie/presentation.html		
00:31:19	00:13:31	chimie/sommaire-reaction.html		
00:31:21	00:13:37	monopoly/presentation.html		
00:31:27	00:13:54	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:31:44	00:16:00	monopoly/interactions/mine/chimie.html		
00:33:50	00:16:02	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:33:52	00:16:36	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
00:34:26	00:17:00	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:34:50	00:17:03	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:34:53	00:17:06	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:34:56	00:17:18	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:35:08	00:17:22	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:35:12	00:17:26	chimie/presentation.html		
00:35:16	00:17:35	chimie/sommaire-etats.html		
00:35:25	00:22:54	chimie/etats.html		
00:40:44	00:22:57	chimie/sommaire-etats.html		
00:40:47	00:22:58	chimie/presentation.html		
00:40:48	00:22:59	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:40:49	00:23:26	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:41:16	00:23:36	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:41:26	00:24:58	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:42:48	00:25:01	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:42:51	00:25:09	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:42:59	00:26:40	chimie/presentation.html		
00:44:30	00:26:42	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:44:32	00:26:47	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		

temps	durée	pages consultées	repères	question
00:44:37	00:27:18	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:45:08	00:27:24	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:45:14	00:27:40	partages/pagehome.html		
00:45:30	00:31:42	air/presentair.html		
00:49:32	00:31:59	air/pagesair/soufre.html		
00:49:49	00:36:24	air/pagesair/ozone.html		
00:54:14	00:36:25	air/pagesair/soufre.html		
00:54:15	00:36:26	air/presentair.html		
00:54:16	00:36:27	partages/pagehome.html		
00:54:17	00:36:30	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:54:20	00:36:31	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:54:21	00:36:31	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:54:21	00:36:32	monopoly/interactions/transformation/pollution.html		
00:54:22	00:36:32	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:54:22	00:36:33	monopoly/interactions/transformation/fonctionnement.html		
00:54:23	00:36:33	monopoly/interactions/transformation/chimie.html		
00:54:23	00:36:33	monopoly/interactions/mine/chimie.html		
00:54:23	00:36:33	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:54:23	00:36:34	monopoly/presentation.html		
00:54:24	00:36:34	chimie/sommaire-reaction.html		
00:54:24	00:36:35	chimie/presentation.html		
00:54:25	00:36:35	monopoly/interactions/mine/pollution.html		
00:54:25	00:36:36	monopoly/interactions/mine/chimie.html		
00:54:26	00:36:36	monopoly/interactions/mine/economie.html		
00:54:26	00:36:37	monopoly/interactions/mine/geographie.html		
00:54:27	00:36:37	monopoly/interactions/mine/fonctionnement.html		
00:54:27	00:36:38	monopoly/interactions/mine/sommaire.html		
00:54:28	#####	monopoly/presentation.html		

1.2.4 Binôme 4 : Fabrice et Sylvain

1.2.4.1 Transcriptions

Nous présentons ci-dessous les dialogues des élèves Fabrice et Sylvain durant la phase de recherche documentaire. Les différents protagonistes sont :

F : Fabrice

S : Sylvain

I : Intervenant chercheur

N°	Loc	Dialogues	catégorie
1	F	Faut commencer ou pas	
2	S	Il est 16h37	
3	F	Nous allons commencer donc / lycée Branly 30 mai 2000 binôme confrontation / donc consigne / vous allez travailler sur des questions d'environnement en utilisant les informations du site et toutes vos connaissances / c'est pour qu'on nous entende (lit la consigne tout bas) +++ Ok/ donc questions / quelle est l'équation de combustion du polyéthylène (lits les questions tout bas) / attends je vais sortir mes trucs là / si on doit prendre des	Ala+Al
4	S	J'ai pas de feuille / évidemment / t'as déjà de la chance que j'aie un stylo	
5	F	Evidemment / évidemment / comment allez vous / excusez moi / euh là euh les questions ils disent / c'est marqué il faut juste prendre des notes / donc là on fait comment quand on veut répondre aux questions /fin on y répond quand même on met pas juste / on	Ala

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		met juste la réponse	
6	S	Succincte ça veut dire quoi	
7	F	Tu mets rien	
8	NL	Rapide	
9	S	Ok / comment allez vous (?)	
10	F	Très bien très bien / et vous comment allez vous (?)	
11	S	Très bien / ok / il fait frisquet ce matin non (?)	
12	F	Moi aussi je trouve / tiens prends la feuille + prends la feuefeuille	
13	S	Alors première question / les matières plastiques et le mercure / alors on va aller vers le mercure	Alq+ars
14	F	Le site vers le mercure / attends quelle est l'équation de combustion	Alq+Ars
15	S	Equation de combustion	Alq
16	F	Combustion du polyéthylène	Alq
17	S	Polyéthylène où est ce que c'est (?) / tu peux baisser / y a pas de molette	Ars
18	F	Fabrication des thermomètres / ce n'est pas là	Nass
19	S	Polyéthylène / le site science + ok	Ar(s)
20	F	Le papier et le plastique ça a peut être à voir avec le mercure (?) / le polyéthylène	Aqt+Ars
21	S	Combustion du	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		polyéthylène là	
22	F	CH ₂ CH ₂ / alors la réaction chimique s'écrit donc + on note	Al+Ae
23	S	La combustion / je vais jouer avec la petite souris non je ne vois pas le voilà + c'est trop chiant ces souris ++ est ce que c'est bon (?) donc	
24	F	Peut être faudrait il équilibrer mon cher ami (?)	Cc
25	S	Euh mais elle est pas équilibrée là (?)	Cc
26	F	Et non	
27	S	Bien sûr que si / ça c'est pas les boutons de la souris (?) si c'est les boutons de la souris ok + euh ouais donc tu l'as marqué	Cc
28	F	Oui / produits attends je vais marqué les produits +	Ae
29	S	Et ben c'est du carbone euh	Al
30	F	CO ₂ H ₂ O	Ae
31	S	Carbone et eau mets carbone et eau sinon on va en chier	Ad
32	F	C'est très bien	
33	S	Si tu le dis on s'en rappellera donc précédent	
34	F	Ca c'est le 2 ok	
35	S	On chauffe un morceau d'amalgame jusqu'à 500° que se passe t il (?)	Alq
36	F	Mercure plus étain y a pas la roulette	Alq
37	S	Mais que se passe t il	Aqt

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		(?) attends on fait chauffer quoi (?)	
38	F	C'est dans le mercure ça	Ars
39	S	Ouais amalgame / remonte / les matières plastiques et le mercure ouais c'est ah tiens / (... ?) liquide par amalgame ça doit être par là	Aqt+Ars
40	F	on va pas trouver	
41	S	Mais si on chauffe un morceau d'amalgame	Aqt
42	F	D'accord	
43	S	Non c'est pas là	Nass
44	F	Lors de la crémation / parce que la crémation c'est peut être pas la combustion peut être (?)	Al/cr
45	S	Les amalgames dentaires / la température atteint X degrés le mercure présent dans les amalgames se retrouve sous forme de vapeur dans l'atmosphère / alors pourquoi on fait brûler les gens alors (?)	Al
46	F	Ben parce que c'est mieux	
47	S	Ouais suit un cycle + non non reviens reviens c'est pas là	Al+Ars
48	F	Que se passe t il (?)	
49	S	Reviens / intérêt des amalgames / historique non aspect chimique des amalgames attends / au dessus d'une certaine	Al+Ars+al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		température 127° pour les amalgames mercure étain les amalgames deviennent liquides les différents constituants se séparent quand on chauffe un morceau d'amalgame mercure plus étain jusqu'à 500° que se passe t il (?) mais que se passe t il dont les différents constituants se séparent / 'fin les amalgames deviennent liquides + mais mais / que se passe t il (?) + bon alors t'as marqué que ça se séparait (?)	
50	F	Oui oui	
51	S	Ok alors	
52	F	Pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques et pourquoi ne peut on pas des amalgames dentaires en les incinérant (?) justifiez	Alq
53	S	Quatre / ben ça c'est la pollution liée aux / attends pourquoi peut on se débarrasser	Cs+Alq
54	F	La pollution de l'air	Al
55	S	Attends on se débarrasse des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les	Alq+ar(s)

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		incinérant (?) c'était marqué dans les trucs quand tu brûles les gens / non mais reviens à précédent / vers le site mercure / usine de / pollution due / cependant	
56	F	Pollution de l'air par le mercure	Al
57	S	Lors de la crémation des personnes décédées / le mercure présent dans les amalgames se retrouve dans	Al
58	F	Pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant	Alq
59	S	Parce qu'il se retrouve sous forme de vapeur de mercure dans l'atmosphère	Cs
60	F	Et oui et le plastique non peut être (?) +	Cd
61	S	Ben déjà on sait / déjà / reviens	
62	F	C'est pas là dedans que tu vas le trouver	
63	S	Déjà note / les amalgames de mercure / 'fin le mercure présent dans les amalgames se retrouve sous forme de vapeur de mercure dans l'atmosphère quand on incinère ++ mais quand on devra faire le travail on pourra utiliser les trucs	Ad

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		du site / venir en salle info (?)	
64	I	Ben non/ vous avez lu la consigne (?)	
65	S	Oui faut qu'on rende le truc après	
66	I	La cassette de votre enregistrement vous sera ensuite donné pour vous aider à rédiger votre devoir	
67	S	La cassette ouais / mais euh on peut voir les trucs du site	
68	I	Non / les autres non plus ils prennent des notes aujourd'hui puis c'est tout quoi	
69	F	Et là ça enregistre quand on parle (?)	
70	S	Non non (!)	
71	I	Si si	
72	F	On va entendre toutes nos conneries	
73	I	C'est le but	
74	F	Alors	
75	S	Que se passe t il (?)	
76	F	Alors ++ alors la pollution par le mercure métallique gazeux+++	Al
77	S	Oh ça se sniffe le mercure +	Cq
78	F	Bon ++++++ alors / justifiez / s'évapore assez facilement car c'est le seul métal	Aqt+Al
79	S	Qui devient liquide / non qui s'évapore	Al
80	F	C'est le seul métal liquide à température ambiante	Al
81	S	Ah oui c'est vrai	
82	F	Et oui faut avoir un	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		cerveau pour réfléchir	
83	S	Ah ouais tous les métaux ils deviendraient gazeux si on les chauffait vraiment très très fort	cc
84	F	Oui mais là c'est trop fort pour le mercure	Cs-cc
85	S	Ok après question 2 / les engrais	Alq
86	F	Attends / c'était écrit quelque part	Ar(s)
87	S	Ah bon	
88	F	Voilà	
89	S	Oui	
90	F	Le mercure étant le seul métal liquide à température ambiante il s'évapore assez facilement à température ambiante / je ne me répète pas + alors question 1 ++ dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / mais pourquoi dans un verre (?)	Al+Alq
91	S	Parce que faut bien un récipient	
92	F	Ouais mais on peut mettre ça dans un seau tout simplement / ils sont compliqués les gens	
93	S	Bon reviens	
94	F	Ca ça m'énerve moi ces gens qui sont compliqués	
95	S	L'air	
96	F	Non l'eau / on récupère de l'eau / donc tu vas dans l'eau	Al+ars
97	S	Là	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
98	F	Ah	
99	S	Les matières en suspension	Al
100	F	Non descends	
101	S	Cette eau est-elle polluée / non il faut regarder / arrête ++ la matière organique / non mais non / déjà dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / quelle observation ou quelle expérience faut il faire	Alq
102	I	Je vous donne ça tant que j'y pense c'est les autorisations pour exploiter les données après / vous êtes filmés	
103	F	C'est payé combien (?)	
104	I	C'est pas payé c'est bénévole +	
105	F	On est filmé où (?)	
106	I	Là-bas	
107	F	Je soussigné responsable (lit la feuille d'autorisation) +++++	Ala
108	S	Il faut savoir comment on repère si l'eau est polluée	Aqr
109	F	Et ben oui et ben dans l'eau normalement y a certains organismes et si y en a en plus ça veut dire qu'il y a des pollutions / qu'elle est polluée	Cs-cc
110	S	Pollution engendrée / faut regarder dans les pollutions	Ars

N°	Loc	Dialogues	catégorie
111	F	Non / dans un verre / quelle observation ou quelle expérience faut il faire pour répondre aux questions	Alq
112	S	Si comment est elle polluée par les matières en suspension / l'expérience qu'il faut faire ce sera sûrement écrit dans	Al+Ars
113	F	Les matières en suspension / non je veux dire / comment faut il faire / et ben tu regardes dans l'eau et si y a des trucs en plus ça veut dire qu'elle est polluée	Al+Cs-cc
114	S	Oui	
115	F	Non mais les aide surtout pas parce qu'après on va faire un débat ils vont être filmés +	
116	S	Enregistré / t'es enregistré / c'est la combustion du papier nous	Aqt
117	F	Quelle est la combustion du papier OCB lorsque tu fumes une clope (?)	Cq
118	S	Oh on est dans l'adresse IP	
119	F	C'est merveilleux / c'est au milieu +++	
120	S	Origines mécanisme / mais t'es un peu con toi / faut regarder si y a quelque chose dedans et comment tu sais s'il est pollué par les ions	Al+cs-cc

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		fertilisants présents dans les engrais alors (?) si y a quelque chose en plus / si ça se trouve si les ions ils sont translucides alors	
121	F	Mais non si y a quelque chose en plus ben déjà si ton eau elle est noire tu te demandes pas y a un petit peu plus quelque chose dedans quoi normalement l'eau au départ elle est transparente	Cq
122	S	Mais oui mais y a des choses qui peuvent la rendre verte et elle est bonne à boire c'est pas forcément	Cq
123	F	Ben bien sûr moi je boirai jamais de l'eau verte à part si tu mets du sirop de menthe dedans	Cq
124	S	Abruti / ben oui justement quand tu as un verre de truc vert avec du vert dedans sur ta table comment tu sais si c'est du sirop de menthe ou autre chose	Cq
125	F	On prend de l'eau dans la rivière tu sais on s'en fout qu'il y ait / dans la rivière ils vont pas mettre du sirop de menthe	Cq
126	S	En arrivant chez toi comment tu sais que c'est de l'eau dans la rivière ou ++++ bon	Cq

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		vas-y	
127	F	Donc on va allé par là / bon maintenant tu trouves / attends remonte je crois avoir vu / tout en haut / sont des particules visibles à l'oeil nu elles sont non solubles dans l'eau : et ben voilà (!)	Al
128	S	Oui mais y a pas que c'te pollution / y a pas que	
129	F	Oui ben l'autre on va pas trouver dans les matières en suspension	Ars
130	S	Ben oui et ben la menthe aussi c'est une matière en suspension et pourtant c'est pas un polluant / tu mets de la menthe	Cq
131	F	Ben non c'est pas un polluant c'est des ions menthe	Cc
132	S	Ben oui et ton eau elle est verte / ça veut dire que c'est des matières en suspension	Cq-cs
133	F	Ben non ça peut être des ions menthe qui captent les rayons / qui renvoient que les rayons verts et qui captent toutes les autres couleurs de l'arc / de la de l'arc de lumière	Cc-cq
134	S	Mais oui / marque les matières en suspension sont visibles à l'oeil nu / mais attends y a les	Aq +al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		matières organiques aussi	
135	F	Mais attends là c'est écrit quoi (?) c'est écrit matière organique / c'est pas écrit matière en suspension +	Al
136	S	Bon d'accord ++++	
137	F	Quelles sont les matières en suspension	Aqt
138	S	Mais c'est bizarre que cette souris elle fonctionne alors qu'y en a une autre +++++	
139	F	Sont visibles à l'oeil nu et non solubles dans l'eau	Ae
140	S	Voilà	
141	F	Solubles dans l'eau + précision très importante si vous n'avez pas de hachoir électrique utilisez le hachoir à main comme ceci	Al
142	S	A la cassette on verra pas le geste / cette eau est elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais (?)	Alq
143	F	Yes / activités agricoles herbicides / pesticides euh	Al
144	S	On s'en fout / parce que la question c'est cette eau est elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais (?) la dégradation	Alq+Al
145	F	C'est pas là dedans	Nars

N°	Loc	Dialogues	catégorie
146	S	Et ben j'en sais rien et ben cherche allez / tiens	
147	F	J'aimerais bien savoir comment on fait pour la	
148	S	Qu'est ce que tu fais	
149	F	Parce qu'en plus c'est des frames / ah en plus ils mettent un javascript +++++	
150	S	Trop fort tu veux pas revenir à une image normale s'il te plaît	
151	F	Oui c'est pour que quand tu cliques sur la page ce soit à un endroit précis +++++++ (lisent l'autorisation, discutent de choses et d'autres, font sonner leurs montres)	
152	S	Vu qu'on est à la dernière question et qu'il nous reste un quart d'heure pour la faire	
153	F	Les ions fertilisants présents dans les engrais / mais comment on sait ça (?)	Aqt
154	S	Et ben tu regardes ce qu'il y a dans les engrais	Cs
155	F	Ah engrais PO3-4 donc ça doit être sûrement là	Al +ars
156	S	Mais non c'est pas ça / cette eau est elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais (?)	Alq

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		ben c'est possible on n'en sait rien	
157	F	Mais qu'est ce qu'il faut faire comme expérience abruti / remonte+++	Aqt
158	S	C'est pas de l'azote c'est du PO-3	Al +cc
159	F	Et qui te dis que c'est pas du NH+4 du NO-3	Cs
160	S	D'accord / et ben il faut mettre en évidence les ions nitrates ou les ions potassium non PO	Aqr
161	F	Et comment tu sais que c'est forcément des nitrates des trucs potassium ça peut être du NH4 NO3	Cs
162	S	T'en prends un verre dans un verre tu peux prendre plusieurs petites quantités pour mettre dans un bécher pour faire plusieurs petites expériences comme ça tu sais	Cc
163	F	Il faut révéler la présence +++ (parlent à l'autre groupe) alors il faut révéler + les ions la présence des ions PO3- ou NH4+ ou NO3- +++ ah industrie automobile (s'amuse avec les souris) la matière organique de certains produits parce que là dedans y a pas activités agricoles y a pas écrit	Ae+Cs-cc+Al+Cs
164	S	Mets ton micro comme il faut	
165	F	Activité agricole /	Al

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		comme fongicide bactéricide HCHC ++ (s'amuse avec les micros) +++++ cas du plomb ah oui le plomb il fait rien +++++ ah j'ai oublié de regarder un truc PO3-	
166	S	PO4 3-	Cc-cs
167	F	PO43- d'accord	Ae
168	S	Si c'est PO43-	Cs
169	F	Oui mais engrais aussi nitrates par contre certains produits azotés engrais aussi nitrates / plastiques non / métaux lourds non / et mercure à mon avis	Al
170	S	Mais tu mets pas du mercure dans les engrais hein	Cq
171	F	Regarde c'est des bactéricides / les fertilisants / les bactéricides et tout c'est considéré comme des fertilisants (?)	Cs
172	I	Ca sert à quoi un bactéricide (?)	I
173	F	A tuer les bactéries / à débactériser	Cq
174	I	C'est quoi la définition (?)	I
175	S	Ben regarde bactéricides / substances détruisant les bactéries / ah oui	Al
176	F	Et fongicides c'est les fongisons alors / ils pourraient appeler ça les champignonicides	cq
177	I	C'est quoi un fertilisant	I

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		(?)	
178	F	C'est quelque chose qui aide à faire pousser les plantes et quand on débactérise c'est pour mieux faire pousser les plantes	cq
179	I	Ouais mais est ce que ça a une action directe sur les plantes (?)	I
180	S	Ben non ça tue les bestioles qui bouffent pas les plantes	Cq
181	F	Ben si elles bouffent pas on les tue pas	cq
182	S	Ben non mais au lieu de bouffer les plantes elles vont bouffer le poison qui va tuer les bestioles	Cq
183	F	On peut rayer ça / tu veux tuer les bestioles qui mangent pas les plantes	Cq
184	S	Mais non elles mangent les plantes	Cq
185	F	Mais toi t'as dit que ça sert à tuer les bestioles qui mangent pas les plantes	Cq
186	S	Qui mangeront pas les plantes +	Cq
187	F	Qui mangeront pas les plantes c'est au futur c'est la même chose	Cq
188	S	Ca me paraît logique / vu qu'elles seront mortes elles mangeront pas les plantes (discutent à propos des ordinateurs) +++++++ on a fini	Cq
189	F	Rechercher la	Ae

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		présence des ions PO3- ou NH4- ou NO3-	
190	S	Trop fort (s'amusent avec les ordinateurs) on va jouer à chercher toutes matières en suspension	Al+Ars

