

UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2

Thèse

pour obtenir le grade de
DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2
en Sciences de l'Éducation

présentée et soutenue publiquement par

Bülent PEKDAĞ

le 27 Juin 2005 à Lyon

**Influence des relations entre le texte
et l'image d'un film de chimie sur
l'activité cognitive d'un apprenant**

– ANNEXES –

Préparée sous la direction de

Jean-François Le Maréchal

Au sein de l'équipe ADIS-LST groupe COAST

UMR 5191 ICAR (Université Lyon 2, CNRS, ENS LSH, ENS Lyon, INRP)

Jury

Alain DUMON

Gérard SENSEVY

Louis PANIER

Jean-François LE MARÉCHAL

Rapporteur

Rapporteur

Examineur

Directeur

TABLE DES MATIÈRES

ANNEXE I. OUTIL DE RECHERCHE – HYPERFILMS	1
<i>I.1. Analyse conceptuelle du manuel scolaire de l'élève (Hatier, 2001)</i>	<i>3</i>
<i>I.2. Consultation des autres manuels scolaires (Belin, 2001 ; Nathan, 2001)</i>	<i>11</i>
<i>I.3. Totalité des textes de films rédigés et leur analyse aux niveaux de connaissances</i>	<i>15</i>
<i>I.4. Réalisation des films avec l'utilisation des logiciels</i>	<i>48</i>
<i>I.5. Détermination des liens conceptuels</i>	<i>52</i>
<i>I.6. Totalité des liens conceptuels</i>	<i>67</i>
ANNEXE II. UTILISATION DES HYPERFILMS	77
<i>II.1. Description de l'utilisation de l'hyperfilm</i>	<i>79</i>
<i>II.2. Tâche proposée aux élèves</i>	<i>80</i>
<i>II.3. Notations utilisées dans les transcriptions</i>	<i>82</i>
<i>II.4. Transcriptions des élèves</i>	<i>84</i>
II.4.1. Transcription des élèves Elise et Florence	84
II.4.2. Transcription des élèves Marie et Barthélemy	144
<i>II.5. Utilisation des hyperfilms par les élèves</i>	<i>189</i>
II.5.1. Analyse de l'utilisation de l'hyperfilm reconstruit (Elise et Florence)	189
II.5.2. Analyse de l'utilisation de l'hyperfilm perceptible (Marie et Barthélemy)	230
<i>II.6. Continuité de présence dans les pages de « structure » des hyperfilms</i>	<i>258</i>
II.6.1. Analyse de la continuité de présence dans la page de « structure » (Elise et Florence)	258
II.6.2. Analyse de la continuité de présence dans la page de « structure » (Marie et Barthélemy)	258
<i>II.7. Continuité de présence dans les pages de « Menu de films » des hyperfilms</i>	<i>259</i>
II.7.1. Analyse de la continuité de présence dans la page de « Menu de films » (Elise et Florence)	259
II.7.2. Analyse de la continuité de présence dans la page de « Menu de films » (Marie et Barthélemy)	260
<i>II.8. Continuité de présence dans les pages de « film » des hyperfilms</i>	<i>261</i>
II.8.1. Analyse de la continuité de présence dans la page de « film » (Elise et Florence)	261
II.8.2. Analyse de la continuité de présence dans la page de « film » (Marie et Barthélemy)	262
<i>II.9. Passages entre la page de « structure » et la page de « Menu de films » de l'hyperfilm</i>	<i>263</i>
II.9.1. Analyse des passages entre la page de « structure » et la page de « Menu de films » (Elise et Florence)	263
II.9.2. Analyse des passages entre la page de « structure » et la page de « Menu de films » (Marie et Barthélemy)	264
<i>II.10. Lecture de la tâche par les élèves lors de la navigation</i>	<i>266</i>
II.10.1. Analyse de la lecture de la tâche (Elise et Florence)	266
II.10.2. Analyse de la lecture de la tâche (Marie et Barthélemy)	267
<i>II.11. Découpages des transcriptions des élèves</i>	<i>268</i>
II.11.1. Découpage de la transcription des élèves Elise et Florence	268

II.11.2. Découpage de la transcription des élèves Marie et Barthélemy	274
II.12. Actions des élèves à l'intérieur de chaque étape de la tâche	279
II.12.1. Actions des élèves Elise et Florence dans le lieu de tâche et dans celui d'hyperfilm	279
II.12.2. Actions des élèves Marie et Barthélemy dans le lieu de tâche et dans celui d'hyperfilm	283