1.2.4.2 Traces informatiques

temps	durée	page appelée	repères	question
16:18:47	00:00:03	sols/presentsols.html		combustion
16:18:50	00:00:06	sols/pagessols/MOs.html		
16:18:53	00:00:10	<i>glossaire/eutrophisation.html</i>		
16:18:57	00:00:16	<i>glossaire/demi-vie.html</i>		
16:19:03	00:00:32	<i>glossaire/demi-vie.html</i>		
16:19:19	00:00:36	sols/pagessols/MOs.html		
16:19:23	00:00:40	monopoly/depart.html		
16:19:27	00:00:42	monopoly/presentation.html		
16:19:29	00:00:49	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:19:36	00:01:50	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
16:20:37	00:01:52	monopoly/presentation.html		
16:20:39	00:02:30	monopoly/interactions/transformation/sommaire.html		
16:21:17	00:02:31	monopoly/presentation.html		
16:21:18	00:02:34	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:21:21	00:02:36	monopoly/presentation.html		
16:21:23	00:02:38	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:21:25	00:02:39	monopoly/		
16:21:26	00:03:13	monopoly/depart.html		
16:22:00	00:03:15	monopoly/presentation.html		
16:22:02	00:03:20	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:22:07	00:05:43	monopoly/presentation.html		
16:24:30	00:05:57	sols/pagessols/MOs.html		
16:24:44	00:06:01	<i>glossaire/photosynthese.html</i>		
16:24:48	00:06:04	air/pagesair/plastiques.html		
16:24:51	00:06:09	<i>glossaire/polymeres.html</i>		
16:24:56	00:06:12	air/pagesair/plastiques.html		
16:24:59	00:06:15	air/pagesair/plastiques.html		
16:25:02	00:06:40	air/pagesair/plastiques.html		
16:25:27	00:06:45	air/pagesair/plastiques.html		
16:25:32	00:06:56	<i>glossaire/polsecondaire.html</i>		
16:25:43	00:21:33	<i>glossaire/poldirecte.html</i>		
16:40:20	00:21:51	monopoly/presentation.html		
16:40:38	00:21:53	monopoly/depart.html		
16:40:40	00:21:54	chimie/presentation.html		
16:40:41	00:21:58	chimie/sommaire-reaction.html		
16:40:45	00:23:49	chimie/combustion-exemple.html		
16:42:36	00:23:54	monopoly/presentation.html		
16:42:41	00:23:57	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:42:44	00:24:00	monopoly/presentation.html		
16:42:47	00:24:02	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:42:49	00:24:24	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
16:43:11	00:24:26	eau/lienseau/cycle-mercure.html		
16:43:13	00:24:34	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		

temps	durée	page appelée	repères	question
16:43:21	00:24:37	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:43:24	00:24:40	monopoly/interactions/amalgame/utilite.html		
16:43:27	00:24:42	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:43:29	00:25:38	monopoly/interactions/amalgame/chimie.html		
16:44:25	00:25:45	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:44:32	00:25:48	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
16:44:35	00:26:15	air/pagesair/mercugaz.html		
16:45:02	00:26:17	monopoly/depart.html		
16:45:04	00:26:19	monopoly/presentation.html		
16:45:06	00:26:20	monopoly/interactions/amalgame/sommaire.html		
16:45:07	00:26:48	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
16:45:35	00:26:51	air/pagesair/mercugaz.html		
16:45:38	00:28:17	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
16:47:04	00:29:56	air/pagesair/mercugaz.html		
16:48:43	00:30:02	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
16:48:49	00:31:02	air/pagesair/mercugaz.html		
16:49:49	00:31:08	monopoly/interactions/amalgame/pollution.html		
16:49:55	00:31:13	partages/pagehome.html		
16:50:00	00:31:31	eau/presenteau.html	101	MES et ions
16:50:18	00:33:04	eau/pageseau/MOe.html		
16:51:51	00:33:16	eau/presenteau.html		
16:52:03	00:33:38	eau/pageseau/MES.html		
16:52:25	00:34:43	eau/presenteau.html		
16:53:30	00:34:45	eau/pageseau/MES.html		
16:53:32	00:35:36	eau/presenteau.html		
16:54:23	00:36:46	eau/pageseau/MES.html		
16:55:33	00:36:50	eau/presenteau.html		
16:55:37	00:39:39	eau/pageseau/MOe.html		
16:58:26	00:39:42	<i>glossaire/demi-vie.html</i>		
16:58:29	00:39:47	<i>glossaire/demi-vie.html</i>		
16:58:34	00:40:01	eau/presenteau.html		
16:58:48	00:42:43	eau/pageseau/phosphore.html		
17:01:30	00:42:54	eau/presenteau.html		
17:01:41	00:43:43	eau/pageseau/azotee.html		
17:02:30	00:43:47	eau/presenteau.html		
17:02:34	00:44:28	eau/pageseau/metaux.html		
17:03:15	00:46:01	eau/presenteau.html		
17:04:48	00:46:11	eau/pageseau/MOe.html		
17:04:58	00:46:35	eau/presenteau.html		
17:05:22	00:46:47	eau/pageseau/mercure.html		
17:05:34	00:46:49	eau/presenteau.html		
17:05:36	00:48:32	eau/pageseau/metaux.html		
17:07:19	00:48:40	eau/presenteau.html		

temps	durée	page appelée	repères	question
17:07:27	00:48:48	eau/pageseau/plastiques.html		
17:07:35	00:48:52	air/pagesair/plastiques.html		
17:07:39	00:48:55	eau/pageseau/plastiques.html		
17:07:42	00:48:59	eau/presenteau.html		
17:07:46	00:49:11	eau/pageseau/phosphore.html		
17:07:58	00:49:16	eau/presenteau.html		
17:08:03	00:49:20	eau/pageseau/phosphore.html		
17:08:07	00:49:21	eau/presenteau.html		
17:08:08	00:49:22	eau/pageseau/azotee.html		
17:08:09	00:49:23	eau/presenteau.html		
17:08:10	00:49:29	eau/pageseau/azotee.html		
17:08:16	00:49:32	eau/presenteau.html		
17:08:19	00:49:35	eau/pageseau/mercure.html		
17:08:22	00:49:43	<i>glossaire/bactericide.html</i>		
17:08:30	00:50:17	<i>glossaire/fongicide.html</i>		
17:09:04	00:50:20	<i>glossaire/bactericide.html</i>		
17:09:07	00:50:30	eau/presenteau.html		
17:09:17	00:50:51	eau/pageseau/MES.html		
17:09:38	00:54:50	eau/pageseau/MOe.html		
17:13:37	00:54:55	eau/pageseau/mercure.html		
17:13:42	#REF!	eau/pageseau/metaux.html		

1.2.5 Binôme 5 : Joël et Noël

Nous présentons ci-dessous les dialogues des élèves Joël et Noël durant la recherche documentaire. Nous rappelons que ces deux élèves n'ont pas participé à une confrontation. Les différents protagonistes sont :

J : Joël

N : Noël

I : Intervenant chercheur

Prof

N°	Loc	Dialogues	catégorie
1	N	Alors question 1 / pourquoi peut on se débarrasser des	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant / justifiez	
2	J	Là ça va être chaud	
3	N	Alors site matières plastiques / site mercure +++ donc vers site mercure / pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques / matières plastiques / pollution due au recyclage	
4	J	Matière plastoc c'est où (?) ++	
5	N	Tout le mercure récupéré à partir des différents ah oui +++	
6	J	On va pleurer là	
7	N	Non c'est pas là dedans	
8	J	Les sols c'est ça	
9	N	Mais non	
10	J	Mais si c'est où les matières plastocs (?) / ah les matières organiques + les plastiques	
11	N	Solutions + alors solutions + incinération faut trouver / incinérant ++ incinérant ++ hop	
12	J	C'est là qui vont le dire	
13	N	Solutions	
14	J	Ah incinération des déchets / ce recyclage permet de réduire le volume des déchets plastiques et autres et	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		de récupérer l'énergie dégagée lors de la combustion	
15	N	Cette énergie est ensuite transformée pour produire de la chaleur et de l'électricité	
16	J	Ils parlent pas des plastiques là	
17	N	Ah les matières plastiques biodégradables pas mal ça il existe plusieurs procédés pour rendre les matières plastiques biodégradables	
18	J	Le craquage thermique	
19	N	Attends doucement	
20	J	Permet de récupérer les produits de base tels que les monomères qui ont servi à fabriquer les matières plastiques	
21	N	On chauffe les matières plastiques sans air	
22	J	Et pourquoi on peut s'en débarrasser (?) ++	
23	N	C'est quoi cette question (?) les amalgames dentaires	
24	J	Et ben j'ai trouvé / tu sais pourquoi on peut s'en débarrasser parce que ça tu les mets dans le sol et ben ils / ils pratiquent je sais pas quoi / si tu les mets dans la terre si tu creuses un trou tu les	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		mets dedans ça va polluer le sol / et ben voilà pourquoi / par exemple +la combustion +	
25	N	Ca veut dire quoi incinérer	
26	J	Brûler sans air je crois +	
27	N	Voilà +	
28	J	C'est ça là / les polluants directs	
29	N	Mais c'est pas ça la question	
30	J	Parce qu'elles polluent l'environnement	
31	N	Pourquoi peut on se débarrasser des MA (?) c'est pas parce qu'elles polluent	
32	J	Ben si	
33	N	Ben non	
34	J	Vas voir la prof	
35	N	Madame +	
36	J	Ils disent pourquoi peut on se débarrasser des MA en les incinérant / la question c'est pourquoi on les incinère quoi (?)	
37	N	Pourquoi on peut s'en débarrasser	
38	Prof	Lisez complètement la question les 2 parties	
39	J	Pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?) / faut regarder	
40	N	Vas dans mercure + site mercure	
41	J	Site mercure / les	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		amalgames	
42	N	La pollution liée c'est ça / on estime + oh c'est bien ça / les vapeurs de mercure	
43	J	Ah voilà ++ c'est quand tu le brûles ça doit polluer / on peut pas l'incinérer	
44	N	Ouais on peut pas l'incinérer /	
45	J	Je sais pas pourquoi on peut pas la chauffer (?) +++++	
46	N	Ah le comportement dans l'atmosphère ++ c'est dedans les vapeurs du mercure	
47	J	On l'a déjà vu ça / ils parlent pas d'incinérer euh	
48	N	On saute la question	
49	J	Non	
50	N	Pourquoi on peut pas incinérer ++++++ c'est pas là qu'il faut chercher	
51	J	Y a des mots je sais pas ce que ça veut dire	
52	N	Reviens dans le site mercure / les pollutions liées	
53	J	Je suis déjà allé y a rien + demande à coté (demandent à un autre groupe ?) +	
54	N	intoxication aiguë	
55	J	Laisse tomber je comprends rien ils abusent un peu	
56	N	On passe à la question 2.1. / citer des ions fertilisants présents dans les engrais qui	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		peuvent polluer l'eau / vers site environnement eau / non sols / mécanisme / métaux lourds produits azotés / eau +++ métaux lourds plastiques	
57	J	Bon donne tout ce qu'il y a / citer des ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau / vers site environnement eau +	
58	N	Le mercure sous forme organique dans l'eau / si dans l'eau / mais c'est pas du mercure +++	
59	J	C'est l'eau	
60	N	On va dans l'eau ou dans le sol	
61	J	L'eau / matière organique c'est quoi des ions fertilisants (?) +	
62	N	Des ions fertilisants / des ions qui sont dans les engrais ben ouais	
63	J	Pesticides c'est bon c'est des engrais	
64	N	Ah bon / activités agricoles / pesticides herbicides	
65	J	Y a des mots on sait pas ce que c'est / c'est pas en bleu	
66	N	Pollution engendrée	
67	J	Et ben voilà / consomme de l'oxygène	
68	N	C'est pas des engrais / matière organique de	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		l'oxygène	
69	J	C'est un engrais	
70	N	Non / c'est ce qu'ils mettent dans la terre	
71	J	Mais ils parlent pas d'engrais +++ je comprends rien ++ ils parlent pas des ions fertilisants on va pas les inventer / c'est toujours les mêmes trucs matière organique	
72	N	Descends organisme pathogène / c'est quoi (?)	
73	J	J'en sais rien	
74	N	Plastiques descends / produits azotés descends / radionucléides +++ bibliographie on s'en fout ++ matière en suspension / érosion des sols cultivés ++	
75	J	Ils parlent rien du tout	
76	N	Reviens dans site environnement / sols / vas dans la terre	
77	J	T'es sûr que c'est pas dans site science	
78	N	Site environnement c'est le sol vas dans le sol / organique c'est quoi les MO (?) / plan vas dans plan / attends le plastique c'est la première question ça ++	
79	J	Pourquoi on peut les incinérer ils disent que si tu les incinères ça fait des dégâts euh / pfou +++++ on va	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		passer devant tout le monde / lis on s'en fout dépêche toi / minables ++	
80	N	La valorisation	
81	J	Je comprends rien / on n'a pas le temps de tout lire	
82	N	Biodégradables	
83	J	Il existe plusieurs procédés pour les matières plastiques ++++ je comprends pas là	
84	N	C'est pas ça	
85	J	Ca vient d'où ce machin / ça parle de rien / qu'est ce que tu veux faire	
86	N	Les ions fertilisants ++	
87	J	Madame c'est trop dur	
88	N	Ions fertilisants	
89	J	Ils parlent pas de ça / recherche	
90	N	Produits azotés / radionucléides / y a rien / sels de sodium	
91	J	C'est pas possible ++ j'ai rien compris / sels de sodium ça n'a rien à voir / qu'est ce que tu fous là (?) / c'est où des ions fertilisants (?) c'est quoi / c'est pour la terre (?)	
92	N	Oui	
93	J	Qu'est ce qu'ils parlent ++	
94	N	Pourquoi ils se dissouent	
95	J	Des ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau / on va se	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		calmer on va aller dans l'eau / pollution / voilà ++++	
96	N	Monte en haut / non / ils mettent rien / dans pollution engendrée y a rien	
97	J	Appelle celle qui s'occupe de ça hein	
98	N	Je lui dis qu'on a encore rien trouvé	
99	J	Ben oui je comprends pas / c'est quoi ce truc ++ fais quelque chose / essaye de trouver / les métaux lourds ça n'a rien à voir / phosphorés c'est quoi ça (?) c'est quoi ces produits (?) ah / produits phosphorés ça doit être dans les engrais ça (?)	
100	N	Non	
101	J	Engrais j'ai trouvé j'ai trouvé c'est un ion ça hop / PO3- c'est un ion	
102	N	On sait pas si cet ion PO43-	
103	J	Attends+++	
104	N	Des engrais destinés aux / pollution engendrée +	
105	J	Y en a qu'un	
106	N	Si ça se trouve il fait même pas de pollution	
107	J	Mais si / attends	
108	N	Ils le disent pas	
109	J	On va demander	
110	N	Demander quoi (?)	
111	J	Y a qu'un ion c'est pas normal ça / appelle la	
112	N	Y a pas que ça comme engrais	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
113	J	Y a pas que / déjà on a trouvé engrais hein	
114	N	T'as pas un truc / origines / y a pas un / on trouve rien / y en a qu'un qui pollue	
115	J	Y en a qu'un il est entre parenthèses	
116	N	Pour la 2 ^{ème} question / on a tout fait on en trouve qu'un qui pollue / activités agricoles l'engrais PO43-	
117	Prof	Attention tout n'est pas dans les sites / vous avez aussi appris des choses cette année	
118	N	Par exemple dans les cours	
119	Prof	Oui c'est à vous d'essayer de faire le lien	
120	J	On n'a pas fait un truc avec des engrais / on avait fait une expérience / comment ça s'appelle (cherche son cours de sciences physiques)	
121	N	TP physique / chimie TP chimie tu l'as même pas je suis sûr / TP chimie / les gaz +++ quantité de matière et moles ++++ (J parle à un autre groupe demande des renseignements) analyse des ions ++ ion chlorure ion argent ion ++ environnement vas dans l'eau /	
122	NL	Tu lis où y a marqué heu ++	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
123	J	Y a rien ++ cite moi les ions fertilisants	
124	N	Y a le chlorure / l'ion chlorure + on n'a pas fait ça ++ on sait pas s'il pollue l'eau	
125	J	Qu'est ce qu'on en sait on peut pas les inventer	
126	N	Solution ++++ dans ce TP ça y est pas que c'est polluant ou pas	
127	J	Tu vas pas lui demander t'as tes cours / y a celui-là PO3-4 c'est quoi comme ion (?)	
128	N	Phosphate +ion sodium Na+	
129	J	Ion sodium ça suffit	
130	N	Ion nitrate / NO3-	
131	J	Nitrate	
132	N	Ion potassium	
133	J	On l'a déjà fait non (?) c'est bon + de quelle façon peut on caractériser ces ions fertilisants (?) on a fait une expérience faut chauffer	
134	N	Ben oui c'est encore marqué là	
135	J	Tu sais la petite fiche	
136	N	DE quelle manière peut on caractériser l'ion chlorure	
137	J	Avec du nitrate d'argent	
138	N	Sors la petite fiche	
139	J	L'ion chlorure c'est avec le nitrate d'argent / tu mets 2 3 gouttes et si y a un précipité blanc et bien	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
140	N	Cours de chimie	
141	J	Je te dis que c'est ça / c'est le nitrate d'argent / alors nous pouvons caractériser	
142	N	Je l'ai pas ça ++	
143	J	Ion chlorure / madame / c'était un TP de chimie au début de l'année / madame ++ les ions chlorures c'est avec le nitrate d'argent qu'on teste si y a un précipité blanc euh y en a quoi	
144	Prof	Oui	
145	N	Ah ouais l'ion argent / mais t'as déjà tout en fait	
146	J	On ajoute quelques gouttes de nitrate d'argent + et s'il y a un précipité +	
147	N	Normalement	
148	J	Se forme	
149	N	Test pour les ions potassium	
150	J	Des ions sont présents / après le phosphate	
151	N	Le phosphate	
152	J	Sur la petite fiche	
153	N	Je l'ai pas / test pour les ions phosphates et chlorure	
154	J	Nitrate d'argent aussi	
155	N	Phosphate +	
156	J	C'est un précipité jaune /	
157	N	C'est ça la petite fiche	
158	J	Non c'est ça c'est écrit là / précipité jaune +++	
159	N	Précipité jaune avec quel autre ion (?) hein (?)	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
160	J	Précipité jaune / tu mets du nitrate d'argent / si y a un précipité jaune y a des ions phosphates	
161	N	Les ions en solution ça peut être ça aussi ++	
162	J	L'ion sodium / oh la une demie heure	
163	N	Non mais je finirai chez moi	
164	J	Super / tu sais quand tu le finiras / tu finiras dans une demie heure mon pote hein et tu te dépêches	
165	N	On doit le rendre le vendredi	
166	J	Allez on finit	
167	N	Ok ++	
168	J	L'ion sodium ++++	
169	N	Les ions potassium / bon	
170	J	On passe tu recopieras au propre	
171	N	Ouais	
172	J	L'ion / 3 ^{ème} question	
173	N	Dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée	
174	J	C'est pas bien ça faut pas la boire hein +	
175	N	Quelle observation ou quelle expérience faut il faire pour répondre à la question suivante / cette eau	
176	J	Je sais les expériences qu'il faut faire / dormir / la boire / cette eau est elle polluée	
177	N	Par les MES	
178	J	Répète la question / cette eau est elle	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		polluée par les MES (?)	
179	N	Les MES	
180	J	Participent à l'envasement de la flore et de la microfaune	
181	N	Copier coller	
182	J	Comment tu fais pour savoir si c'est des matières en suspension	
183	N	On va chercher MES	
184	J	T'y es	
185	N	Elles proviennent de plusieurs origines érosion des sols	
186	J	C'est bien / tu t'instruis +c'est minable	
187	N	Que des ions fertilisants	
188	J	Faut déjà savoir les connaître les MES	
189	N	Cette eau	
190	J	MES	
191	N	Est elle polluée par les MES	
192	J	Qu'est ce qu'on en sait nous / ça n'a rien à voir avec ce qu'on a fait cette année hein	
193	N	MES / si une eau est polluée / y a de la MES dedans	
194	J	Réfléchis / est ce que tu as compris la question / je répète / dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / quelle observation / je dis bien quelle donc une observation ou quelle expérience faut	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		il faire pour répondre aux questions suivante 2 points / cette eau est elle polluée par des MES (?) / quelle observation quelle expérience /ils le disent là	
195	N	Elles sont / la / les MES favorisent / participent par ce principe à l'envasement de la flore et de la microfaune	
196	J	Je vois pas le rapport / c'est une observation / passe à la question 3 tout ça là	
197	N	Qu'est ce qu'un amalgame dentaire	
198	J	Je sais ce que c'est ça / c'est le truc que tu mets dans les dents	
199	N	Site mercure / amalgame dentaire / est un alliage / vas y copie	
200	J	Un amalgame /	
201	N	Dentaire est un alliage à bas de mercure il est couramment utilisé par les dentistes pour obturer les caries dentaires	
202	J	Est un alliage à base de mercure / c'est bien t'as trouvé quelque chose / tu m'épates là ++++++ qu'est ce que la trituration (?)	
203	N	La trituration (?) triturent / trituration / terme technique	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		désignant l'action du dentiste + qui mélange à froid	
204	J	Attends	
205	N	Qui mélange à froid le mercure à froid le mercure métallique liquide avec les autres métaux / liquides avec les autres métaux en poudre les autres métaux en poudre	
206	J	C'est intéressant ça	
207	N	Comme l'argent l'étain / le cuivre / et le zinc	
208	J	L'étain le cuivre et le zinc	
209	N	Pour obtenir l'amalgame dentaire / l'amalgame dentaire	
210	J	Pour obtenir l'amalgame dentaire	
211	N	Je reprends (répète la définition)	
212	J	Je recommence (répète la définition) / passe à la suivante (discute avec son voisin)	
213	N	Ensuite quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique Cu sous forme liquide et du zinc métallique sous forme liquide / le laiton est il un composé chimique / plan on retourne dans le site mercure / pour trouver laiton si on trouve / laiton	
214	J	Tu sais pas lire une question on fabrique du laiton on mélange	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		du cuivre métallique Cu sous forme liquide et du zinc métallique sous forme liquide / le laiton est il un composé chimique justifiez / le laiton c'est fait avec du lait et un thon +	
215	N	Les usines de fabrication de thermomètres / laisse tomber /	
216	J	C'est quoi cinabre (?)	
217	N	C'est peut être ça	
218	J	Ouais	
219	N	Cinabre	
220	J	Ca n'a rien à voir / toujours dans les amalgames toujours dans les amalgames / c'est un alliage le laiton c'est du lait avec un thon ça donne du laiton + page suivante + d'étain ils parlent pas du laiton là	
221	N	Laiton l'étain le cuivre l'argent +	
222	J	Nous reprenons calmement	
223	N	Nous en étions au laiton / nous cherchions + vers le site mercure / science science science spectroscopie / ça doit pas être ça / changement d'états / laiton	
224	J	Laiton +	
225	N	Laiton	
226	J	C'est pas là ils parlent pas du laiton / pollution	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		de l'air ça n'a rien à voir / c'est avec le site mercure	
227	N	Je suis sûr / lui c'est dans quoi / ils peuvent pas dire dans quel site il faut chercher /	
228	J	Ca irait plus vite / ils nous font chercher pour rien	
229	N	Laiton laiton	
230	J	C'est quoi c'est mercame là je sais pas quoi là	
231	N	Hein (?)	
232	J	C'est merçame / comment ça s'appelle le cinabre	
233	N	Usine de transformation je suis sûr que c'est là dedans / transformation du cinabre / aspect chimique de la transformation	
234	J	Ca n'a rien à voir	
235	N	Rien à voir	
236	J	Minable / page suivante /	
237	N	Laiton ++ ça peut être dans quoi / retourne dans amalgame ça se trouve c'est toujours là dedans	
238	J	Mais oui c'est dans les amalgames	
239	N	Cinabre +	
240	J	C'est là dedans / aspect chimique	
241	N	Alliage c'est dans les alliages je suis sûr c'est alliage	
242	J	Je sais ce que c'est c'est quand tu formes	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		2 métaux	
243	N	Trituration / page précédente	
244	J	Page précédente	
245	N	Non suivante alliage	
246	J	Mais tu vois pas que c'est pareil	
247	N	Cycle euh (soupir) / on bloque sur le laiton	
248	J	Y a 2% de cinabre dans le mercure tu te rends compte / c'est quoi du cinabre / j'en ai dans ma maison du cinabre	
249	N	Lors de la trituration du mercure plus des autres métaux y a t il réaction chimique	
250	J	Lis cette phrase très importante / le mercure est un liquide blanc très mobile / le mercure est connu depuis l'antiquité il tient son symbole Hg du mot grec latinisé hydra argirum qui veut dire argent liquide ++	
251	N	Reviens en arrière tu fais play++++ bon reprenons+++ qu'est ce que c'est un (?) ++++++ (parlent de choses et d'autres)	
252	J	Je te dis c'est dans amalgame	
253	N	Hein	
254	J	Là	
255	N	Aspect chimique des amalgames	
256	J	Y a peut être du laiton dedans / j'ai trouvé vas dans le mercure le	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		mercure en général / ils vont parler du laiton	
257	N	Non parce que	
258	J	Si	
259	N	Ils parlent pas de laiton / non c'est pas dans recyclage + griller	
260	J	Griller / chauffer au rouge un minerai en présence d'air / ils parlent pas de laiton / le laiton c'est un métaux	
261	N	Non c'est un alliage	
262	J	Ne dis pas n'importe quoi / ils te demandent si c'est un alliage ou pas	
263	N	Ils demandent si c'est un nouveau composé chimique + du cuivre métallique et du zinc métallique ++ fabrication de la pile / thermomètres / laiton mais non + on s'en fout + cinabre c'est quoi ça	
264	J	Vas regarder dans les thermomètres c'est le seul truc qu'on n'a pas regarder / retourne sur thermomètre / on a tout vu	
265	N	Site thermomètre	
266	J	Historique de l'invention du thermomètre / par Anders Celsius c'est Celsius qui a trouvé le	
267	N	Laiton ça y est pas / site science c'est peut être dans science / laiton laiton	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
268	J	Descends / descends	
269	N	Ah non +++	
270	J	Pollution de l'eau	
271	N	Pollution de l'eau	
272	J	Ouais d'accord mais non	
273	N	Pollution de l'eau y a l'oxyde de mercure	
274	J	- 39	
275	N	Infos connexes	
276	J	Vas y infos connexes / rien n'est disponible c'est minable / adresse signet ++	
277	N	Mon cours on m'a piqué mon cours +++ non mais c'est pas dans thermomètre le laiton y a du laiton où (?) ++++++(discutent, s'amuse)	
278	J	Bon allez on passe à une autre question / allez +	
279	N	F vous avez réussi tout (?)	
280	J	Ils nous restent la dernière question	
281	N	Bon allez lors de la trituration + (rigolent avec les autres)	

1.2.6 Binôme 6 : Christian et François

Nous présentons ci-dessous les dialogues des élèves Christian et François durant la recherche documentaire. Nous rappelons que ces deux élèves n'ont pas participé à une confrontation. Les différents protagonistes sont :

C : Christian

F : François

I : Intervenant chercheur

N°	Loc	Dialogues	catégorie
1	C	Polyéthylène tu le verrais dans quoi toi (?)	
2	F	Site science	
3	C	Let's go	
4	F	Réaction chimique euh	
5	C	Lis la question d'abord	
6	F	Quelle est l'équation bilan de la combustion du polyéthylène formule chimique CH ₂ moins CH ₂	
7	C	Chercher équation bilan ou combustion / réaction chimique la combustion tac + la combustion est une réaction chimique qui dégage de la chaleur / quand on réalise la combustion d'une certaine substance on fait réagir cette substance avec du dioxygène / on s'en fout un peu	
8	F	C'est peut être ça matériaux organiques / quand on réalise la combustion complète des matériaux organiques	
9	C	Donc là on a le papier / le polyéthylène exactement ceului qu'on veut	
10	F	Voilà	
11	C	Formule du polyéthylène CH ₂ CH ₂ n	
12	F	C'est la même	
13	C	La combustion complète d'un objet en polyéthylène / à la fin	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		de la combustion complète on obtient du dioxyde de carbone et de l'eau / la réaction chimique s'écrit / parenthèse CH ₂ tiret CH ₂ parenthèse n plus 3n O ₂ flèche 2n CO ₂ + 2n H ₂ O / produits de la réaction CO ₂ H ₂ O ok	
14	F	Donc c'est bon	
15	C	Ca répond à la question 1 / on écrit tout de suite / on met sur K7 tout ce qu'on sait et à la fin de l'heure on commence à répondre	
16	F	Ensuite quels sont les produits obtenus après la combustion du polyéthylène (?)	
17	C	Produits de la réaction / je viens de le dire	
18	F	C'est CO ₂ H ₂ O / On chauffe un morceau d'amalgame mercure plus étain jusqu'à 500° Celsius que se passe t il	
19	C	Mercure plus étain (?)	
20	F	Ouais / les amalgames / aspects chimiques non (?)	
21	C	C'est quoi la question (?)	
22	F	On chauffe un morceau d'amalgame mercure plus étain jusqu'à 500° que se passe t il	
23	C	Donc aspect chimique	
24	F	Ouais je verrais plutôt aspect chimique	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
25	C	Aspect chimique / on chauffe ils mettent / on va chercher chauffe	
26	F	Etain attends / je l'avais presque +	
27	C	Ca s'écrit comme ça chauffe	
28	F	Ouais + vas y echap	
29	C	T'en es où (?)	
30	F	Là là / ça devrait être pas mal	
31	C	Alors les amalgames sont des alliages composés de mercure métallique 50% et d'un ou de plusieurs autres métaux comme l'étain l'argent le zinc le cuivre / on mélange c'est la trituration / le mercure métallique liquide avec une poudre composée par exemple de 70% d'argent Ag 20% d'étain Sn 4% de cuivre Cu 1% de zinc Zn	
32	F	A température ambiante le mercure	
33	C	Au dessus d'une certaines température	
34	I	Je vais vous demander vos noms s'il vous plaît	
35	F	F et C +++ que se passe t il	
36	C	AU dessus d'une certaine température / 127° pour les amalgames mercure étain / les amalgames deviennent liquides les différents constituants se séparent	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
37	F	Voilà	
38	C	Ca répond à la question ça	
39	F	Ouais / jusqu'à 500° ouais c'est pas au dessus ouais	
40	C	Ouais à partir de 127° les amalgames mercure étain se séparent et deviennent liquides / les différents constituants se séparent et les amalgames deviennent liquides	
41	F	Ensuite pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant / justifiez	
42	C	Contrairement à ce que l'on pourrait penser / les plombages dentaires ne contiennent pas l'élément chimique plomb ils doivent cette appellation à leur couleur grise qui rappelle celle du plomb / on cherche quoi là les amalgames dentaires	
43	F	Ouais en les incinérant / à mon avis c'est précédent + usine de +	
44	C	Intérêt des amalgames + faciles à mettre en forme avec précision et sans chauffage ils	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		épousent parfaitement la forme de la cavité et peuvent être sculptés afin de reproduire la morphologie et la fonction de la dent / ils voient ça où (?à à quel chapitre ils mettent ça (?)	
45	F	Je sais pas fais précédent pour voir	
46	C	Suivant / ces pages là on les a déjà fait / ensuite coup de bol c'est la dernière / ah voilà / lors de la crémation des personnes décédées possédant des amalgames dentaires la température atteint X degrés / c'est précis ça / le mercure présent dans les amalgames se retrouve dans l'atmosphère sous la forme de vapeur de mercure / cependant le mercure métallique présent dans l'atmosphère suit un cycle /à plus ou moins long terme il est entraîné dans les cours d'eau qu'il pollue	
47	F	Bon ça fait évaporation (... ?) ion	
48	C	A X degrés hein ça c'est de la précision	
49	F	conséquences retombées qui polluent l'eau / par contre faut dire pourquoi peut on se débarrasser des	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		matières plastiques en les incinérant / alors vers le site science	
50	C	Eléments chimiques	
51	F	Je verrais plutôt ça / différences	
52	C	Ok différences / changements d'états /	
53	F	Perdu	
54	C	Euh / on va essayer dans réaction / papier plastique / plastique c'est le polyéthylène c'est du plastique	
55	F	Ouais ++ (discutent à propos des demandes d'autorisation) / ils le disent pas hein à mon avis c'est qu'il y a pas de retombées / après ça devient du CO2 et de l'eau / l'eau ça pollue pas / le CO2 ça reste dans l'air ça pollue juste la couche d'ozone	
56	C	Le plastique ça pollue pas quand ça brûle tu te fous de moi	
57	F	Non ça dégage du CO2 mais le CO2 après ça pollue pas l'eau / ça reste dans la couche dans l'air ça va	
58	C	Ouais bon limite	
59	F	On va passer à la question n° 2 / dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / quelles observations et quelle expérience faut il faire pour répondre aux questions suivantes	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		(?) cette eau est elle polluée par les MES	
60	C	Ca c'est pas le truc euh	
61	F	On va aller vers le site environnement eau	
62	C	Tu fais tourner toutes les particules en suspension elles se mettent d'un coté du verre	
63	F	Ouais au fond du verre	
64	C	euh	
65	F	MES / choppe	
66	C	Origines / mécanisme / pollutions engendrées / ces particules contribuent à la turbidité de l'eau de ce fait elles réduisent la luminosité et la productivité des rivières / la photosynthèse se fait moins facilement / elles sont responsables du dépôt dans les canalisations urbaines et du colmatage du lit des rivières / les MES participent ainsi à l'envasement de la flore et de la micro flore / après	
67	F	Ouais mais là c'est là / elles sont maintenues en suspension par l'action de la turbulence / une fraction se dépose au fond elle se décante quand l'eau devient dormante / tu laisses	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		reposer l'eau et s'il y a de la merde au fond c'est que y a des MES / l'eau est elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais	
68	C	Ca faut	
69	F	Précédent / logiquement ils devraient nous le sortir / vas y prends précédent normalement ils nous donnent la fiche euh	
70	C	Ca c'est la suite	
71	F	Suivant alors voilà / origine matières attends / les ions fertilisants	
72	C	Attends	
73	F	Certains produits azotés non / produits phosphorés	
74	C	Mais si les produits azotés les trucs qu'y a dans les /	
75	F	Ouais	
76	C	Alors produits azotés / mécanisme pollution engendrée / on est où (?) euh + (discutent d'un TP d'Informatique pour les Sciences Physiques) est elle polluée par les matières / polluée par les ions fertilisants présents dans les engrais / alors dans les engrais / y a des nitrates c'est NH ₄ ⁺ et NO ₃ ⁻ c'était dans l'autre sens mais c'est	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		pas grave / pollution engendrée la pollution engendrée est celle due à l'eutrophisation de l'eau / une eau surchargée en nitrate est impropre à la consommation car elle peut engendrer des maladies mortelles chez les jeunes enfants	
77	F	Ben oui	
78	C	On clique sur l'eutrophisation / c'est un phénomène naturel qui engendre le développement de plantes aquatiques / ces plantes nourrissent un grand nombre d'animaux à leur mort tous ces organismes / plantes et animaux / sont décomposés par des décomposeurs ce qui engendre une grande / merde / c'est mal foutu on voit pas la suite / ce qui engendre une grande consommation d'oxygène présent dans l'eau et une production massive de produits toxiques pour la faune et la flore / celles ci sont asphyxiées et disparaissent	
79	F	Pas mal / ce qui ne nous donne pas la réponse à ce qu'on voulait (pb de site :	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		n'arrivent pas à voir une phrase : manipulation diverses)	
80	C	Bon faut trouver une autre page /	
81	F	NH4 NO3- c'est ça on doit avoir une fiche des ions / on répondra avec tous les ions qu'on a	
82	C	Attends eutrophisation il est juste au dessus	
83	F	Fortement accélérée par la pollution	
84	C	Là on peut noter quoi / elle est polluer par les ions fertilisants / elle est polluée parce que les ions ça fait des nitrates	
85	F	Ouais	
86	C	C'est un peu caricaturé mais ça fait des nitrates on va dire et les nitrates ils polluent l'eau donc comment on sait si / donc l'eau est polluée si on trouve les ions NH4+ et NO3-	
87	F	Ouais mais il faut euh il faut démontrer comment on les trouve	
88	C	Comment on les trouve ben grâce à / y a forcément des témoins et on fait la réaction chimique et puis pouf	
89	F	De toute façon on a une fiche sur le cours avec les ions tous les ions / comme là on a les ions NH4+	
90	C	Il réagit avec quoi lui (?)	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
91	F	Je me rappelle plus / et NO3- / remonte un peu / N2 les ions on a les ions / c'est bon avec ça on va trouver	
92	C	C'est pas ceux là qu'on doit prendre / c'est les nitrates qui polluent	
93	F	Ouais mais ça et ça c'est la même chose que ça et ça / (discutent à propos du navigateur) / lors de la trituration de mercure plus autres métaux / y a t il réaction chimique ou transformation physique justifiez	
94	C	Tout à l'heure on y était à trituration / on était dans quoi tout à l'heure celle là / trituration terme technique désignant l'action du dentiste qui mélange à froid le mercure métallique liquide avec les autres métaux en poudre argent étain cuivre et zinc pour obtenir un amalgame dentaire / es tu satisfait de cette réponse	
95	F	Ca donnerait plutôt une transformation physique	
96	C	Dis ta phrase on verra après	
97	F	On a déjà fini là	
98	C	On n' a plus qu'à rédiger alors (commencent à rédiger et à remplir	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		l'autorisation)	
99	F	Bon on va écrire (discutent à propos de choses et d'autres)	
100	C	On commence à répondre / question n°1 / on avait trouvé ça dans polyéthylène / site mercure	
101	F	Il nous faudrait la formule	
102	C	Aspect chimique après on avait été dans quoi / suivant (discutent sur l'autorisation : ils ont signé à la place de leurs parents)	
103	F	Question n°1 quelle est l'équation de	
104	C	Tout à l'heure on a trouvé ça dans le site euh	
105	F	On a trouvé ça dans le site science / différence machin ou réaction chimique	
106	C	Chimique combustion / page suivante / combustion complète du polyéthylène	
107	F	L'équation bilan	
108	C	L'équation bilan de la combustion du polyéthylène CH_2CH_2 n avec les parenthèses le tiret	
109	F	CH_2CH_2 n est	
110	C	N'est autre que	
111	F	CH_2CHE	
112	C	T'oublie pas les parenthèses / n plus $3n\text{O}_2$	
113	F	Polyéthylène	
114	C	Donne sous l'effet de	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		la chaleur / $2n$ CO ₂	
115	F	Plus $3n$ H ₂ O / oxygène / y a une flamme je suppose	
116	C	Sous l'effet de la chaleur	
117	F	Ouais flamme	
118	C	Normalement c'est combustion c'est chaleur non (?)	
119	F	Donne $2n$ CO ₂ dioxyde de carbone (discutent d'exos de physiques et autres)	
120	C	Alors question 2 (changent l'heure sur l'ordinateur)	
121	F	Quels sont les produits obtenus après la combustion du polyéthylène	
122	C	T'as écrit alors (?)	
123	F	J'ai écrit 6 lignes	
124	C	Après question n°2	
125	F	Les produits	
126	C	Obtenus après la combustion du polyéthylène	
127	F	Obtenus après la	
128	C	On aurait pu mettre les produits de la réaction / alors c'est CO ₂ H ₂ O / combustion	
129	F	De la réaction	
130	C	C'est pas réaction c'est combustion / attends les produits obtenus / t'as mis quoi là (?)	
131	F	Du polyéthylène et de l'oxygène sont / faut faire des phrases structurées	
132	C	Du dioxyde de carbone et de l'eau / qui ont	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		respectivement les formules CO ₂ et H ₂ O / ça marche bien (discutent de la meilleure façon de rédiger) / bon la suite / on chauffe un morceau d'amalgame mercure étain / ah oui on va chercher ça site mercure / machin amalgame et on avait trouvé ça dans aspect chimique il me semble	
133	F	Ouais aspect chimique des amalgames	
134	C	Jusqu'à 500° que se passe t il (?) alors / alors on met à température ambiante le mercure est liquide mais les autres métaux présents dans l'amalgame sont solides/ lors de la tribulation une pâte se forme puis l'amalgame se solidifie donc au dessus d'une certaine température 127° pour les amalgames mercure étain / les amalgames deviennent liquides / donc au dessus de 127 les amalgames deviennent liquides et les différents constituants se séparent donc t'en es où (?) nous avons une réaction chimique /	
135	F	Se produit entre / se produit à 127° / qui nous donne / ça nous	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		donne quoi / liquéfaction	
136	C	Au dessus de 127° les amalgames mercure étain se liquéfient / tu mets entre parenthèses les différents constituants se séparent / alors	
137	F	D'amalgames ++++	
138	C	Question d'après / pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?) alors / justifiez / tout à l'heure on a trouvé / les matières plastiques on pouvait parce que ça se changeait en CO2 H2O	
139	F	Ouais CO2 ça reste dans l'air et H2O dans l'eau	
140	C	Quand on incinère les amalgames dentaires y a du / mercure gazeux qui va dans l'air et après il va dans l'eau il retombe dans l'eau / on va trouver ça dans	
141	F	Mercure	
142	C	Tout à l'heure on n'a pas trouvé ça dans l'eau (?)	
143	F	Si	
144	C	Vers site environnement et on	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		avait été dans MES / non ça c'est après on avait été dans	
145	F	Mercre /	
146	C	Plastiques	
147	F	Plastiques on avait rien trouvé de spécial / vas y remets	
148	C	Ouais non il me semble qu'on avait pas été dans plastiques/ pollution de l'air par les MA / on va y faire un saut +les MA sont des MO sont obtenues en incorporant une résine de base divers adjuvants qui améliorent les caractéristiques du plastique / origine mécanisme secondaire pollution secondaire certains produits de combustion sont toxiques pour l'homme d'autres peuvent jouer un rôle dans la pollution de l'atmosphère par exemple les pluies acides / combustion / c'est ça qu'on avait vu tout à l'heure / non / tu vois les (... ?) pourquoi peut on se débarrasser des MA en les incinérant / non on n'avait pas trouvé ça là tout à l'heure / on avait trouvé dans le site science et on avait fait combustion je crois non /euh combustion	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		des matériaux organiques / papier plastique / par exemple le polyéthylène / donc la réaction des MO produit du CO2 H2O et donc n'a pas de conséquence sur la pollution entre guillemets pare que le CO2 il pollue quelque chose je crois	
149	F	Ouais la couche d'ozone	
150	C	Bon ben vas y commence déjà par noter ça / tu lis je peux commencer à chercher pour l'amalgame dentaire / amalgame on va dans site science / fabrication à partir d'amalgames / pollution chimique ++ ah ça y est je l'ai produit d'amalgames dentaire ++++++ that's good tu mets un 1 ^{er} tiret pour répondre juste aux matières plastiques et un 2 ^{eme} pour	
151	F	Alors que	
152	C	Alors que les amalgames dentaires ++ ne peuvent être incinérés car le mercure présent dans les amalgames se retrouve dans l'atmosphère sous forme de vapeur	
153	F	Quoi (?)	
154	C	Car le mercure présent	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		dans les amalgames	
155	F	Le mercure	
156	C	Se retrouve dans l'atmosphère	
157	F	Dans l'atmosphère	
158	C	Sous la forme de vapeur de mercure	
159	F	Sous la forme de vapeur de mercure	
160	C	Sinon une température de X degrés mais le X degrés il me plait pas trop	
161	F	Cependant /	
162	C	On fait de la copie là c'est plus du travail	
163	F	Ouais mais ça montre que ça pollue beaucoup	
164	C	Le mercure métallique présent dans l'atmosphère suit un cycle / à plus ou moins long terme il est entraîné dans les cours d'eau qu'il pollue	
165	F	Mercure / pollue	
166	C	Pollution de l'eau par le mercure inorganique	
167	F	Atmosphère / suit un cycle + à plus ou moins long terme + retombe ++ la terre ++	
168	C	Bon +++ (discutent de choses et d'autres + changement de face) bon on enchaîne / on passe à la suite	
169	F	La question n°2 / dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / quelle observation ou quelle expérience faut il faire	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		pour répondre aux questions suivantes / cette eau est elle polluée par des MES	
170	C	On met que pour savoir si cette eau est polluée par les MES / on laisse reposer l'eau et les MES vont / vont se déposer délicatement	
171	F	Pour savoir si / si cette eau est polluée par des MES + en suspension / on laisse	
172	C	Sinon y a les centrifugeuses qui accélèrent le processus + vas y +++	
173	F	On laisse reposer l'eau	
174	C	Tu marques qu'on peut accélérer le processus	
175	F	Oui mais on laisse reposer l'eau mais il faut savoir ce qu'on obtient à la sortie aussi	
176	C	ET si on obtient / comment on appelle ce qu'on récupère dans le fond	
177	F	Tu veux pas chopper dans le site ce serait plus facile	
178	C	Alors site environnement /MES alors elles sont non solubles dans l'eau / turbulence / ah oui c'est la décantation quand ça va au fond / une fraction se dépose au fond / j'avais oublié le terme de décantation	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
179	F	Nous obtenons	
180	C	Elles sont maintenues en suspension par une turbulence et une fraction se dépose	
181	F	Une décantation de l'eau	
182	C	On obtient pas une décantation / on provoque une décantation et grâce à la décantation y a une fraction de MES qui se dépose au fond quand l'eau devient dormante	
183	F	Quand celle ci est dormante /	
184	C	Une fraction se dépose au fond	
185	F	Une fraction de MES	
186	C	SE dépose en son fond	
187	F	En son fond / nous pratiquons / nous provoquons une décantation ++	
188	C	Cette eau est elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais (?) 2ème paragraphe /	
189	F	Je vais te montrer un cours de physique bien tenu tout ce qu'on a fait depuis le début de l'année	
190	C	NH4 NO3- les ions / avec la solution de / d'abord faut dire que si cette eau est polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais c'est qu'elle comporte des nitrates	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
191	F	Si cette eau est une eau polluée par des ions / ions	
192	C	Qui ne sont autres que	
193	F	ions fertilisants + présents dans les engrais	
194	C	Attends	
195	F	Ces ions sont / sont les ions nitrates / alors	
196	C	NH ₄ ⁺ et NO ₃ ⁻	
197	F	Nitrates NH ₄ ⁺	
198	C	Non nitrates c'est NO ₃ ⁻ / ammonium NH ₄ ⁺	
199	F	Nitrates NO ₃ ⁻ / et les ions ammonium NH ₄ ⁺ / NO ₃ ⁻	
200	C	Ils sont donc détectables	
201	F	Les ions NH ₃ sont détectables	
202	C	A l'aide d'un test comparatif zinc en présence de permanganate de potassium acidifié	
203	F	A l'aide de quoi (?)	
204	C	D'un test comparatif	
205	F	Test comparatif	
206	C	Entre parenthèses tu mets zinc en présence d'une solution de permanganate de potassium acidifié	
207	F	T'as pas la / plus court	
208	C	Non désolé j'ai oublié la formule	
209	F	Présence de + permanganate de machin / c'est où (?)	
210	C	En bas	
211	F	Permanganate de potassium	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
212	C	Potassium acidifié / tu fermes la parenthèse / si la couleur violette disparaît	
213	F	Si la couleur	
214	C	Alors l'ion nitrate NO ₃ - est présent dans la solution et tu nous refais un paragraphe	
215	F	L'ion nitrate est présent	
216	C	Présent au sein de cette solution	
217	F	Au sein de cette solution	
218	C	Ecris écris / alors tu mets un point et tu mets pour les ions ammonium NH ₄ ⁺	
219	F	Pour les ions ammonium NH ₄ ⁺ / ouais	
220	C	Solution d'hydroxyde de sodium	
221	F	Ceux ci sont détectables	
222	C	Sont détectables dans une solution d'hydroxyde de sodium / chauffage plus test pH	
223	F	A l'aide d'un test comparatif	
224	C	Comparatif /tu veux mettre / à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium / chauffage plus papier pH / si le papier pH est vert alors les ions ammonium NH ₄ ⁺ sont présents dans cette solution	
225	F	Moins vite / bon à l'aide d'un test quoi	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
226	C	D'un test au sein d'une solution d'hydroxyde de sodium entre parenthèses	
227	F	Hydroxyde de sodium	
228	C	Entre parenthèses chauffage plus test pH / si le papier pH devient vert c'est que l'ion ammonium NH ₄ ⁺ est présent dans la solution	
229	F	C'est que / t'as pas autre chose que c'est que (?) +	
230	C	Euh the pH	
231	F	Ce test nous démontre	
232	C	Si le papier devient vert la présence de l'ion ammonium	
233	F	La présence de l'ion	
234	C	Ammonium NH ₄ ⁺	
235	F	L'ion NH ₄ ⁺ / la solution testée + (discutent) ++ ensuite question 3	
236	C	Lors de la trituration mercure et autres métaux y a t il réaction chimique ou transformation physique (?) / alors trituration on a vu tout à l'heure ils nous expliquaient tout ça très bien / site amalgames / aspect chimique des amalgames / trituration / donc la trituration est un terme technique qui désigne l'action du dentiste qui mélange à froid le mercure métallique et les autres	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		métaux poudre argent étain pour obtenir un amalgame dentaire / donc une pâte se forme puis l'amalgame se solidifie / donc y a une réaction pour que ça se solidifie	
237	F	Y a les 2 alors +	
238	C	Lors de la trituration mercure plus autres métaux + lors de la trituration	
239	F	Les alliages / si c'est un alliage / un produit +	
240	C	Un alliage est obtenu en ajoutant à un métal pur à l'état liquide de faibles quantités d'un ou de plusieurs autres métaux ou des corps purs non métalliques / exemple amalgame dentaire est un alliage de mercure et d'un mélange d'autres métaux / la question transformation physique ou réaction chimique	
241	F	J'opterais bien pour	
242	C	La transformation physique	
243	F	Moi aussi	
244	C	Lors de la trituration mercure plus autres métaux il y a une transformation physique car une pâte se forme puis l'amalgame se solidifie	
245	F	Vas y annonce repète	
246	C	Lors de la trituration	

N°	Loc	Dialogues	catégorie
		mercure plus autres métaux	
247	F	La trituration entre parenthèse mercure liquide	
248	C	Plus autres métaux	
249	F	Liquide	
250	C	Ouais mercure liquide plus autres métaux solides	
251	F	Avec du fer du machin	
252	C	D'autres métaux solides	
253	F	D'autres métaux qui sont solides	
254	C	Une pâte se forme puis l'amalgame	
255	F	Ca fait quoi ça fait quoi / on l'a marquée en 3 lignes la réponse il fallait marquer les métaux	
256	C	T'as qu'à faire un schéma de la trituration si tu veux de la place	
257	F	Ouais une pâte quoi	
258	C	Une pâte se forme puis l'amalgame se solidifie / il y a donc une transformation physique / il y a donc eu transformation physique ça fait +	
259	F	Il y a donc eu transformation physique +	
260	C	Ca y est on a fini	

2. Phase de confrontation

2.1 Lycée 1 :

2.1.1 Confrontation 1 : binôme 1 (Guillaume et Sonia) avec binôme 2 (Ludmila-Némo)

Nous présentons ci-dessous les dialogues des deux binômes lors de la confrontation. Les différents protagonistes sont :

.

Binôme 1 :

—

G : Guillaume

—

S : Sonia

—

Binôme 2 :

—

L : Ludmila

—

N : Némó

—

I : Intervenant chercheur

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
1	N	C'est parce que les composés du mélange final ne sont pas stables	Cs
2	I	Ca veut dire quoi ne sont pas stables (?)	I
3	N	Au dessus d'une certaine température ils se séparent	Cs
4	G	Et le dioxyde de soufre c'est gazeux	gCs
5	L	C'est ça (... ?) par l'équation $HgS + O_2 \rightarrow Hg + SO_2$ / donc à la fin on n'a plus de dioxyde de soufre / en fait voilà c'est ce qu'on obtient après le grillage / et après dans le mélange il n'y a plus de dioxyde de soufre	Alb
6	G	D'accord / allez ensuite / qu'est ce qu'un amalgame dentaire (?)	Galq
7	L	C'est un alliage à base de mercure / et il est couramment utilisé par les dentistes	Cs
8	N	Il est métallique	Cs
9	G	Non il est liquide	Gcs
10	N	Oui mais il est métallique	Cs
11	G	Les autres c'est solide et lui il est liquide	Gcs-cq
12	N	Oui mais cet alliage il est métallique	
13	L	Nous on a trouvé qu'il était utilisé par les dentistes pour les caries / alliage composé de mercure métallique 50% et d'un ou plusieurs autres métaux comme	Alb

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		l'argent / l'étain le cuivre / vous avez pas vu ça	
14	G	C'est les plombages	Gcq
15	L	Ouais	
16	S	Ouais mais c'est pas à base de plomb c'est à cause de la couleur	Gcs
17	G	Qu'est ce que la trituration (?)	Galq
18	L	Action du dentiste mélangeant à froid le mercure liquide avec les autres métaux	Alb
19	G	C'est ce que j'avais vu / c'est liquide	Gcs
20	L	Ouais mais c'est liquide au début/ le mercure métallique liquide avec les autres métaux qui sont en poudre après c'est ça	Cs
21	G	(Inaudible) / quand on fabrique du laiton / on mélange du cuivre métallique liquide avec du zinc métallique sous forme liquide / le laiton est il un nouveau composé chimique (?) justifiez	Galq
22	N	C'est un mélange / c'est pas un nouveau composé	Cs-cc
23	S	C'est quoi alors (?)	
24	G	Tu te souviens l'équation bilan	GCc
25	N	En chimie il fallait trier les mélanges les alliages les composés chimiques / ça c'est un mélange	Cc
26	G	La question c'est est ce un nouveau	Galq

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		composé chimique (?)	
27	N	Non	R
28	S	Si quand tu mélanges deux composés t'en as un nouveau qui arrive	GCc
29	N	C'est les mêmes éléments qui sont à coté / par exemple tu prends du carbone et de l'oxygène ça fait du dioxyde de carbone ça fait comme ça (joint les mains) / et là tu mélanges / si tu prends des molécules / des atomes d'oxygène / tu les mélanges et ça fait comme ça ils sont liés (se lie les mains) / quand tu mélanges le cuivre et le zinc ils sont pas liés ils sont comme ça (pose les 2 poings l'un à coté de l'autre)	Cc
30	G	Ouais parfait / alors lors de la trituration mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique ou transformation physique (?) Justifiez.	Galq
31	L	La trituration c'est quand le dentiste il mélange le mercure métallique liquide avec les autres métaux	Cs
32	N	Ben non quand y a une trituration c'est pareil	
33	L	Y a une pâte qui se forme et l'amalgame	Cs
34	N	Ca devient solide / le mercure il est liquide et les autres sont en poudre et à la fin ça	Cs

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		fait une pâte	
35	L	C'est une transformation physique	R
36	G	Bon ben voilà	
37	I	T'as pas d'autres arguments pour dire que c'est une transformation physique	I
38	G	Ca passe d'un état à un autre / de l'état liquide à solide	GCc
39	L1 B2 N	Le changement d'état c'est pas une transformation physique	Cc-cs
40	L	Ben si	
41	S	Ben si y a transformation	gR
42	G	Y a pas réaction chimique mais y a transformation physique parce que ça passe d'un état à un autre	GCc
43	I	Et la réaction chimique y en a ou pas (?)	I
44	G	Ben faudrait voir si t'arrives à faire une équation bilan avec euh essaye de voir / c'est quoi au début (?) non mais on peut pas (inaudible)	Gcc
45	I	Non non vous étiez encore sur la réaction chimique là	I
46	G	On essaye de les aider / est ce que ça fait comme ça (se lie les mains) ou est ce que ça fait comme ça (mets les 2 poings l'un a coté	Gcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		de l'autre) c'est à toi de nous le dire (?)	
47	L	Pourquoi il n'y a pas de réaction chimique (?) ben parce que	Aqt
48	G	Si y a une réaction chimique	Gr
49	N	Y a pas de réaction chimique / c'est une transformation physique parce que c'est comme ça (mets les 2 poings l'un a coté de l'autre)	Cc
50	L	Si y a transformation physique y a pas réaction chimique	Cc
51	S	Y a pas la formation d'un nouveau composé	Gcc
52	G	Est ce que les 2	
53	N	Quand tu fais un gâteau / tu prends des (... ?) tu prends de la pâte tu les mélanges	Cq
54	G	T'as du mercure et un seul autre métal on va simplifier d'accord	Gcc-cs
55	N	Ouais	
56	G	Est ce que quand tu mets le mercure et le métal ça va donner un seul ensemble ou est ce que ça va donner	Gcc
57	N	Ca va donner un seul ensemble	Cc
58	L	Y a pas de nouveau composé qui va se former	Cc
59	G	Ouais mais c'est un nouveau composé puisque ça change y a d'autres trucs qui se mélangent	Gcc
60	S	Ca plus ça ça fait un	I

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		autre truc	
61	N	C'est pas lié	
62	G	C'est pas lié / y a pas de réaction chimique	Gcc
63	I	Y a pas de réaction chimique parce qu'y a une transformation physique c'est ça (?)	I
64	G	Non	
65	S	Ca forme pas ça forme pas un nouveau composé	Gcc
66	G	Non ça forme qu'un seul composé	Gcc
67	S	Donc y a pas d'équation bilan	Gcc
68	G	Ca se mélange mais comme dirait N / ça se touche comme ça (mets les poings l'un à coté de l'autre) / ça fait pas comme ça (se lie les doigts)	I
69	I	C'est bon	
70	G	C'est une super méthode la prof elle devrait faire comme ça	
71	L	A vous	
72	G	Pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?) autrement dit / pourquoi on peut se débarrasser des matières plastiques en les brûlant et pourquoi on peut pas faire ça	Galq+aqr

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		avec le mercure qui est dans les amalgames dentaires	
73	S	On a trouvé que les matières plastiques elles étaient composées de carbone et de dihydrogène	Galb
74	N	Dihydrogène (?)	
75	S	D'hydrogène / donc ça brûle dans une combustion complète / et les amalgames dentaires sont constitués de mercure et on a vu dans le tableau que le mercure sa température de fusion c'est -39° donc on peut pas s'en débarrasser en les incinérant	Gcs-cs
76	N	Température de fusion	Cs
77	G	Ouais / il faut que ça soit froid	Gcs-cs
78	N	C'est du gaz le mercure alors (?)	cc-cs
79	G	Ben / après on a regardé mais c'est difficile / dans les pollutions	Gcs
80	S	On a vu qu'on ne pouvait pas les incinérer	Cs
81	G	Dans les pollutions qui sont dues aux / chaque fois qu'on incinère du mercure on pollue et comme la température de fusion -39° et température d'ébullition	Gcs-cs
82	I	C'est quoi la	I

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		température de fusion (?)	
83	S	C'est quand ça passe à l'état / à un autre état	Gcc
84	G	Liquide	Gcc
85	N	C'est quand ça passe de l'état solide à l'état liquide	Cc
86	G	Gazeux disons	Gcc
87	N	Non ça c'est ébullition	Cc
88	G	C'est ça (?)	
89	I	Fusion ça passe effectivement de solide à liquide et ébullition de liquide à gazeux	I
90	G	Non mais est ce que c'est ç a (?)	
91	I	C'est quoi ta réponse (?)	I
92	G	Ben la température de fusion c'est 39° et que en les incinérant on n'arrivait pas à aller	Gcs-cs
93	I	A – 39° le mercure il est comment (?)	I
94	G	Liquide	Gcs
95	L	Métallique	Cc
96	I	A ton avis l'incinération ça se fait à combien (?)	I
97	G	A plus	
98	I	Et après liquide qu'est ce qu'il devenait le mercure (?)	I
99	G	Gazeux	Gcc
100	I	A partir de quelle température (?)	I
101	G	359°	Gcs
102	I	A quelle température se fait l'incinération (?)	I
103	G	Je ne sais pas / c'est quoi la température d'incinération (?)	
104	I	Disons que la	I

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		température d'incinération est supérieure à 359°	
105	G	Donc on peut les incinérer	Gcs
106	I	Est ce qu'on peut tout incinérer (?) / c'est pas une question de température	I
107	S	Mais on peut pas tout incinérer puisque la question c'est pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure	Gaqt
108	G	Qu'est ce qu'il y a dans l'amalgame (?) pour voir si ça brûle	Gcs-cc
109	L	Du cuivre de l'étain du mercure métallique	Cc
110	G	Supposons qu'il y ait quelque chose qui brûle pas par exemple le carbone ça brûle pas / le mercure ça brûle ou pas / l'amalgame c'est un composé chimique qui contient quelque chose qui ne brûle pas c'est pour ça que ça ne brûle pas	Gcc-cs
111	L	Mais le mercure ça brûle ou pas (?) / c'est à base de mercure quoi après y a d'autres métaux / est ce que le mercure ça brûle	cc-cs
112	G	Ca brûle le mercure ou pas (?)	Gcs-cq
113	I	Je sais pas + ça veut dire quoi brûler (?)	I
114	L	Ca peut se supprimer	Cq
115	G	Est ce que ça peut se	Gcq-cs

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		consumer / on suppose que dans les amalgames / c'est un composé chimique qui contient une matière ou un élément chimique qui brûle pas et du coup euh même en les brûlant tous les amalgames y a ce composé chimique cet élément chimique qui a pas brûlé et qui est pas incinéré	
116	I	Brûlé ça veut dire quoi (?)	I
117	L	Il en reste toujours	Cq
118	G	Il a pas brûlé quoi / par exemple le carbone / ça brûle pas / ça va brûler et après y aura un reste c'est comme quand on fait brûler une plante dans un tube à essai à la fin il reste quelque chose	Gcq-cscol
119	I	Il reste de la feuille (?)	I
120	G	Non de la matière je sais plus quoi	Gcscol
121	N	Organique / non minérale	Cscol
122	G	Minérale	Gcscol
123	I	Mais c'est plus de la plante (?)	I
124	L	Ouais mais c'est un truc qui était à l'intérieur de la plante	Cc
125	G	On peut pas la brûler	Gcc
126	L	Ca part pas complètement	Cc
127	G	Donc ça est ce que c'est une réaction chimique / y a un truc qui brûle pas	Gcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
128	L	Ca part pas complètement	Cc
129	I	Donc faut que je réfléchisse / donc dans une réaction chimique quand on brûle tu veux dire le mercure / le mercure brûle pas	I
130	G	Supposons que le mercure brûle pas	Gcc-cs
131	S	C'est pour ça que l'amalgame ça peut pas	Gcc-cs
132	G	Nous avons répondu à la question / question 2 /quels sont les ions fertilisants qui peuvent polluer l'eau	Galq
133	S	Alors y a produits azotés et les produits phosphorés / dans produits azotés y a le nitrate et dans produits phosphorés y a le phosphate	Galb
134	N	C'est quoi la formule	Cs-cc
135	S	NO ₃ ⁻ et les phosphates c'est PO ₄ ³⁻	Galb
136	G	C'est des engrais en gros	Gcs
137	N	De quelle façon peut on caractériser ces ions fertilisants (?)	Alq
138	S	Les produits phosphorés sont pas facilement solubles dans l'eau et il y a une coloration rouge de l'eau	Galb
139	L	C'est comme ça que tu les caractérises (?)	cs
140	I	Mais comment vous faites pour les	I

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		caractériser alors (?) tu prends un verre d'eau	
141	L	A faut faire une expérience	Cc
142	I	Ah mais vous êtes à comment les caractériser (?) d'accord	I
143	L	Dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / quelle observation ou quelle expérience faut il faire pour répondre aux questions suivantes / cette eau est elle polluée par les matières en suspension (?)	Alq
144	G	Faut trouver ce qui caractérise les matières en suspension et on n'a pas trouvé alors	Gaqr
145	N	Cette eau est elle polluée par les ions fertilisants présents dans les engrais (?)	Alq
146	G	Ben juste ce que j'ai trouvé les eaux surchargés en nitrates c'est mauvais	Gcs
147	N	Pour les petits poissons	Cs
148	S	Pour les enfants	Gcs
149	I	Mais le point 2 de la question 2 de quelle façon peut on caractériser les ions fertilisants / de quelle façon peut on caractériser les matières en	I

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		suspension (?) à ton avis tu as dit quelque chose tout à l'heure sur les matières en suspension (?)	
150	N	MES	Cs
151	I	T'as dit quelque chose sur les matières en suspension	I
152	S	Non j'ai juste dit sur les ions sur les produits phosphorés	Gcs
153	I	Ne sont pas facilement solubles dans l'eau	I
154	G	Si comme les MES	Gcs
155	S	Sont sous forme de particules	Gcs
156	G	Oui comme les matières en suspension / ce qui est pas soluble dans l'eau c'est les matières en suspension	Gcs
157	I	Ouais + donc donc c'est pas solubles dans l'eau c'est sous forme de particules / je prends un verre d'eau	I
158	S	Ben je mets un filtre	Gcs-cc
159	I	Par exemple	I
160	L	Ca prend pas tout	Cs-cc
161	I	Ouais mais au moins tu sais qu'il y a des matières en suspension	I
162	L	Et pour les autres (?)	Gcs-cc
163	G	Si le test marche ça veut dire que l'eau est polluée par des matières en suspension / et les autres / faut faire le test	Gcs-cc
164	L	Ben lequel	

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
165	G	Je sais pas cette eau est elle polluée par des ions fertilisants (?) ben oui puisque les matières en suspension c'est les mêmes caractéristiques que les ions fertilisants ouais / si on trouve des matières en suspension on trouve des matières en suspension et ça prouve aussi qu'y a des ions fertilisants	Galq+ cs-cs
166	I	Est ce que les nitrates c'est des matières en suspension (?)	I
167	G	Ben oui	
168	I	On vend de l'eau en bouteilles qui contiennent des nitrates	I
169	N	C'est au delà d'un certain seuil	
170	G	Au delà d'un certain niveau c'est plus soluble dans l'eau	Gcs-cc
171	I	Au delà d'un certain niveau c'est plus soluble dans l'eau (?)	I
172	G	Je crois qu'on s'est trompé là	
173	I	Ouais j'ai l'impression	
174	L	C'est la récré	
175	I	C'est à moins le quart que je vous lâche	
176	S	Non c'est la récré à moins vingt.	

2.1.2 Confrontation 2 : binôme 3 (Paul et Thibaut) avec binôme 4 (André et Augustin)

Nous présentons ci-dessous les dialogues des deux binômes lors de la confrontation. Les différents protagonistes sont :

Binôme 3 :

—

P : Paul

—

T : Thibaut

—

Binôme 4 :

—

An : André

—

Au : Augustin

—

I : Intervenant chercheur

N°	loc	Dialogues	Catégorie
1	I	Vous expliquez les questions vous expliquez les réponses	
2	Au	Lors de la trituration mercure plus autres métaux y a t il réaction chimique ou transformation physique / justifiez	Alq
3	I	Ben vas y	
4	An	Y a avait transformation physique car la réaction se fait à froid par trituration donc par mélange / donc par déduction / il y a transformation physique	Cd
5	I	Mélange c'est un peu court / vous avez pas de questions à poser (?)	
6	P	Non	
7	I	Et Au il a pas d'autres explications à donner (?)	
8	Au	Je ne pense pas c'est la seule solution	
9	P	Notre question / quelle est l'équation bilan de la combustion du polyéthylène (?)	Palq
10	Au	C'est une question très complexe c'est Ag	
11	P	C'est CH ₂ -CH ₂ entre parenthèses fois n plus 3n O ₂ ça donne 2n CO ₂	Palb
12	Au	Pensez vous que les nombres stoechiométriques euh	Cc
13	P	2n CO ₂ plus 2n H ₂ O	Palb
14	T	Très complexe cette	

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		équation bilan	
15	Au	On aime les équations bilans comme ça	
16	An	Ca veut dire quoi les petits n (?)	cs
17	P	n je sais pas	
18	An	C'est un nombre (... ?)	
19	P	n je sais pas	
20	Au	Quelle est l'équation bilan	Alq
21	I	Mais ils ont pas fini là / ils ont d'autres questions	I
22	Au	Ouais mais nous aussi	
23	T	Après la combustion du polyéthylène qu'est ce qu'on obtient	Paqr
24	Au	Mais je ne sais pas vous allez nous le dire cher ami	
25	T	On obtient du CO ₂ dioxyde de carbone de l'eau H ₂ O	pAlb
26	An	C'est quoi la formule du polyéthylène (?)	aqt
27	T	On l'a déjà dit tout à l'heure la formule du polyéthylène c'est CH ₂ moins CH ₂ entre parenthèses fois n	Palb
28	An	CH ₂ moins CH ₂ ben	Cs
29	Au	Physique	
30	T	Ou alors CH ₂ CH ₂ euh / CH ₂ moins CH ₂ ça fait zéro c'est peut être un tiret	pAlb
31	An	Ouais c'est un tiret / c'est une liaison covalente	Cc
32	T	Pourquoi y a un tiret (?)	Paqt
33	I	Parce que c'est une liaison entre CH ₂ et CH ₂	I

N°	loc	Dialogues	Catégorie
34	An	Donc c'est deux CH2	Cs
35	I	Question suivante	I
36	T	On chauffe un morceau d'amalgames c'est du mercure plus de l'étain jusqu'à 500° que se passe t il (?)	Palq
37	P	Les amalgames c'est les trucs qu'on met dans les dents pour les caries	Pcs
38	Au	Les dentistes non	Cq
39	An	(... ?)	
40	P	Ben ils deviennent liquides et les différents constituants se séparent	pAlb
41	An	Pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les brûlant et pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?)	Alq
42	P	Ben parce qu'il y a une combustion complète pour le plastique et pour l'amalgame ben on ne sait pas	Palb
43	An	On a la même question	
44	P	Vous avez mis quoi (?)	
45	An	On a mis que la combustion des matières plastiques on obtenait de l'énergie et pour les déchets y avait une partie qui partait en fumée qu'on pouvait traitée et le reste qui restait en	Cs-cc

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		mâchefers pour les sous bassements des routes	
46	P	Ah nous aussi on avait l'énergie mais on s'est dit que c'était pas la question	Pcc-cs
47	I	Et c'est quoi la question alors (?)	I
48	An	Pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et après nous on a pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?)	Alq
49	T	Nous aussi	
50	An	Et vous avez répondu quoi (?)	
51	T	Un gros blanc	
52	An	Le mercure des amalgames devient un gaz et fini par polluer les cours d'eau / le mercure ça devient un gaz et il se reforme après	Cs-cs
53	Au	Tu savais pas ça	
54	T	Si on savait on a hésité à répondre ça et on s'est dit que c'était pas ça	
55	Au	C'était trop simple / et ensuite	
56	An	Continue	
57	P	Dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / quelle observation ou quelle expérience faut	Palq+palb

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		il faire pour répondre aux questions suivantes cette eau est elle polluée par les matières en suspension / et ben on met c't'eau vers la rivière et il faut regarder s'il y a des particules visibles car les MES / les matières en suspension ne sont pas solubles dans l'eau / c'est des particules visibles à l'oeil nu	
58	An	Et après (?)	
59	P	Cette eau est elle polluée par les ions fertilisants présents dans les engrais (?) elle est polluée parce que c'est les trucs azotés	Palq
60	An	Y avait les ions NH ₄ -ammonium pour les engrais et les nitrates NO ₃ - et pour caractériser le nitrate / vous aviez pas comment on peut caractériser le nitrate (?)	Alq
61	I	Si si ils l'avaient	
62	P	Non	
63	I	Vous avez pas / comment on peut caractériser les ions fertilisants vous l'avez pas (?)	I
64	P	Non	
65	I	Comment peut on savoir que cette eau est polluée par des	I

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		matières en suspension / comment peut on savoir que cette eau est polluée par des ions fertilisants	
66	P	Ben	
67	I	Non mais quelles expériences ou quelle observation (?)	I
68	P	Ah oui cette eau est polluée par /	Paqt
69	I	Quelles expériences peut on faire pour euh	I
70	P	Ah mais quelles expériences peut on faire pour euh	Paqt
71	I	Qu'est ce que vous avez trouvé vous là (?)	
72	P	Nous (?)	
73	I	Oui vous deux	
74	P	Ben on a trouvé ça	
75	I	Qu'est ce que vous avez trouvé pour quelles expériences (?)	I
76	T	Ben on regarde dans l'eau	Pcd
77	P	Et pour les ions on met des réactifs / l'ammonium et tout ça	Pcs-cc
78	I	L'ammonium (?)	I
79	P	Fin / des ions qu'il y a dans l'azote / qui y a dans le polluant	Pcs-cc
80	I	Dans le polluant / si tu prends ton eau et comment tu vas faire pour savoir que ton polluant est là	I
81	P	Ben on met des autres produits / et ça fait des réactions des précipités et tout /	Pcs-cc

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		comme ça on sait qu'il y a des polluants ou pas /	
82	An	Ouais mais on met quoi	
83	P	On met des réactifs et tout / aux ions fertilisants	Pcs-cc
84	T	C'était marqué mais on n'a pas eu le temps de le noter	Pcs
85	P	Non c'était pas marqué	
86	T	Si si c'était marqué	
87	I	C'était marqué où (?)	I
88	T	Les trucs qui étaient marqués à la fin	
89	P	Non y a rien	
90	T	Si si	
91	An	Si tu allais dans le site science y avait une partie c'était les réactions caractéristiques des ions	Cr
92	Au	Tu ne t'en rappelles pas	
93	An	T'avais pour le nitrate les réactifs	Cr
94	I	Pour les phosphates vous avez pas trouvé (?)	I
95	An	Pour l'ammonium j'ai pas trouvé	Cs
96	I	Pour les phosphates (?)	I
97	An	Pour les phosphates j'ai pas cherché / pour les phosphates / j'ai cherché pour les nitrates / on fait pour les nitrates	Cs
98	I	Oui vas y	I
99	An	Pour les nitrates faut mettre l'eau / faut	Cr

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		rajouter de l'acide et des copeaux de cuivre / si y a du nitrate on obtient un gaz roux et une coloration bleue / c'est ce qui était marqué	
100	I	Ok	
101	Au	Je lis +	
102	An	Tu lis la 2	Aqd
103	Au	Quelle est l'équation bilan du grillage du sulfure de mercure (?) alors ça donne $\text{HgS} + \text{O}_2$ donne $\text{Hg} + \text{SO}_2$ / a quelle température se fait le grillage (?) et bien là je vous dirai à 600°	Alq+Alb
104	T	C'est très intéressant	
105	An	Quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à cette température (?) le dioxyde de soufre il était marqué comme étant gazeux / et pour le mercure c'était marqué qu'ils récoltaient les gaz dont le mercure / c'était marqué comme ça dans le texte / donc on en a déduit qu'il était gazeux	Alq+cd
106	I	Qu'est ce qui te fait dire que le mercure est gazeux (?)	I
107	An	Ben c'est marqué qu'on récoltait les gaz qui sont composés à tel pourcentage de mercure donc on en a	Cd

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		déduit qu'il est gazeux	
108	I	Ouais comment tu peux savoir que le mercure est gazeux à cette température (?)	I
109	An	Ben c'était marqué quand on le porte à 600°	Alb
110	I	Si c'est pas marqué / par exemple on récupère du mercure et du dioxyde de carbone / dioxyde de soufre	I
111	T	On voit parce que ça fait de la fumée ça part en gaz	Pcc-cq
112	I	Ouais mais t'es pas présent	I
113	An	Il eut fallut chercher la température de fusion / pas de fusion non d'évaporation du mercure / ça devait se trouver quelque part mais on n'a pas cherché	cc-cs
114	I	Ouais d'accord	I
115	An	Quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à température ambiante (?) ben le mercure y en a dans les thermomètres donc il est liquide / le dioxyde de soufre il est gazeux	Alq +cs-cc
116	I	Ouais	
117	An	Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure / or dans le mélange final récupéré	Alq+cs-cs+cs-cc

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		sous forme de suie il n'y a plus de dioxyde de soufre / pourquoi (?) car c'est un gaz donc il s'est dispersé / on l'a dissocié du mercure	
118	I	On l'a dissocié du mercure donc le mercure n'est plus un gaz (?)	I
119	An	Ben y avait marqué qu'il y avait acrémentation avec l'eau / un système avec l'eau donc qui avait l'air de récupérer un des gaz avec l'eau / donc ils devaient récupérer un des deux je sais pas lequel	Cs-cs
120	I	Ils récupéraient le mercure dans l'eau c'est ça (?) le gaz mercure dans l'eau	I
121	An	Je sais pas lequel des deux ils récupéraient mais un des deux / voilà et après on n'a plus de questions	Cs-cs
122	I	Ouais mais j'aimerais bien revenir sur le truc là euh / de la trituration est ce que c'est une transformation physique ou une transformation chimique	I
123	An	Pour la réaction chimique moi j'avais dis non / parce qu'en fait on obtenait / on a avait 2 choses d'un côté / on obtenait un	Cc

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		assemblage des deux après / donc à partir de là / on peut pas dire que c'est une réaction chimique	
124	I	Ouais explique leur à eux	I
125	Au	Ouais en bon français	
126	An	Quand t'as deux éléments quand t'as du mercure et un autre métal / si tu as une réaction chimique tu vas les associer tu peux trouver deux autres composés quelque chose de différent / quand tu as une transformation physique tu retrouves un autre objet qui est l'assemblage des deux / ils y sont toujours mais ensemble / l'amalgame c'est juste un assemblage	Cc
127	T	Nous on avait étain et	Paqt
128	An	Nous on avait mercure plus autres métaux	Aqt
129	T	Nous c'était étain et mercure / mercure plus étain	Pcs
130	I	Attends tu m'as dit dans la transformation chimique qu'est ce qui se passe alors / dans la réaction chimique (?) explique leur à eux	I
131	An	Dans la réaction chimique on a deux éléments d'un coté / on obtient quelque chose de différent formé par les deux éléments	Cc

N°	loc	Dialogues	Catégorie
		quelque chose de bien différent/ et souvent on obtient deux éléments / on a deux produits on obtient deux réactifs + ben voilà	
132	I	Ben là au début on a du mercure plus d'autres métaux aussi / et à la fin on obtient un autre truc	I
133	An	On obtient un alliage un assemblage de ces métaux on obtient pas deux produits / on obtient un seul assemblage / ces métaux sont assemblés / ils n'ont pas ni créé de nouveaux éléments ensemble ni échangés des électrons rien ni des choses dans ce genre / donc c'est une transformation physique et pas une équation chimique	Cc
134	I	Ok / et vous alors vous allez expliquer pourquoi on peut se débarrasser des matières plastiques et pas du mercure présent dans les amalgames	I
135	T	Et ben euh les matières plastiques / c'est	
136	P	La combustion est complète pour les matières plastiques / et pour les amalgames euh	Palb

N°	loc	Dialogues	Catégorie
137	An	Ca veut dire quoi que la combustion est complète (?)	Cs
138	P	Ben euh	
139	Au	Ah comme si tu ne le savais pas (!)	
140	P	Il reste plus rien	Pcc
141	T	Y a dégagement de dioxyde de carbone	Pcs
142	P	Energie / eau et CO2 et dioxyde de carbone et voilà	Pcc
143	An	C'est quoi la différence avec l'autre (?)	Aqt
144	T	Y a pas de combustion complète dans l'autre / le mercure il veut pas se il reste liquide	Pcs-cs
145	An	Non il devient gazeux	Cc-cs
146	T	Ouais il devient gazeux quoi	
147	An	C'est quoi la différence avec l'autre (?)	Aqt
148	T	Attends on l'a pas vue cette question là	
149	An	C'est quoi la différence avec l'autre parce que là (?)	Aqt
150	T	Ben	
151	An	Pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure en l'incinérant	Alq
152	T	Et bien c'est la vie / je sais pas / et ben c'est que il doit y avoir des ions qui veulent pas	Pcq
153	Au	Et pourquoi ils sont pas d'accord / ils ont dit non on veut pas y aller (?) ils se rebellent	

N°	loc	Dialogues	Catégorie
154	T	On n'a pas trouvé pour le mercure	Cs
155	An	Je peux expliquer (?)	
156	I	Oui vas y explique si tu l veux	I
157	An	Donc pour les matières plastiques / la combustion on obtient de l'énergie et des déchets et ces déchets pour les fumées on peut les traiter et les mâchefers on peut s'en servir dans les sous bassements des routes	Cr
158	I	Mais est ce que dans ces déchets il y a des matières plastiques (?)	I
159	An	Dans ces déchets il n'y a plus de matières plastiques / on s'est débarrassé du plastique en fait / tandis que quand on incinère le mercure on a toujours du mercure sous forme gazeuse / on s'est pas débarrasser du mercure en fait	Cs-cs-cc
160	I	Mais pourquoi (?)	I
161	An	Parce qu'il devient sous forme de gaz en fait l'amalgame / ils se dissocient des éléments avec lesquels il était il devient un gaz et il s'infiltre dans l'air dans l'eau un peu partout et il vient polluer	Cs-cs
162	I	Bon ben voilà	

N°	loc	Dialogues	Catégorie
163	An	Ca va (?)	
164	I	Ouais	

2.2 Lycée 2 :

2.2.1 Confrontation 1 : binôme 1 (Arthur et Jérémie) avec binôme 2 (Etienne et Octave)

Nous présentons ci-dessous les dialogues des deux binômes lors de la confrontation. Les différents protagonistes sont :

Binôme 1 :

—

A : Arthur

—

J : Jérémie

—

Binôme 2 :

—

E : Etienne

—

O : Octave

—

I : Intervenant chercheur

—

Prof

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
1	0 mn	A	ah ça y est ça marche ah ça marche (bruit dans le micro pour voir si il marche) il était mal branché	
2		O	ah ben oui c'est pas branché / bonjour	
3		J	(rires) c' t'ancien	
4		I	ben allez y	
5		J	qu'est-ce qu'on a à dire (?)	
6		E	ben j' te pose ah non d'abord je te pose la question	
7		I	non non chacun essaye [(... ?)	
8		A	[ben vas y vas y commence commence la question	
9		I	et comment il a fait pour trouver	
10		A	commence la question L2 B2 E oh L2 B2 E	
11		E	ben c'est bon j'ai pas trouvé	
12		J	[(... ?)	
13		A	[(... ?) ben vous avez bien trouvé des choses	
14		O	ben ouais on n'a rien trouvé	
15		A	[bon ben alors	
16			[(rires)	
17		I	c'est quoi la question (?)	
18		A	lis la question quand même	
19		E	euh du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du	Oalq

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			sulfure de mercure or dans le mélange final récupéré après le grillage sous forme de suie il n'y a plus de dioxyde de soufre (rires)	
20		J	pourquoi tu rigoles (?)	
21		E	pourquoi (?)	
22		A	ben à vous de nous dire hein	
23		J	(rires) / qu'est-ce que vous avez fait (?)	
24		A	vous avez pas trouvé en fait	
25		E	non on n'a pas trouvé ouais	
26		A	moi je lis la question et je vous dit la réponse hein	
27		J	d'accord	
28		E	(rires)	
29		A	question 1 pourquoi peut-on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du mercure [présent dans les amalgames dentaires en les incinérant justifiez	Jalq
30		E	[ça c'était très simple	
31		J	oh en fait euh	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
32		O	c'est la pollution non (?)	Ocs
33		J	non en fait les plastiques on peut s'en débarrasser parce que en combustion complète ça donne euh de l'eau et du dioxyde de carbone	Jcs
34		O	Hm	
35		E	oui mais non	
36		J	Si	
37		E	et si	
38		J	tais toi	
39		E	et pourquoi tu veux t'en débarrasser (?) (rires)	
40		J	ben parce que c'est marqué dans la question	
41		A	parce que c'est demandé la deuxième question c'est pourquoi ne peut-on pas	Jaqt
42		I	vous pouvez pas euh je voudrais un peu plus d'explications	I
43		A	un peu plus d'explications euh	
44		J	ben de la: ça fait une disons que ben c'est le déchet de matières plastiques c'est fait de carbone et d'oxygène / c'est:	Jcr

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			donc en fait euh ces déchets c'est des matières organiques et donc euh quand ça fait une combustion ça peut faire une combustion complète et ça se transforme en H2O et euh CO2 / selon l'équation bilan	
45		I	comment (?)	I
46		J	selon une équation	JCc
47		I	oui l'équation ça se transforme selon une équation (?)	I
48		J	Euh	
49		I	non mais je c'est	I
50		J	ouais mais non mais on peut résumer ça sous la forme d'une équation	Jcc
51		I	d'accord ouais	I
52		J	t'arrête A	
53		E	aller euh	
54		A	bon ben alors la deux-	
55		E	question 2 vas y	
56		A	non mais y avait une deuxième question dans la première en fait	
57		E	Ah	
58		J	pourquoi peut-on pas se déba-	Jalq
59		A	pourquoi ne peut-on pas se débarrasser du	Jalq

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?)	
60		J	et ben euh:	
61		E	vas y	
62		J	attends je réfléchis / c'était attends attends	
63		A	c'était un problème de de fusion	Jcs-cs
64		J	ah euh / ben en fait je sais plus pourquoi il ne peut pas ben oui ben en fait le mercure il peut pas se transformer en fait il peut pas aller	Jcr
65		A	en l'incinérant /	Jcs
66		J	il garde toujours le même état en fait ça reste euh	Jcr
67		I	c'est juste	I
68		J	oui ben en fait euh one again et euh	
69		A	en fait quand on incinère quelqu'un en fait même il a encore ses amalgames ses plombs quoi	Jcr
70		E	Ouais	
71		A	ses plombages	Jcs
72		J	parce que	
73		A	et en fait euh	
74		J	parce que le mercure il fond à -39°	Jcs
75		A	ouais -39° oui	Jcs
76		E	non 29	Ocs
77		A	-39	Jcs

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
78		J	donc en fait euh donc on peut pas le séparer des autres éléments il reste toujours sous forme de mercure	Jcc
79		A	sa fusion c'est -39	Jcs
80		E	non -29	Ocs
81		A	c'est -39 vas y arrête	Jcs
82		J	et puis en plus il se transforme pas donc euh il ça reste du mercure il se mélange pas avec autre chose pour faire euh	Jcr
83		A	et euh	
84		J	on va dire du sulfate de mercure par exemple donc en fait ça reste que du mercure	Jcs-cs
85		E	tu viens de répondre à la question là (?)	Oaqt
86		J	ouais ouais ouais ouais (doucelement)	
87		A	et en fait euh + dans les plombages y a pas de plomb	Jcs
88		E	ah (rires)	
89		A	ouais mais c'est vrai c'est vrai c'est parce qu'en fait c'est une couleur grise dans les plombs	Jcr
90		J	Ouais	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
91		A	ah ah /	
92			(brouhaha)	
93		E	qu'est-ce qu'un amalgame dentaire (?) vas y (rires)	Oalq
94		O	euh ben c'est le vas y R	
95		A	c'est facile	
96		O	ouais mais je sais pas comment c'était expliquer dedans	Ocr
97		J	c'est pas du sulfure (?)	Jcr
98		E	non c'est pas du sulfure	Ocr
99		J	ah alors	
100		A	c'est en fait alors	
101		A	ah si je sais	
102		E	je vais expliquer parce que M euh	
103		J	si du c'est pas du	
104		A	attends laisse le expliquer	
105		E	alors l'amalgame dentaire c'est alors euh	
106		J	c'est du mercure	Jcr
107		E	c'est du mercure	Ocr
108		J	Métallique	Jcr
109		E	trituré avec une euh poussière avec d'autres	Ocr
110		A	c'est quoi trituré (?)	Jaqt
111		E	[mélangé	Ocr
112		O	[ah (rires)	
113		J	c'est là nous on sait toc toc	
114		A	ouais on sait	
115		E	bon j' m'en fous voilà c'est trituré avec du zinc / du	Ocr

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			l'argent	
116		O	l'argent	Ocr
117		J	70 pour cent	Jcr
118		A	de l'étain	Jcr
119		E	de l'étain / il a appris par coeur lui il a appris le site	Ocr
120		A	[et ya y a l'étain	Jcr
121		J	[non je l'ai pas appris par coeur je le sais c'est tout	
122		A	y a étain zinc euh	Jcr
123		O	Argent	Ocr
124		A	argent et le quatrième j' sais plus	Jcr
125		O	c'est tout peut-être	
126		A	non y il en a 4	Jcr
127		E	de l'eau /	Ocs-cq
128			(rires)	
129		J	tu l'as inventé ça (?)	
130		O	non non le quatrième c'est euh	Ocr
131		A	non c'est pas c'est pas du cuivre (?) non pas du cuivre (rires)	Jcr
132		E	et en fait euh	
133		J	j'en sais rien	
134		A	si y avait une quatrième c'était marqué	Jcr
135		E	le mercure il est mou dedans quand on le met dans la bouche du monsieur	Ocr
136		J	ben c'est le mercure mét- ben oui parce que	Jcr

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
137		A	ben c'est bon	
138		J	ouais voilà c'est bon	
139	45 mn	E	le mercure il est mou et les métaux les métaux autour ils sont durs donc c'est pour ça ça fait dur et mou enfin dedans c'est mou enfin voilà j'ai pas compris	Ocd
140			(rires) (sonnerie)	
141		A	bon ben à nous	
142		J	Ouais	
143		A	alors citer des ions fertilisants présents dans les engrais qui peuvent polluer l'eau	Jalq
144		J	Euh	
145		E	Ah	
146		J	donc on avait trouvé les les produits nitrates donc ça fait NH4-	Jcr
147		A	y avait y avait des y avait azotés et phosphorés	Jcs-cs
148		J	ouais y avait azotés et phosphorés	Jcs-cs
149		A	dans azotés	Jcs-cs
150		J	dans azotés y avait NH4-	Jcr
151		A	NH4- NO3-	Jcr
152		J	aussi ouais y avait NO3- et dans les phosphates	Jcr
153		A	Phosphorés	Jcr
154		J	y avait PO3-	Jcr
155		A	PO3- ouais /	Jcr
156		J	voilà +	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
157		A	à vous	
158		O	qu'est-ce que la trituration (?)	Oalq
159		E	ah (rires)	
160		J	c'est quand on mélange le mercure métallique à froid avec les autres avec la poussière	Jcr
161		E	avec la poussière de métaux	Ocr
162		J	eh eh	
163		A	non mais c'est à eux de répondre j' crois	
164		E	Voilà	
165		J	ouais ben vas y réponds (rires)	
166		O	ça y est c'est fait (rires)	
167		A	bon ben alors de quelle façon peut-on caractériser ces ions fertilisants (?)	Jalq
168		E	ben je sais pas	
169		A	un on peut dire qu'ils sont	
170		J	c'est une pollution artificielle	Jcr
171		A	c'est ouais c'est artificiel /	Jcr
172		E	oui (rires)	
173		J	c'est une pollution artificielle créée par les engrais	Jcr
174		E	ah ouais ben oui	
175		O	c'est cool	
176		E	c'est tout (?)	
177		A	ben oui	
178		J	ben ouais / à vous	
179		E	euh quand on fabrique du laiton	Oalq

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			on mélange du cuivre métallique sous forme liquide et [du zinc métallique	
180		J	[(... ?) (rires)	
181		E	sous forme liquide le laiton est-il un nouveau composé chimique (?)	Oalq
182		J	attends répète depuis le début là	
183		A	vas y mais lis correctement	
184		J	s' te plait pas comme un handicapé s' te plait	
185		E	je parle comme K / quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique sous forme liquide et du zinc métallique sous forme liquide	Oalq
186		A	Articule	
187		J	Articule	
188		E	le laiton est-il nou-	Oalq
189		J	(... ?)	
190		E	(rires) le laiton est-il un nouveau composé chimique (?) / justifier	Oalq
191		J	ouais vas y réponds	
192		A	ben vas y	
193		E	vas y (rires)	
194		O	c'est toi qui m'a expliqué (... ?)	
195		E	euh: (rires) /	
196		J	ces anciens	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
197		O	c'est toi qui m'a expliqué (... ?)	
198		E	en fait on n'a pas trouvé	
199		J	je comprends pas ce que t'as dit en fait	Jqbq
200		E	ouais moi aussi j'ai pas trouvé	
201		J	c'est quoi c'est trois (?)	
202		E	[ouais	
203		O	[ouais	
204		E	en fait c'est de la balle	
205		J	[quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique sous forme liquide et du zinc métallique sous forme liquide	Jalq
206		E	[parce qu'en fait on voulait savoir ce que c'était le laiton mais en fait on l'a pas appris donc euh	Occ
207		J	le laiton est-il un nouveau composé chimique (?) euh	Jalq
208		A	tu sais même pas ce que c'est enfin si toi (... ?)	
209		E	oh (... ?)	
210		J	est-ce que c'est un composé chimique (?)	Jalq
211		A	ben dis ce que tu sais sur le laiton	
212		J	ben je sais pas c'est un alliage	Jcq
213		E	ben oui c'est un	Ocq

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			alliage mais c'est pas un nouveau composé chimique enfin j' sais pas	
214		J	euh c'est quoi la formule du zinc (?) euh du laiton (?)	Jcc
215		E	je sais pas y en a pas	Occ
216		A	justement fallait trouver	Jcc
217		O	ils en parlent pas du laiton	Oars
218		E	ils en parlent pas c'est à toi de le dire	Occ
219		J	euh:::	
220			(ils chuchotent)	
221		J	(rires) t'aurais du le dire plus fort et euh pff pff ben j' pense que ça en est si ça reste si ça reste mélangé ouais ça ça ça doit se mélanger oui le cuivre et le le zinc	Jcc
222		E	ben non si ça fait comme le mercure ça se mélange pas avec d'autres	Ocs-cc
223		J	oui mais est-ce que tu sais si ça se mélange ou pas (?) moi j'en sais rien hein	Jcs-cc
224		E	ben moi non plus	Ocs-cc
225		J	(rires) ben faut savoir	
226		E	personne le sait	Occ

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			en fait	
227		A	ben c'était à toi de le savoir	Jcc
228		E	ben non oui mais	
229		O	on n'a pas pu c'est	
230		E	on n'a pas c'est pas marqué dans le site	Oars
231		A	bon alors la troisième question	Jaqt
232		E	ouais vas y	
233		A	Alors	
234		E	en fait eux c'était tout marqué dans le site et pas nous hein	Ors
235		A	non c'était pas tout marqué dans le site	Jrs
236		J	j' crois pas	
237		A	alors dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée quelle observation ou quelle expérience faut-il faire	Jalq
238	8 mn		(changement de face de la cassette)	
239		A	(...) en suspension	Jalq
240		J	et ben faut mettre un verre et si ça se décante ou si ça se décante et ben euh c'est qu'il y a des matières en suspension et si l'eau elle est trouble ça veut dire qu'il y en a aussi des	Jcr

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			matières en suspension dedans	
241		O	qu'est-ce qui tombent au fond (?)	Qaq
242		J	et ben des matières en suspension	Jcr
243		A	eh eh des particules	Jcr
244		J	qui tombent	Jcr
245		A	alors cette eau est-elle polluée par des ions fertilisants présents dans les engrais (?) /	jalq
246		J	et ben euh faut mettre un poisson dedans	Jcq
247		A	non	
248		O	sinon ça (rires)	
249		A	non mais attends si l'eau si l'eau elle est un peu rouge enfin rouge rouge (rires)	Jcr
250		J	ben c'est qu'elle est	
251		A	ben c'est qu'il y a des [y a des ions fertilisants	Jcd
252		J	[des ions phosphorés	Jcr
253		A	dans les	
254		J	des produits phosphorés on avait vu que c'est pour les produits phosphorés ça se peut qu'elle soit rouge	Jcr
255		A	et en fait on peut	Jcq

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			aussi mais ce qu'ils font y en a ils mettent des poissons dedans	
256		J	et si le poisson il meurt et ben c'est que	Jcq
257		A	et si le poisson il meurt c'est que	Jcq
258		J	elle est	
259		A	les ions fertilisants sont présents	Jcd
260		J	dans l'eau / voilà +	Jcd
261		I	mais en fait y a très peu d'ions fertilisants pour savoir /	I
262		A	ben c'est c'est un peu rouge	Jcr
263		I	quoi un peu rouge (?)	I
264		A	parce que les produits phos-	Jcr
265		E	mais si y en a pas beaucoup	Jcd
266		A	ben c'est encore un peu moins rouge	Jcd
267		O	ouais mais tu peux peut-être pas voir à l'oeil nu	Ocd
268		J	Ouais	
269		E	ben tu regardes si y a du phosphore / non (?)	Jcd
270		J	euh::: bon ben on n'a pas trouvé alors	
271		I	pourquoi vous avez trouvé ça dans le site (?)	I
272		J	Ouais	
273		A	ouais dans le site	Jcr

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			ouais	
274		J	ça donne une coloration rouge les produits phosphorés /	Jcr
275		I	et les nitrates (?)	I
276		J	on n'a pas trouvé ça	Jcomsite
277		A	ah oui on n'a pas trouvé	Jcomsite
278		I	pourtant vous avez dit au début que dans les ions fertilisants vous avez trouvé les nitrates	I
279		A	Ouais	
280	10 mn	J	an non on a trouvé on a regardé mais on n'a pas trouvé en fait euh	Jcomsite
281		I	qu'est-ce qu'on peut faire pour caractériser les nitrates (?) +	I
282		J	ben si c'est trouble	Jcr
283		E	ah si on l'avait appris ça	Occ
284		J	ah si (... ?) il avait fait un truc là-dessus	Jcr
285		E	Ouais	
286		O	ah oui	
287		J	ah ouais là les machins pollués il mettait des bactéries dedans j' crois non (?)	Jca
288		E	Non	
289		J	y avait pas des histoires de bactéries (?)	Jca

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
290		A	ah non (rires)	
291		E	(... ?)	
292		J	Si il mettait des bactéries [pour nettoyer les eaux avec le nitrate et tout	Jca
293		E	[mais non (... ?)	
294		O	ben oui	
295		E	et ben on mettait pas des bactéries /	Oca
296		A	ben je sais pas dis L2 B2 E	
297		J	vas y ben si tu le sais	
298		E	ben oui tu mets un truc violet dedans et ça fait	Occ
299		A	oui ben oui ça c'est	Jcc
300		E	ah oui	
301		J	ben bien sûr	Jcc
302		E	ah oui tu mets du zinc je sais même pas si c'est ça avec du sulfate de je sais plus quoi et ça fait quand tu secoues /	Occ
303		A	ça se dilue	Jcc
304		O	(... ?)	
305		A	ça se dilue pas (?)	Jcc
306		E	si y a plus le truc si y a plus le truc violet ça veut dire qu'il y a du nitrate /	Occ
307		O	c'est pas du fer (?)	Occ
308		A	si y avait le machin là sulfure de fer	Jcc
309			(brouhaha)	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
310		A	si si y avait des petits	Jcc
311		E	ouais c'était	
312		O	du fer	Occ
313		A	non c'est pas du fer c'est pas du fer	Jcc
314		E	c'est du zinc	Occ
315		J	du zinc j' crois ouais après on mettait du machin de fer ça devenait violet et si on mettait du truc dedans le nitrate ça devenait ça devenait blanc ça revenait (... ?) (rires)	Jcc
316		E	c'est ça (?)	
317		O	c'est ça ouais	
318		J	ouais	
319		I	ouais	I
320			(rires)	
321		I	et les phosphates alors ça devient rouge l'eau devient rouge (?)	I
322		J	euh elle est un peu rouge ouais	Jcr
323		A	y a un coloré rouge enfin un peu rouge	Jcr
324		J	il paraît que c'est que l'eau elle est colorée en rouge	Jcr
325		I	(... ?) (?)	
326		E	c'est inutile de tirer parce que si ça enregistre plus après	
327		O	ouais on maltraite pas le matériel	
328		A	ouais mais	
329		E	t'es pas chez toi	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			t'es pas chez maman	
330		A	ouais ben	
331		O	bon tu te tais E	
332		A	bon on fait ça ou	
333		I	que l'eau soit rouge c'est dû au phosphate (?)	I
334		J	on n'a retenu que ça oui	Jcr
335			[(brouhaha)]	
336		I	[et comme pour caractériser les nitrates vous avez pas une idée pour caractériser les phosphates (?)	I
337		E	(murmure) (rires)	
338		J	E t'es vraiment un abruti	
339		A	oh mais écoute	
340		E	oh écoute	
341		O	ouais au lieu de discuter	
342		A	alors comment on peut caractériser les phosphates euh	jAqt
343		O	les nitrates	OAqt
344		A	ouais nitrates non phosphates	JAqt
345		O	non nitrates	OAqt
346		J	les phosphates	JAqt
347		A	elle a dit phosphates	JAqt
348		E	(... ?) (rires)	
349		A	t'écoute hein	
350		O	ouais	
351		E	aller	
352		A	t'écoutes	
353		J	je vais pas pondre la réponse (rires) je la sais pas t' sais	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
354		A	ouais ben ouais	
355		J	bon ben je sais pas	
356		A	non	
357		I	vous aviez une autre question les deux là /	I
358		O	lors de la trituration mercure plus autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique (?) justifiez	OAlq
359		J	ben les	
360		A	vas y O	
361		J	(rires)	
362		O	ben vous avez répondu tout à l'heure vous savez plein de truc	
363		A	ben non on a rien dit	
364		O	si vous parliez du mercure	
365		A	non non non non	
366		O	non (?)	
367		E	bon aller vas y	
368		O	j'en sais rien moi	
369		J	vous avez pas bien travaillé	
370		E	non mais en fait si t'avais vu les questions le site il parlait même pas de laiton t' sais	Ors
371		A	ouais mais là c'est pas le laiton la question	jaqt
372		E	ouais	
373		J	donc alors euh	
374		E	en fait je pense	Occ

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			qu'il y a une transformation chimique parce que	
375		A	arrête de faire ça parle normalement	
376		J	aller	
377		E	la trituration comme le mercure vous avez dit qu'il se il se mélangeait pas avec les autres métaux et ben donc c'est pas un nouveau composé euh chimique	Occ
378		I	réaction	I
379		E	enfin oui c'est pas ça fait pas de réaction chimique	Occ
380		J	ah plantage écran bleu	
381		A	c'est bon tu peux dire des bêtises tu peux dire tes bêtises maintenant	
382		E	tu peux dire des bêtises on se demande à quoi il sert le cache	
383		A	à protéger	
384		E	ah oui où j'en étais ah oui alors ça fait pas une réaction chimique parce que le mercure il se mélange pas avec les autres métaux voilà donc voilà ça fait une	Occ

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			transformation physique	
385		A	ben justifie	
386		E	ben c'est que je viens de faire hein	
387		A	ben j'ai pas compris en fait	
388		J	ouais moi aussi	
389		A	j'ai pas compris ce que t'as dit	
390		E	comme le mercure / il	
391		A	ben cool	
392		J	t'es pas obligé de parler comme un con non plus	
393		E	comme le mercure il euh / je sais même plus ce que je voulais dire	
394		J	ouh la la	
395		E	comme il se mélange pas avec les autres métaux et ben ça fait pas une réaction chimique	Occ
396		J	ça se mélange pas donc ça fait pas de nouveau composé chimique c'est ça (?)	Jcc
397		E	non plus	
398		A	mais y a une transformation physique	Jcc
399		E	ben oui si y a pas réaction chimique y a transformation physique	Occ
400		J	ben oui c'est-à-dire (?)	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
401		A	justifie	
402		J	c'est-à-dire (?) tu peux dire ça comme ça	
403		E	ça fait un alliage voilà vous êtes content (?)	Occ
404		O	(... ?)	
405			(bruits de bouche)	
406		E	en fait ces questions c'est de la merde	
407			(rires)	
408		J	d'accord	
409		I	c'est quoi la différence entre un composé chimique et un alliage (?)	I
410		J	euh	
411		A	ben c'est simple les	
412		J	ouh la	
413		A	les alliages y a plusieurs composés justement	Jcc
414		J	un alliage c'est un mélange de deux métaux mais leur formule c'est par exemple si on mélange euh le cuivre et le zinc ça va être CuZn / euh la formule de l'alliage ben si c'est un nouveau composé chimique alors + ouais	Jcc
415	15 mn	I	(... ?) eux ils ont dit que c'était pas un nouveau	I

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			composé chimique	
416		E	non mais non	
417		O	non lui il l'a dit (rires)	
418		A	il se transforme	Occ
419		E	en fait ça fait pas réaction chimique / parce que moi j'y connais rien donc euh	Occ
420		A	j' sais pas t'aurais pu t'aider du site	Jcomsite
421		J	t'es pas comique L2 B2 E	
422		E	le site il disait rien du tout alors t' sais	Ocomsite
423		I	je sais pas y a quelqu'un qui dit que c'est un nouveau composé chimique et l'autre groupe qui dit que c'est pas un nouveau composé chimique faut vous mettre d'accord	I
424		A	si a priori (... ?)	
425		J	c'en est un nouveau	Jcc
426		E	ouais en fait euh	
427		J	ouais c'en est un nouveau	Jcc
428		A	ouais ben ouais	
429		E	ouais voilà c'en est un nouveau	Occ
430		A	ben justifie toi	
431		J	faut justifier	
432			(rires)	
433		E	ben puisque ça fait une nouvelle formule ça fait	Occ

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			CuZn voilà	
434		J	et pourquoi (?)	
435		O	les éléments s'allient	Occ
436		E	parce que les ouais	Occ
437		J	et pourquoi (?)	
438		A	oh mais	
439		E	oh tu vas pas expliquer	
440		J	réaction chimique	Jcc
441		E	ben voilà réaction chimique	Occ
442		J	ben fallait le dire	
443		E	y a une réaction chimique	Occ
444		I	et dans la trituration est-ce qu'il y a une réaction chimique (?)	I
445		E	euh: pas avec le mercure	Ocd
446		J	ben non si il reste dissous si il reste euh séparé l'un de l'autre y a pas réaction chimique	Jcs-cc
447		E	ben oui mais pas avec le mercure parce que le mercure il se mélange pas avec les autres métaux	Ocs-cc
448		J	ben alors ben voilà y a pas y a pas réaction chimique	Jcc
449		E	ouais dans la trituration y a pas réaction chimique /	Ocs-cc
450		I	et le laiton il a une réaction chimique	I

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			(?)	
451		E	oui avec euh CuZn	Occ
452		J	oui parce que ça aussi c'est un alliage ouais donc y a réaction chimique	Jcc
453		I	et l'amalgame est-ce que c'est un alliage (?)	I
454		E	euh oui / euh non	
455		J	non	
456		E	ben non	
457		J	ben non si il y a du mercure au milieu et la poudre autour autour ben c'est pas un alliage	Jcc
458		I	pourquoi c'est pas un alliage (?)	I
459		A	parce que ils sont pas alliés	Jcc
460		E	parce que le mercure il se mélange pas avec les autres métaux	Occ
461		A	ça ça fait pas un alliage	Jcc
462		E	ça fait pas un alliage	Occ
463		I	ça fait pas un alliage / et c'est quoi la définition d'un alliage alors (?)	I
464		J	[c'est un mélange de deux métaux	Jcc
465		A	[ben un alliage c'est ouais c'est plusieurs métaux qui qui s'allient	Jcc
466		I	qui s'allient (?)	I

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
467		A	ouais enfin qui se mettent ensemble	Jcc
468		I	ouais et ça donne quoi à la fin ça donne un nouveau composé chimique (?)	I
469		J	un nouveau métal	Jcc
470		A	ben ouais un nouveau	Jcc
471		E	un nouveau métal	Occ
472		I	le nouveau métal est-ce que c'est un nouveau composé chimique (?)	I
473		A	[ben non	
474		J	[ben oui	
475		A	enfin	
476		J	ouais	
477		A	non y a y a rien de nouveau	Jcc
478		J	ben si ils s'allient ben si logiquement	Jcc
479		E	ben si si ils s'allient	Occ
480		J	ben si ils s'allient par exemple t'auras Cu Zn et ça va faire CuZn parce que ça aura fait un nouveau métal	Jcc
481		E	voilà	
482		J	donc c'est que tu as un nouveau composé chimique ça va pas être du Cu ni du Zn ça va être du CuZn	Jcc
483		E	voilà	
484		A	ouais c'est bon	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
485		I	donc l'amalgame dentaire c'est un nouveau composé chimique (?)	I
486		J	ben:	
487		E	non parce que	
488		J	ça se mélange le mercure ou pas (?)	Jcc
489		E	non le mercure ça se mélange pas	Ocd
490		A	non c'est pas mélangé	Ocd
491		O	ouais	
492		I	est-ce que le mercure est différent des autres métaux c'est ça (?)	I
493		A	ben oui	
494		E	oui	
495		I	pourquoi (?)	I
496		E	parce qu'il se mélange pas	Ocd
497		J	parce que lui il	Jcd
498		A	il se mélange pas	Jcd
499		J	il se mélange pas avec	Jcd
500		A	y a pas d'alliage	Jcs-cc
501		I	il fait pas d'alliage le mercure (?)	I
502		J	si si enfin dans les amalgames faut préciser	Jcd
503		A	oui dans les amalgames ils se mélange pas	Jcd
504		J	c'est ça (?)	
505		A	oui mais ça devient trouble là (rires)	
506		I	dans les amalgames ils se mélangent pas (?)	I

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
507		E	ouais	
508		I	donc en fait quand tu fais un amalgame tu mélanges du mercure et puis euh	I
509		E	de la poudre de métaux	ocr
510		I	de la poudre de métaux là et donc en fait ton mercure il se mélange pas aux autres (?)	I
511		E	ouais parce que	
512		I	t'as d'un côté le mercure qui peut pas se mélanger à ta poudre (?)	I
513		E	parce que ma poudre elle est solide et le mercure il est en forme liquide	ocd
514		I	ouais	I
515		E	voilà	
516		I	et donc en fait dans ta bouche dans ta cavité dentaire	I
517		E	on a les métaux autour qui sont durs et dedans y a le mercure qui est mou	Ocd
518		I	qui est liquide	I
519		E	ouais	
520		I	donc là j'ai des j'ai des amalgames je perce et y a le mercure qui va couler	I
521		A	(rires)	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
522		E	ça je sais pas	
523		A	non c'est ça dépend en fait c'est que quand il fait froid j 'crois quand il fait très froid le mercure il ressort j' crois	Jcs-cq
524		O	non il faut passer aux ultraviolets	Ocq
525		A	non non quand il fait trop froid ça peut être cancérigène	Jcq
526		E	qu'est-ce qui nous sort	
527			(... ?)	
528		J	mais en fait vous avez bien lu (?)	
529		E	mais y a rien sur le site qui parle de ça	Ocomsite
530		A	ben nous non plus	Jcomsite
531		I	y a peut-être rien sur le site mais dans ce que vous avez appris à l'école (?)	I
532		J	ah ben non on a rien appris là-dessus j' crois sur le mercure on n'a rien appris hein	Jcomecole
533		I	et sur les composés chimiques (?)	I
534		J	ah si peut-être	
535		A	(rires)	
536		J	(rires)	
537		E	ben oui mais on sait pas si le mercure il se mélange en fait	Ocd

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
538		J	ah en fait t'as dit ça comme ça tout à l'heure en fait	Ocd
539		E	non mais si dans les amalgames j'ai lu sur le site qu'ils étaient la petite boule de mercure ben autour y avait la	Ocr
540		J	y avait les trucs autour	Jcr
541		E	les trucs autour et dedans y avait le mercure qui était pas	Ocr
542		J	qui était pas mélangé au reste	Jcr
543		E	voilà qui était tout mou et parce que ça	Ocr
544		O	il était insoluble	Occ
545		E	ouais il était il était	
546		J	qui restait au milieu quoi en fait	Jcr
547		E	voilà / parce que sa truc de combustion là je sais pas quoi ça (... ?)	Ocs-cs
548		J	qu'est-ce tu parles de combustion (?)	Jcr
549		E	ben je sais pas ça quand il devient mou c'est à -29° et quand il devient	Ocr
550		J	-39	Jcr
551		E	ouais - 39 et quand il devient solide c'est en dessous enfin moins	Ocr
552		J	à mon avis tu t'embrouilles un	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			peu j' crois	
553		E	dans la bouche il fait pas -30	Ocs-cq
554		A	quand il fait froid euh	jcq
555		J	il fait pas -30 quand même mais	Jcq
556		E	il fait pas -30 quand même	Ocq
557		A	ben t'ouvre la bouche	Jcq
558			(rires)	
559		A	quand il fait -50 je sais pas où là	Jcq
560		E	ouais je sais pas	
561		J	on s'embrouille là (rires) / donc en fait	
562		E	voilà (rires) +	
563		A	pour conclure	
564		I	ok reprenez moi le lait laiton là alors le laiton c'est quoi alors (?)	
565	20 mn	E	alors quand on fabrique du laiton on mélange du cuivre métallique Cu sous forme liquide et du zinc métallique sous forme liquide le laiton est-il un nouveau composé chimique (?) ben oui parce que ils se mélangent tous sous forme liquide donc quand euh ça quand ils redeviennent euh solide et ben c'est un nouveau alliage donc c'est	oAlq+cc

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			un nouveau composé	
566		J	(rires) t'es pas obligé de faire l'abruti L2 B2 E	
567		A	(... ?)	
568		E	voilà	
569		I	et le mercure alors (?) (... ?)	i
570			(rires)	
571		I	la question d'après c'est quoi (?)	i
572		E	ben après lors de la trituration mercure plus autres métaux y a-t-il réaction chimique ou transformation physique (?) ben y a pas y a transformation physique parce que l'amalgame il est il est facile a modelé / euh oui / alors que y a pas réaction chimique parce que y a juste le mercure qui est qui est liquide et les autres ils sont solides +	oAlq+cr
573		I	donc en fait euh le I (... ?) il guide le mercure au centre	I
574		E	ben oui normalement	Ocr
575		I	et les métaux ils se mettent autour c'est ça (?)	I
576		E	voilà	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
577		I	donc y a pas un mélange (?)	I
578		J	non y a pas	
579		I	c'est ça que tu veux dire (?)	I
580		E	voilà	
581		I	donc à chaque fois qu'il y a un mélange y a une réaction chimique (?) /	i
582		E	euh oui	Occ
583		J	euh: ben si ils sont mélangés	Jcc
584		I	qu'est-ce que tu dis (?)	I
585		J	si ils sont mélangés si à la fin ils sont mélangés parce qu'on peut mélanger	Jcc
586		I	attends mais de quelle façon ils sont mélangés (?)	I
587		J	ben ils ont formés un nouveau composé chimique	Jcc
588		I	de quelle façon (?) / quelle tête il a ce nouveau composé chimique (?)	I
589		J	ben c'est le il a une nouvelle formule chimique	Jcc
590		A	ben avec Cu plus Zn ça fait CuZn	Jcc
591		I	par exemple je vais mélanger de l'eau avec de la farine / ça se mélange bien ça	I

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			l'eau et la farine t'as pas la farine au milieu et la farine autour	
592		J	ouais mais après ça va ça va ça va se dissocier	Jcc/cq
593		A	ouais (... ?)	
594		J	ça va faire décantation il va y avoir l'eau d'un côté et	Jcq/cc
595		A	mélange de pâte	Jcq/cc
596		E	ouais voilà	
597		J	et la farine de l'autre	Jcq/cc
598		I	tu crois (?)	I
599		J	ben je sais pas j'ai pas essayé	Jcq/cc
600		O	non non	
601		A	mais non mais ça reste ça reste soudé quoi ouais ça reste euh	Jcq/cc
602		E	et puis les ions ils sont pas oui et puis bon	Occ
603		A	ben si ils sont ils sont soudés en fait	Jcc/cq
604		I	ouais l'eau est mélangée avec la farine ça fait une pâte	i
605		A	ça change plus après	Jcq
606		I	est-ce qu'il y a réaction chimique (?)	I
607		E	non	
608		A	ben: ben ouais on peut dire que ouais enfin /	Jcq/cc
609		E	ben non y a	Occ

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			transformation physique /	
610		J	(rires)	
611		A	oh moi je crois qu'il y a (... ?)	
612		I	y a transformation physique (?)	I
613		E	ouais	
614		I	ok bon et quand tu mélanges le cuivre avec le zinc qui sont tous les deux liquides / ça te fait un liquide / qui après euh peut devenir solide euh si on baisse la température d'accord (?)	I
615		E	oui	
616		I	et là est-ce qu'il y a réaction chimique ou pas (?) +	I
617		J	blocage zzz zzz zzz	
618		E	ben je sais pas (rires) /	
619		A	c'est pas avec son penchant que	
620		J	zzz	
621		I	donc ma boule de pâte de farine et d'eau [y a y a pas de réaction chimique mais mon cuivre et mon Zn y a réaction chimique (?)	I
622			[(rires)	
623		J	et ben si ben alors y a réaction chimique	Jcc

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
624		A	si y a réaction chimique de partout	Jcc
625		E	en fait	
626		J	ben en fait	
627		I	y a réaction chimique de partout (?)	I
628		A	ouais y a les deux	Jcc
629		E	si y a réaction chimique parce que ça fait Cu ⁺ et Zn- non (?)	Occ
630		A	et ça fait farine-eau farine-eau	Jcc
631		E	parce comme euh attends oui ça c'est marrant	
632		J	L2 B2 E L2 B2 E oh calme toi	
633		E	si parce que le plus et le moins ça s'attire	Occ
634		A	on a pas contrôle de physique demain (?)	
635		E	le plus et le moins ça s'attire [donc comme c'est Cu+Zn- et ben ça fait un une réaction chimique	Occ
636			[(rises)	
637		E	donc ça fait CuZn / voilà	Occ
638		I	[est-ce que tu connais un autre alliage que le laiton (?)	I
639		J	[(... ?)	
640		I	vous avez pas vu ça à l'école (?)	I
641		E	tu connais un	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			autre alliage euh monsieur super doué (?)	
642		J	euh	
643		A	l'acier	Jcq/cc
644		E	l'acier (?)	Ocq/cc
645		A	non non la fonte non l'acier aussi mais la fonte aussi	Jcq/cc
646		I	la fonte aussi (?)	I
647		J	ben c'est de l'acier	Jcq/cc
648		E	tu t'en fous toi (rires)	
649		J	et qu'est-ce qu'il y a encore (?) / l'étain c'est pas un alliage (?)	Jcc/cq
650		O	non:	
651		E	non	
652		A	non non y a l'acier / le plomb s'en est pas un (?)	Jcc/cq
653		E	l'aluminium	Ocq/cc
654			(bruit de micro) (... ?)	
655		E	le cuivre	Ocq/cc
656		A	non je crois pas / j'ai dit l'acier /	Jcc/cq
657		I	c'est quoi la définition d'un alliage alors (?) dans l'acier y a quoi (?)	I
658		J	ben du fer	Jcc/cq
659		A	et du charbon	Jcc/cq
660		J	et y a pas de la coke ben si du charbon	Jcc/cq
661		A	si y a du charbon	Jcc/cq
662		I	dans l'acier il me semble y a autre chose	I

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
663		J	de la coke non (?) c'est pas de la coke (?)	Jcc/cq
664		E	de la coke (?)	
665		J	si mais la coke c'est du charbon normalement la coke	Jcq
666		O	ah	
667		E	ah	
668			(brouhaha)	
669		J	non non c'est pas c'est pas c'est aussi de la drogue mais	
670		A	du fer	Jcc/cq
671		E	y a du charbon	Occ/cq
672	25 mn	A	puis après je sais pas enfin y a d'autres métaux mais je sais pas lesquels	Jcc/cq
673		I	donc l'acier c'est un nouveau composé chimique (?)	I
674		A	oui	Jcc
675		I	alors	I
676		J	euh oui	Jcc
677		E	ben oui	Occ
678		A	ben ouais	
679		J	ouh la (rires)	
680		A	oh la la ça devait être non alors	
681		J	la réponse de bête non +	
682		A	j' comprends pas là j' comprends plus (rires) j'en peux plus	
683		E	on est en train de tout mélanger	
684		I	c'est un peu compliqué hein	I

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
685		A	[c'est à cause d'L2 B2 E ça	
686		J	[(... ?)	
687		E	c'est à cause de moi ouais	
688		A	c'est toi qui nous a fait mélanger	
689		E	si ils nous posaient des questions sur le site aussi t' sais	Ocomsite
690		O	c'est sa faute aussi	
691		I	y avait pas que des questions sur le site hein	I
692			(bruit de micro) (chuchotements)	
693		I	y a un truc que j'ai pas bien compris aussi c'est quand vous avez expliqué pourquoi euh	
694		J	ouh la +	
695		A	ouais mais faudrait savoir ce qu'on sait parce que si on part sans rien savoir euh on est un peu dans	
696		I	savoir ce qu'on sait (?)	
697		J	(rires)	
698		A	ouais c'est savoir ce qu'on doit savoir	
699		I	savoir ce qu'on doit savoir (?)	
700		A	ouais parce que si on sait pas si c'est un nouveau composé	Jcc

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			chimique	
701		J	ouais mais ouais faudrait	
702		I	ben faut relire la définition d'un nouveau composé chimique	I
703		J	putain putain (doucement)	
704		A	non mais on devrait / bon ben cette après-midi et puis voilà cette après-midi	
705		J	nouveau composé physique / c'est quand le contrôle (?)	Jcc
706		E	ben c'est vendredi	
707		J	c'est pas un contrôle	
708		O	si	
709		J	ah ouais on est noté (?)	
710		E	ben t'auras zéro	
711		J	ben non je serai absent	
712		E	c'est ce qu'elle a dit	
713		J	je serai absent	
714		A	aïe aïe aïe je vais avoir la maladie	
715		J	un composé chimique ben c'est un c'est	
716		A	laisse tomber (... ?)	
717		J	ben c'est un composé chimique formé de deux autres composés chimiques mélangés	Jcc

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
718		I	mélangés de quelle façon (?)	I
719		J	par réaction chimique / qui forme deux composés chimiques qui par réaction devienne un autre composé chimique	Jcc
720		I	ouais d'accord	
721		J	voilà c'est ça (?)	
722		I	ouais ouais / est-ce que vous pouvez me donner un exemple de deux choses qui se mélangent et qui donnent pas de réaction chimique (?)	I
723		J	l'huile et l'eau	Jcq
724		I	l'huile et l'eau ouais	I
725		A	ah ouais exact	
726		J	euh	
727		A	ben le ce qui tombe au fond / le sel et l'eau	Jcq
728		E	quand on arrive bien à distinguer euh / les deux produits	Ocq
729		J	séparément	Jcq
730		I	quand ça se mélange pas c'est qu'il y a pas réaction chimique (?)	I
731		J	ben oui	
732		E	voilà	
733		I	si ça se mélange comme par	I

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			exemple euh ma farine et mon eau c'est un nouveau composé chimique que j'obtiens avec ma boule de pâte (?)	
734		J	ben oui j' crois	
735		I	ouais +	
736		J	oui oui j' crois (rires)	
737		I	quand je fais réagir euh / pour revenir au site qu'est-ce qu'on avait (?) on avait euh	I
738		A	ouais on avait l'eau de rivière et	Jcr
739		I	et une réaction chimique qu'il y a dans le site y en a pas là dans le site (?)	I
740		A	les matières en suspension et l'eau de rivière	Jcr
741		I	ouais ça c'est pas une réaction chimique	I
742		J	non ben ils sont séparés	Jcc
743		A	ben non ouais ça se sépare pas	Jcc
744		I	une réaction chimique qu'il y a dans le site (?)	I
745			(bruit de micro)	
746		A	y a le mercure non (?)	Jcr
747		O	il réagit	Occ
748		I	il réagit avec quoi (?)	I
749		A	ah ben y a y a pas	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
750		J	HgCl ben oui	Jcc
751		O	HgCl si	Occ
752		E	Ouais le sulfure de mercure	Ocs-cc
753		O	HgCl	Occ
754		E	Le sulfure de mercure y a	Ocs-cc
755		I	Ouais	I
756		E	Le sulfure de mercure	Ocs-cc
757		I	Ouais qui réagit avec quoi (?)	I
758		E	Ben en fait c'est mercure qui réagit avec le sulfure / avec le soufre	Ocs-cc
759		O	Ouais	
760		I	Ouais / et ça fait du sulfure de mercure	I
761		E	Voilà	
762		I	Bon ben c'est bon il est 26 je vais vous	
763		E	En fait c'est un composé chimique ou pas (?)	
764		I	En fait euh la vraie réponse enfin la vraie question (... ?) (bruit de micro)	
765		J	Ouh la	
766		E	Ouh	
767		J	Embrouillation là	
768		A	s'en est pas un (?)	
769		I	Non s'en est pas un	
770		A	Et pourquoi (?)	
771		E	C'en est pas un (?)	
772		I	non s'en est pas un	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
773		A	pourquoi (?)	
774		J	pourquoi (?)	
775		E	pourquoi (?)	
776		I	parce que quand je mélange mon eau avec ma farine / je reprends mon exemple et je trouve c'est vachement parlant vous trouvez pas ça parlant l'eau avec la farine (?)	
777		A	si si ouais	
778		I	j'obtiens de l'eau mélangé avec de la farine je vais pas obtenir un nouveau un nouvel aspect chimique	
779		A	ben y a rien qui ça existe pas un nouveau aspect chimique	
780		O	ou on est très con (rires)	
781		E	donc en fait le laiton c'est pas un nouveau composé chimique le laiton (?)	
782		I	non c'est juste tu prends en fait t'imagines tes atomes de de cuivre	
783		J	en fait ils restent juste à côté mais pourquoi ils se dissocient pas alors pourquoi ils ils se séparent	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			pas tout les deux (?)	
784		E	ouais	
785		O	parce qu'ils sont (... ?)	
786		I	parce que c'est des mélanges / pourquoi tu veux absolument qui qui se séparent (?)	
787		J	ben parce que ils font pas de réaction chimique je me dis que	
788		A	ouais moi aussi je croyais comme ça	
789		E	les mercure et les autres métaux aussi c'est une transformation physique (?)	
790		I	oui	
791		E	ouais	
792		I	c'est un alliage c'est comme le cuivre et le zinc	
793		E	ouais voilà	
794		J	donc en fait les atomes ils s'allient pas quoi en fait ils restent chacun de leur côté (?)	
795		I	ouais si tu veux ils sont comme ça ils sont collés les atomes sont collés ils sont pas	
796		A	y a quoi qui s'allient alors (?)	
797		E	et et y a bien la goutte de mercure dans l'amalgame non (?)	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
798		I	non tu vas prendre tes tes dents et tu vas creuser t'imagines si t'as du mercure qui coule dans la bouche t'imagines comment c'est non mais t'as vu ça dans le site c'était dans le site comment c'est dangereux le mercure	
799		E	ouais je sais	
800		A	on peut en mourir	
801		J	alors pourquoi ils mettent encore du mercure dans les plombs (?)	
802		I	parce que en fait c'est stable / ton amalgame il est stable	
803		J	mais y a pas	
804		I	le mercure il va pas réagir normalement	
805		J	c'est-à-dire y a pas moyen	
806	30 mn	I	il va pas il va pas réagir avec il va rester d'un côté dans ta bouche et dans dans son alliage si bien qu'il va rester dans ta dent et il va pas s'évaporer quoi il va pas te te	
807		E	ah: voilà donc en fait c'est une transformation physique ouais	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
808		I	ouais c'est une transformation physique	
809		J	ok	
810		I	et quand y a réaction chimique y a mise en commun d'électrons	
811		J	ah oui	
812		I	vous avez vu ça non (?)	
813		E	et ben oui et ben c'est bien Cu ⁺ et Zn-	
814		I	oui mais là c'est pas pareil / parce que là c'est: euh	
815		J	(rires)	
816		I	y a pas de Cu ⁺ et d Zn- d'ailleurs	
817		E	ouais ouais	
818		I	parce qu'en fait les atomes ils restent les atomes en fait ça devient pas des ions ils restent comme ça	
819		J	ils restent comme ça ils font pas d'échange d'électrons donc y a pas	
820		I	ouais	
821		J	ok / c'est bon c'est enregistré	
822		I	c'est enregistré / bon alors je voudrais vos: c'est vous ça (?)	
823		O	M	
824		A	faut que je note ça derrière alors je voudrais vos	

N°	temps	Loc	Dialogues	catégories
			noms	
825		O	M	
826		I	m e r	
827		O	m e t	
828		I	ouais	
829		O	Olivier	
830		J	et (?)	
831		E	R E	
832		I	ok et là (?)	
833		A	P A (très vite) A	
834		Prof	P	
835			(rires)	
836		I	P ouais	
837		A	A	
838		I	A ouais	
839		J	K J K	
840		I	C (?)	
841			(rires)	
842		J	K	
843		I	K ..	
844		J	(... ?)	
845		I	ouais d'accord A (?)	
846		J	J	
847		I	J d'accord et qui va en première S là (?)	
848		E	euh moi	
849		I	L2 B2 E et (?)	
850		J	J	
851		I	je vais le noter	
852		A	enfin on sait pas	
853		Prof	enfin ils espèrent	
854		I	ils espèrent (... ?)	
855			(rires)	

2.2.2 Confrontation 2 : binôme 3 (Claude et Théodore) avec binôme 4 (Fabrice et Sylvain)

Nous présentons ci-dessous les dialogues des deux binômes lors de la confrontation. Les différents protagonistes sont :

Binôme 3 :

—

C : Claude

—

T : Théodore

—

Binôme 4 :

—

F : Fabrice

—

S : Sylvain

—

I : Intervenant chercheur

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
1	I	Ben chacun son tour vous présentez les questions et vous répondez	
2	S	On échange nos feuilles alors	
3	T	Parce qu'on n'a pas les mêmes questions	
4	I	Non vous n'avez pas les mêmes questions / S et F vous commencez	
5	F	On commence à donner nos questions	
6	I	Vous donnez vos questions et vous donnez vos réponses	
7	F	Des questions sur notre truc	
8	I	Oui	
9	F	Question 1 / les matières plastiques et le mercure / première question quelle est l'équation bilan de la combustion du polyéthylène formule chimique $\text{CH}_2\text{-CH}_2 \text{ n}$ (?) donc nous avons répondu à cette question très difficile	Falq
10	S	Donc eux ils doivent pas répondre (?)	
11	I	Non c'est vous qui répondez à la question	
12	F	On doit donner notre réponse	
13	I	Et eux ils doivent vous poser des questions quand ils ont pas compris ou quand	
14	F	Donc vous avez compris (?)	
15	T	Et on doit prendre des	

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		notes sur ce qu'ils disent (?)	
16	I	Non	
17	F	Sur le donc la / l'équation bilan de la combustion du polyéthylène CH ₂ -CH ₂ n plus 3n O ₂ donne 2nCO ₂ et 2n H ₂ O	Falb
18	T	Pourquoi CH ₂ CH ₂ là	Tcs
19	S	C'est la formule semi développée	Fcc
20	F	Oui c'est semi développé donc c'est C ₂ H ₄	Fcc
21	T	C ₂ H ₄ / t'aurais pas pu écrire C ₂ H ₄	Tcc
22	S	C'était écrit comme ça	
23	F	On nous demandait C ₂ / donc après on fait tout	Faqt
24	I	Vous faite votre première question et après ils feront leur première question	I
25	C	Alors question 1	
26	F	Non non non toute la première question / deuxième question / quels sont les produits obtenus de la combustion du polyéthylène (?) / donc les produits obtenus de la réaction sont le CO ₂ et le H ₂ O le carbone	Falq-cs
27	S	Le carbone	Fcc-cs
28	F	Le dioxyde de carbone et l'eau / donc 3	Fcs
29	C	J'ai pas pigé la 2 parle plus doucement et articule	
30	F	Donc les produits de la	Faqt+alq

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		combustion du polyéthylène sont le carbone et l'eau voilà / c'est les produits / on chauffe un morceau d'amalgame donc c'est du mercure plus de l'étain jusqu'à 500° donc que se passe t il / les différents constituants séparés euh	
31	S	Les différents constituants sont séparés car les amalgames deviennent liquides	Falb
32	T	Et pourquoi ils deviennent liquides (?)	Tcs
33	S	Ben parce que tu chaufferes à 500° c'est au dessus de leur température de fusion	Fcs-cc
34	F	Donc je lis les questions tu lis les réponses	
35	I	C'est quoi la température de fusion	I
36	F	Ben ça dépend des métaux	Fcc
37	I	Et la température d'ébullition (?)	I
38	F	Ca dépend des métaux aussi	Fcc
39	I	Pour le mercure (?)	I
40	S	Ben c'est un peu au dessus de la température ambiante / 127° Celsius non ça c'est la température d'évaporation	Fcq-cc
41	F	D'ébullition ça doit être 100° vers là / non même pas / ben si	Fcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
42	I	100° (?)	I
43	S	Ca c'est l'eau	Fcc
44	F	Ouais 100° ça doit être même un peu moins de 100°	Fcc
45	S	Beaucoup moins	Fcc
46	I	Pour le mercure (?)	I
47	F	De toute façon il est liquide vers 30°	Fcs
48	S	A température ambiante à 20° il est liquide aussi	Fcs
49	I	A 500° il est comment	I
50	F	Il est peut être en ébullition	Fcq-cs
51	I	Vous avez pas regardé (?)	I
52	F	Non c'était pas demandé donc	
53	I	Donc là je demande qu'est ce qui se passe à 500° / jusqu'à 500° / à 127° vous avez vu parce que c'était écrit que les constituants se séparaient	I
54	F	D'accord	
55	I	Et entre 127° et 500° ça devient quoi (?)	I
56	F	Et ben il s'évapore	Fcs
57	S	Non il devient bouillant / il fait des bulles	Fcq
58	C	Y a ébullition	Tcc
59	I	Ca veut dire quoi ébullition (?)	I
60	C	Ca veut dire qu'il y a entrée en fusion	Tcc
61	T	La fusion c'est quand ça passe de l'état solide à l'état liquide et l'ébullition c'est	Tcc
62	S	C'est juste avant l'état vapeur	Fcc
63	F	C'est de la fusion à	Fcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		l'évaporation	
64	I	Ok c'est bon continuez	I
65	F	Ok 4 ^{ème} question / pourquoi peut on se débarrasser des matières plastiques en les incinérant et pourquoi ne peut on pas se débarrasser du mercure présent dans les amalgames dentaires en les incinérant (?) justifiez	Falq
66	S	On a eu du mal à répondre / la réponse elle est sûrement pas très complète donc le mercure présent dans les amalgames il s'évapore très rapidement puisque comme c'est écrit sur le site à température ambiante il s'évapore assez facilement	Falb
67	F	Il est liquide à température ambiante	Fcs
68	S	Il s'évapore aussi / par exemple si on met du mercure dans une boîte le temps qu'on la referme y en a déjà qui s'est évaporé donc euh la vapeur elle part dans l'air tu peux pas la détruire et en plus c'est des atomes de mercure on peut pas détruire les atomes	Fcs+cc
69	F	Si on peut les détruire en vrai	Fcc
70	I	Détruire / qu'est ce que tu as dit (?)	I
71	F	C'était rien	

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
72	T	Il a dit qu'on peut pas détruire les atomes	
73	I	On peut pas détruire les atomes (?)	
74	F	Ouais	
75	S	Ben si si tu les enfermes	Fcq
76	C	Et pourquoi tu peux te débarrasser de la matière plastique (?)	Taqt
77	F	Parce qu'elle se transforme elle se mélange avec le carbone et pas le mercure parce que lui il part en vapeur	Fcs-cc
78	C	Ouais mais s'il reste des atomes après elle est pas débarrassée complètement	Tcs-cc
79	F	Si	
80	T	C'est des atomes qui s'assemblent pour former des molécules	Tcc
81	S	C'est plus du plastique c'est du plastique et de l'O2 et ça devient un solide le plastique je pense	Fcs-cs
82	F	Donc nous vous passons la main	
83	T	Donc nous nous allons parler de la trituration du mercure et des autres métaux / donc lors de la trituration du mercure avec les autres métaux y a t il réaction chimique ou transformation physique justifiez	Talq
84	C	Donc on a dit qu'il y avait réaction chimique parce qu'il y avait un	Tcr

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		changement d'état	
85	T	Y a une séparation des atomes des molécules du mercure et des autres métaux qui en fait après se / tous ces atomes séparés ils se ils se lient chacun entre eux pour former d'autres molécules et en fait un autre un nouvel euh	Tcr
86	C	Un nouvel euh	
87	F	Alliage (?)	Fcs-cc
88	C	Un nouveau truc quoi	Tcr
89	S	Ouais j'ai compris / par contre j'ai une petite question	
90	T	Dans ce cas là quand c'est le mercure avec d'autres métaux c'est pour former par exemple les amalgames	Tcr
91	S	Nous notre travail c'est sur ce qu'on a fait pas sur ce que les autres ont fait (?) c'est bon	
92	C	Notre question 2	
93	T	Je pense que c'est assez complet comme question / si la trituration je pense	
94	S	Donc c'est bon	
95	F	C'est le mélange des métaux non (?)	Fcc
96	S	Donc question 2 les engrais / dans un verre on récupère de l'eau d'une rivière polluée / faut savoir déjà qu'elle est polluée / quelle expérience ou quelle observation faut il faire	Falq

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		pour répondre aux questions suivantes / donc cette eau est elle polluée par les matières en suspension (?)	
97	F	Donc on a eu du mal à trouver aussi mais euh on a vu écrit sur le site / les matières en suspension sont visibles à l'oeil nu et non solubles dans l'eau donc euh / si elle est polluée par les matières en suspension ça se voit à l'oeil nu déjà et par filtrage on va aller voir dans un petit papier filtre	Fcs+cr +cc
98	S	Ouais voilà / le petit papier que tu plies en 4 et tu écarter d'un coté	Fcc
99	C	Ouais en fait y a bien pollution par les matières en suspension	
100	F	Mais on le sait pas nous on nous donne rien / on nous demande juste par quoi elle est polluée qu'est ce qu'il faudrait faire comme expérience	Faqr
101	S	Si elle est polluée par les matières en suspension comment on le saurait (?)	Faqr
102	T	Ouais par filtration	Tcc
103	S	Donc cette eau est elle polluée par des ions	Falq

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		fertilisants présents dans les engrais (?) donc ça encore très compliqué	
104	F	On n'a pas trouvé de réponse précise / on a trouvé dans les engrais y avait euh l'ion PO3- ça je sais plus ce que c'est ou NH4- ou NO3- ça c'est les ions nitrates c'est NH4+ je crois/ ouais et faut trouver des produits qui révèlent leur présence en prélevant des échantillons d'eau voilà	Fcr+cc
105	C	Donc en laboratoire euh faire des	Tcc
106	F	C'est notre humble avis / c'est peut être pas la bonne hein mais	
107	C	C'est bon vous avez plus de question (?) / question 2 / quelle est l'équation bilan du grillage du sulfure de mercure	Talq
108	T	Donc l'équation bilan c'est	
109	C	Donc déjà le grillage c'est quoi parce que nous on a eu du mal à comprendre	Tcs
110	T	Le grillage alors en fait on va faire griller parce que l'équation bilan on va faire griller du sulfure de mercure / l'équation bilan ça va être la réaction du sulfure de mercure avec	Tcr

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
111	F	L'O2	Fcs
112	T	Du dioxygène / on va le faire chauffer / cette réaction se fait à 600° / ça c'est pour la 2 ^{ème} question d'ailleurs /	Talb
113	S	C'est plus haut que le mercure	Fcr
114	T	Donc pour donner du mercure et du dioxyde de soufre	Tcs
115	C	Donc l'équation bilan c'est HgS et O2 donne Hg et SO2 / c'est simple	Talb
116	T	A quelle température se fait le grillage (?) à 600° les conditions pour que l'expérience ait lieu	Talq+ cs
117	F	Conditions de température et pression normale	Fcc
118	T	Ben non à 600°	
119	S	Réexplique le grillage c'est quoi / parce que j'avais compris que ça grillait	Faqt
120	T	Ben le grillage tu fais griller	Tr
121	S	Mais ça s'évapore pas c'est même pas en fusion / tu fais griller comme ton pain le matin t'amorces un peu	Fcc-cq
122	T	Tu fais griller du sulfure de mercure pour avoir d'autres produits	Tcs-cc
123	S	Oui mais griller ça veut dire	Faqt
124	T	Tu le fais chauffer de façon à ce que	Fcr

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
125	S	Le grillage c'est avant l'ébullition	Fcc-cs
126	T	Non mais	
127	F	C'est pour les solides	Fcr
128	C	Avant que tu vois un solide ébullitionner hein	Tcq
129	S	Ben le mercure c'est considérer comme un liquide mais c'est un peu un solide hein	Fcq-cs
130	T	Ben écoute ça va venir dans la question	
131	C	C'est un liquide mais c'est un solide	
132	S	Non parce que le mercure il est le mercure il est liquide mais il fait des petites bulles	Fcs-cc-cq
133	T	La question d'après elle va te permettre de comprendre	Rdoc
134	S	D'accord	
135	T	Quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à cette température (?)	Talq
136	C	Les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre / donc ce sont des états gazeux / parce que les atomes sont instables parce que en fait on a vu que euh / le mercure et le dioxyde de soufre à partir de 400° ils devenaient gazeux	Tcs+cr
137	T	Non en fait / à partir de 400° les atomes qui forment les molécules de mercure et de	Tcr

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		dioxyde de soufre en fait ils deviennent instables donc ils se délient	
138	C	Ils bougent	Tcs
139	T	Ils s'écartent en fait et donc ça devient un état gazeux	Tcr
140	C	Quels sont les états physiques du mercure et du dioxyde de soufre à température ambiante 20°	Talq
141	S	Solide / non le mercure il est liquide	Fcs
142	T	Le mercure à 20° il est à l'état liquide	Tcs-cc
143	C	C'est son état normal	Tcc
144	T	Et le dioxyde de soufre est à l'état gazeux / car le dioxyde de soufre est un gaz à 20°	Tcs-cc
145	S	Une fois que c'est gazeux tu peux toujours chauffer ça changera pas	Fcc
146	C	Bien	
147	F	C'est quoi sa température de solidification (?)	Fcc
148	T	Alors le dioxyde de soufre euh on l'a pas	
149	C	Après 5	
150	T	Du dioxyde de soufre est produit lors du grillage du sulfure de mercure or dans le mélange final récupéré après le grillage sous forme de suie il n'y a pas de dioxyde de soufre pourquoi / parce qu'en fait les usines quand elles font ça	TAlq+Cs

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		pour séparer le / pour avoir du mercure et du dioxyde de soufre / ils récupèrent de la suie	
151	S	La suie c'est ce qu'il y a dans les cheminées	Fcq
152	C	C'est de la poudre noire	Tcq
153	T	Mais ils prennent pas de dioxyde de soufre / d'accord ils récupèrent pas de dioxyde de soufre et c'est pour ça qu'il y a 25% des dioxydes de soufre qui sont produits de cette façon / c'est pour ça qu'il y a 25% de dioxyde de soufre en plus que normal quoi	Talb+cd
154	S	Y a les voitures aussi qu'en font	Fcs
155	T	Oui mais en plus des 25%	Tcs
156	S	En plus des voitures	Fcs
157	T	Et en plus ce qui se passe c'est que ça crée de la pollution / parce qu'il y a une augmentation du dioxyde de soufre / cette question 2 c'était pour nous montrer que à cause en fait de ces / de ce grillage de sulfure de mercure / on arrive en fait à une pollution car les usines elles euh elles se séparent de	Tcr
158	S	Elles les balancent dans l'eau en fait	Fcr
159	F	Ouais du gaz dans l'eau	Fcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
160	T	Pas dans l'eau mais elles le virent	Tcr
161	S	Ah c'est du gaz attends je croyais que tu parlais de la soude / donc ça monte dans l'atmosphère	Fcc-cq
162	T	Donc c'est pour ça qu'il y a 25% des SO2 qui sont produits en plus	Talb
163	C	Donc ça fait de la pollution que tu respirez et puis t'as beaucoup de chose dans les poumons et après tu crèves	Tcr
164	T	Sinon y a aussi de la production naturelle mais ça c'est en plus	Tcs
165	F	Y a des usines elles le font toutes seules (?)	Fcr
166	S	Ouais mais non la production naturelle c'est quoi alors (?)	Fcr
167	F	Ca vient d'où (?)	
168	T	Ben alors là j'ai pas pris de notes alors	Rdoc
169	S	Tu devines +++	
170	C	Je sais plus ce que c'est +++	
171	I	Y en a par les volcans	I
172	C/T	Ouais voilà à cause du magma	Tcs
173	S	Le magma ouais ++ on n'a plus de question	
174	I	Y a un truc que j'ai pas compris c'est la question sur la trituration là	I
175	S	Ca non plus j'avais pas compris	
176	C	Lors de la trituration mercure plus autres métaux y a t il réaction	Talq+aqr

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		chimique ou transformation physique (?) justifiez / donc en fait quand il y a une trituration mercure plus autres métaux la trituration t'as marqué la définition (?)	
177	T	La trituration c'est quand on mélange du mercure avec d'autres métaux	Tcs
178	C	C'est un mélange	Tcr
179	F	Voilà tu prends un petit bâtonnet et tu tournes / tu tritures	Fcq-cs
180	C	Tu peux faire comme ça	
181	S	Et comment tu le sais que c'est pas une truc physique (?)	Fcc
182	C	Une transformation chimique	Taqt
183	S	Une réaction physique là	Faqt
184	T	Une transformation physique (?) parce que une transformation physique tu changes d'état par exemple une transformation physique	Tcs-cc
185	C	Et euh quand tu mélanges	Tcr
186	S	C'est-à-dire tu changes d'état (?)	Fcc
187	F	Ben par exemple tu peux passer de liquide à gazeux	Fcr
188	C	Par exemple l'évaporation / la transformation physique c'est quand	Tcc-cs

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		tu changes d'état par exemple pour l'eau ça fait de la vapeur d'eau / ça c'est une transformation physique / et par exemple la réaction chimique c'est euh	
189	S	De l'eau tu vas mettre de la menthe ça fait de l'eau mentholisée	Fcq
190	C	Voilà	
191	S	Tu vois on en reviens à notre histoire de menthe	Fcq
192	C	Donc nous on a dit que y avait un changement d'état / c'est une réaction chimique parce qu'il y a un changement d'état et euh donc	Tcc
193	T	De nouvelles caractéristiques	Talb
194	C	Et ce que l'on va obtenir aura de nouvelles caractéristiques	Tcs-cs
195	T	Mais en fait c'est un autre / un nouveau composé qui est formé à partir / en alliage quoi à partir du mercure et des autres métaux et non pas du mercure qui continue à être du mercure mais sous une autre forme / on a des réactifs qui sont le mercure et les autres métaux / et par la réaction chimique en fait ça devient / j'ai des produits qui sont	Tcs-cc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		formés et là par exemple en exemple j'ai le mercure plus d'autres métaux / l'étain je crois ça fait des amalgames pour les dents	
196	F	C'était nos questions	
197	T	Voilà	
198	I	Tu as dit tout à l'heure qu'il y avait une transformation physique quand avec de l'eau on faisait de la vapeur d'eau	I
199	T	Oui c'est pas ça (?)	
200	I	Est ce que c'est pas un changement d'état ça (?)	I
201	T	Si c'est un changement d'état	Tcc
202	S	Ouais mais après tu dis y a réaction chimique parce qu'il y a changement d'état dans ton truc	Fcc
203	C	Oui non parce qu'il y a pas changement d'état / ah merde	Tcc
204	F	Ben c'est les 2	Fcr
205	S	La la la la retournes à ton PC (!)	
206	C	Non quand il y a une réaction chimique y a pas de changement d'état	Tcc
207	F	Ca peut	
208	I	Disons qu'un changement d'état c'est pas une réaction chimique	I
209	T	Déjà y a conservation des de toutes les de tous les atomes	Tcr

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
210	F	De toute façon l'alliage après il est plus liquide il est solide	Fcs
211	T	En fait ils se lient entre eux pour former d'autres molécules de ce qu'on avait au départ c'est au contraire de la réaction chimique /euh de la transformation physique	Tcr
212	I	Dans la transformation physique on conserve pas les	I
213	T	Si on conserve les atomes mais ils se séparent pas pour former d'autres molécules	Tcr
214	I	Donne moi un exemple avec l'eau par exemple	I
215	T	Ben l'eau au départ je vais avoir de l'eau à l'état liquide	Tcs
216	F	Solide / les atomes sont très serrés	Fcc
217	S	De l'eau solide (? !)	Fcq
218	T	Ben ouais de la glace par exemple	Tcs
219	F	L'eau solide c'est de la glace	Fcr
220	T	Donc ça démarre à la glace après je vais faire chauffer donc ça va faire de l'eau	Tcr
221	F	Les atomes ils vont s'agiter	Fcc
222	T	Les atomes il va y avoir une sorte d'excitation quoi / et encore plus et une fois que c'est à l'état gazeux c'est	Tcc-cs

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		complètement séparé mais c'est toujours lié / non c'est séparé	
223	C	Non c'est séparé quand c'est à l'état gazeux/ là y a un changement / entre chaque étape y a un changement d'état et ce changement d'état il correspond à une transformation physique et cette transformation physique est euh c'est pas une réaction chimique parce qu'il n'y a pas mélange de 2 composants c'est un seul composant qui par une action quelconque a changé / là elle a été chauffé mais il aurait pu être euh	Tcc-cs
224	F	C'est pas clair dans ton esprit	
225	C	Si (!) la transformation physique c'est quand tu changes d'état et la réaction chimique / la transformation chimique c'est quand tu passes de la glace à l'eau et de l'eau au gaz ça c'est une transformation chimique	Tcr
226	F	Mais non c'est un truc phasique / une réaction chimique c'est la transformation de la matière / de la molécule	Fcc
227	S	Une réaction chimique	Fcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		c'est quand tu vas passer de l'hydrogène et de l'oxygène à de l'eau	
228	F	Tu passes de H ₂ O par exemple à CO ₂ ben non	Fcc
229	S	Tu passes de O ₂	Fcc
230	F	Tu passes de C ₂ H ₆ à CO ₂ et H ₂ O par exemple	Fcc
231	C	Mais ça c'est une réaction chimique / mais dans la transformation physique tu gardes les mêmes éléments	Tcr
232	S	Et ben oui c'est une transformation physique / parce que l'eau qu'elle soit gazeuse en glace ou pas c'est de l'eau	Fcc
233	T	Une transformation chimique c'est une réaction chimique	Tcr
234	C	Mais là pour la trituration du mercure et des autres métaux c'est une réaction chimique parce que y a de nouvelles caractéristiques	Tcr
235	F	Qui te dis	
236	C	Y a aussi de nouveaux éléments	Tcc-cs
237	S	Ouais voilà parce qu'il y a de nouveaux éléments	Fcc
238	F	C'est du liquide mais est ce qu'il y en a pas qui part à l'état gazeux et ça fait pas un changement d'état (?)	Fcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		+	
239	S	C'est une transformation chimique qui fait un changement d'état / tu peux ajouter de nouveaux composants et changer d'état	Fcc
240	C	Et ben alors au lieu d'être une réaction chimique ou une transformation physique c'est une réaction physique	Tcr
241	S	C'est les 2 (rires)	
242	C	Ou une transformation chimique	Tcr
243	S	Ca doit être ça si tu le dis	
244	C	J'ai un bug là +	
245	T	Non mais +	
246	F	Là on fait quoi	
247	I	Vous continuez à répondre à la question	I
248	T	On n'a pas répondu là (?)	
249	C	Ben notre mercure	
250	T	Stop c'est à moi là / parce que je suis un peu / faut que je me reconcentre / ouais donc la trituration du mercure plus autres métaux on va recommencer / on triture le mercure avec les autres métaux / on va faire une réaction chimique / non en fait / on va pas prendre du mercure et d'autres métaux pour amener le mercure à l'état liquide gazeux ou ce que tu	Tcr-cc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		veux et les métaux pour les emmener à l'état gazeux liquide et solide	
251	F	Quand tu fais un changement d'état c'est pas volontaire	Fcq
252	T	Laisse moi finir / on fait pas ça / on prend les 2 et en fait on les mélange / si on les mélange on va avoir d'autres molécules	Tcc
253	F	Pas forcément	
254	T	Bien sûr que si	
255	F	Ben non regarde les précipités	Fcc
256	S	Y a des trucs qui vont pas se mélanger	Fcc
257	T	Y a des trucs qui vont pas se mélanger / y a des trucs qui vont se mélanger ça va	Tcc
258	S	Tu mets de l'eau et de l'huile / tu vas avoir de l'eau et de l'huile tu vas les mettre ensemble mais y aura aucune réaction puisque t'auras l'eau en bas et l'huile en haut et pourtant t'auras bien mélanger 2 trucs mais t'auras aucune réaction	Fcq-cc
259	F	Il te faut un émulsifiant	Fcq
260	T	Tu sais pourquoi y a pas de réaction entre l'eau et l'huile (?)	Tcq-cc
261	S	Oui	
262	T	Parce que l'huile ça tombe	Tcq
263	I	Pourquoi y a pas de réaction entre l'eau et	I

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		l'huile (?)	
264	S	Parce que l'huile est plus légère que l'eau	Fcq
265	T	Bien joué	
266	S	Et puis qu'elle est plus grasse mais ça on s'en fout / ce que je veux dire / si y avait des trucs qui devaient réagir ensemble ça réagirait mais y a rien qui fait que ça réagit ensemble / tu peux bien mélanger deux trucs ils vont pas forcément réagir ensemble	Fcq-cc
267	C	On s'en fout de l'eau et l'huile / nous c'est la trituration du mercure et les autres métaux / donc le mercure et les autres métaux y a une + quand y aura une trituration du mercure avec les autres métaux / y aura ça restera y aura un changement d'état parce que / ça m'énerve ce truc /	Fcc
268	S	Notre truc était plus simple	
269	C	Le mercure +	
270	T	Non mais si parce que	
271	C	T'as du mercure et d'autres métaux tout ça tu tritures	Taqr
272	T	Avec des conditions spéciales aussi	Tcr
273	C	Ouais t'auras un truc style comme ça et étant donné qu'on a gardé les mêmes éléments	Tcs-cc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
274	F	Ben là y a pas réaction chimique ils sont toujours pas liés ça c'est l'eau et l'huile exactement	Fcc-cq
275	C	Si tu veux tu les fais lier / si tu veux là t'as garder les mêmes éléments sauf qu'ils sont liés	Tcc
276	F	De toute façon Hg2 il peut pas avoir de liaison	Fcc
277	C	Oui mais non imagine / dans ce cas là on a gardé les mêmes éléments mais on a un changement d'état parce que tous se sont liés pour avoir un troisième truc	Tcs-cc
278	F	C'est pas un changement d'état c'est une réaction chimique	Fcc
279	S	Ouais ils peuvent changer d'état mais au départ / c'est une réaction chimique / il peut y avoir un changement d'état mais c'est pas obligatoire si c'est un liquide ça peut rester un liquide ça peut devenir gazeux mais ça peut rester un liquide	Fcc
280	C	Non mais ce que j'entends par changement d'état / c'est que le mercure déjà est solide / non il est liquide	Tcr

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
281	T	Il peut y avoir transformation physique avec une réaction chimique mais pas à partir du / mais ce sera pas la transformation physique du mercure ou des autres métaux / ce sera la transformation physique du mercure avec les autres métaux	Tcc
282	F	Y aura aussi un changement d'état	Fcr
283	T	Ce que je veux dire / tu mélanges ton mercure avec tes autres métaux tu as une réaction chimique t'obtiens l'amalgame / tout c'est mélangé et après y peut y avoir transformation physique si ça devient liquide	Tcr
284	F	Dans ce cas y aura eu les 2 quand même	Fcr
285	S	Justement une transformation physique c'est quand t'apportes rien d'autre / si t'as de l'eau et que tu la fais chauffer ça va devenir gazeux mais y a rien qui a changé à part l'état / et ça c'est une transformation physique / mais si tu mets un autre composant ça serait une transformation chimique	Fcc
286	C	Non une réaction	

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		chimique	
287	T	Le truc que tu te mélanges avec C c'est une fois qu'on a eu cette réaction chimique c'est pas parce qu	Tcr
288	C	Non une réaction chimique	
289	T	Le truc que tu te mélanges avec C c'est une fois qu'on a eu cette réaction chimique c'est pas parce qu'on aura eu la réaction chimique il peut pas y avoir après une transformation physique	Tcr
290	S	C'est possible mais la plupart du temps non	Fcr
291	T	C'est pas parce que je passe d'un truc solide / par exemple dans la 2 / quand on fait griller le sulfure de mercure on a du gaz et on aussi un solide	Tcs-cs
292	S	Oui ça c'est une réaction chimique	Fcr
293	T	Et le tout ce qui était sulfure de mercure	Tcr
294	S	C'est pas une transformation physique puisque t'as pas les mêmes éléments t'as un gaz et un solide / c'est pas une transformation physique t'as pas la même chose qu'au départ	Fcc-cs
295	T	Quand on a une réaction chimique / quand on a un état	Tcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		solide et un état gazeux / on peut pas faire de réaction chimique avec euh / si ben si / une réaction chimique on peut avoir un gaz un solide dans les produits / c'est pas obligé / donc ce que je dis c'est bon	
296	S	Donc si tu pars d'un solide tu le fais chauffer par exemple t'arrives à un solide et à un gaz c'est pas une transformation physique	Tcc
297	T	Continue	
298	S	C'est pas une transformation physique parce que tu as un solide et un gaz 2 trucs qui sont séparés / si ça avait été un gaz ça pourrait être une transformation physique à la rigueur +	Tcc
299	F	On a les 2 c'est tout	
300	T	Moi aussi depuis tout à l'heure on répète la même chose	
301	C	Y a une réaction chimique alors	
302	I	J'ai une autre question alors / est ce que vous connaissez d'autres alliages que l'amalgame (?)	I
303	F	Ouais le bronze	Fcq-cc
304	S	Y a pas de mercure	Fcq
305	F	Le cuivre	Fcc
306	S	Le cuivre ouais / alors Cu Cu ²⁺ c'est un alliage pour toi	Fcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
307	T	L'aluminium non plus	Tcc
308	F	Non je pensais au cuivre comme/ aux instruments de musique comme le saxophone qui est fait de cuivre de zinc c'est un mélange	Fcc-cq
309	S	C'est un alliage	Fcs
310	C	Non mais un alliage ça peut être n'importe quoi ça peut être un métal	Fcs-cq
311	T	L'aluminium c'est pas un alliage je me suis planté	Fcc
312	I	Dans le bronze y a quoi (?)	I
313	S	Du cuivre et de l'étain	Fcc
314	I	Comment est ce qu'on fait le bronze (?)	I
315	S	On mélange les 2 / on les faisant chauffer	Fcs-cc
316	C	On les fait fusionner et après ils se mélangent	Tcs-cc
317	F	On les passe tous les deux à l'état liquide d'ailleurs je crois qu'il y en a un qui n'a pas la même température de fusion que l'autre / on les fait tous les 2 fusionner et après ils refroidissent / faut bien les mélanger les touiller et euh ils se mélangent tous ensemble et on les fait refroidir	Fcs-cc
318	C	En fait on fait fusionner les 2 métaux quand ils sont liquides ils peuvent se mélanger / les atomes peuvent se	Tcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		souder différemment que quand ils étaient avant	
319	S	A partir du moment où il y a fusion	Fcc
320	T	Ouais donc en fait au départ on fait une transformation physique pour avoir une réaction chimique	Tcr-cc
321	I	Donc au départ quand on mélange le liquide avec les /	I
322	S	Les liquides	Fcq
323	I	Donc le mercure est liquide et on mélange avec la poudre	I
324	T	Avec les autres métaux	Fcs
325	I	Oui solides les autres métaux	I
326	T	Non il faut qu'ils soient liquides alors	Tcs
327	I	Non dans le site c'est marqué que le mercure est liquide de toute façon il est liquide à température	I
328	T	Oui à 20° il est liquide	Tcs
329	I	Vous imaginez que c'est le dentiste qui fait la trituration / il met dans un appareil pour mélanger les différents composants / donc il peut pas porter à ébullition	I
330	T	Y a forcément réaction chimique	Tcr
331	I	Pourquoi (?)	I
332	T	Ben parce que les atomes du mercure ils se lient avec les atomes des autres	Tcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		métaux	
333	I	Et donc à la fin ça va donner un autre	Fcc
334	T	Un autre truc	Tcr
335	S	Un alliage	Tcc
336	T	Ca peut pas être une transformation physique	I
337	C	Ben en fait c'est comme si tu mélangeais un liquide avec / là on mélange un liquide avec une poudre avec un solide / c'est comme si on mélangeait de la farine avec du lait / du coup les 2 se mélangent même si ils sont pas du même état / y a pas de transformation chimique puisque eux ils changent pas d'état / ils s'assemblent dans leurs 2 états pour donner le solide	Tcc
338	I	Ouais	I
339	C	Ca y est j'ai pigé là	
340	I	Donc tu m'as dit que c'était pas une transformation chimique	I
341	C	Non c'est une réaction chimique parce que les molécules s'assemblent on va dire	
342	I	Au début j'ai des molécules de lait on va dire et des molécules de farine et à la fin j'ai une molécule nouvelle qui s'appelle je sais pas moi	I

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
343	C	Ouais laitfarine	Tcq-cc
344	I	Laitfarine / c'est une nouvelle molécule (?)	I
345	C	Non c'est un assemblage des 2	Tcc
346	F	Lactofarine	Fcq-cc
347	C	Lactofarine	Tcq-cc
348	S	Farinolactose	Fcq-cc
349	I	J'ai une nouvelle molécule ou j'ai pas une nouvelle molécule alors (?)	I
350	C	Non c'est pas une nouvelle molécule / c'est / c'est une nouvelle molécule / c'est un ensemblent des 2 molécules	Tcc
351	S	Oui mais si elles se lient pas / si elles se lient pas	Fcc
352	F	Faut bien touiller	Fcq
353	C	Si tu mélanges pas dans le bon sens ça fait des grumeaux	Tcq
354	F	Voilà	
355	S	La trituration ils le lient pas forcément / il suffit que tu aies un atome de cuivre non d'étain et un atome de mercure comme ça / quand ils refroidissent ils se resserrent donc ils sont pas forcément liés	Fcc
356	I	C'était ça la réponse	
357	F	Répète	
358	S	C'est pas une réaction chimique parce que à partir du moment où ils sont mélangés quand ils refroidissent ils se resserrent ça fait un seul composé mais	Fcc

N°	Loc	Dialogues	Catégorie
		dans le composé / ils sont pas forcément lié électroniquement ils sont juste	
359	T/C	Electroniquement (rires)	
360	S	Ben c'est comme des légos je sais pas / les légos du les encastrant et les cubes tu les poses les uns sur les autres et ben c'est exactement la même chose	Fcq-cc
361	C	Ah yes	
362	T	C'est pas une réaction et ben j'avais pas vu ça comme ça	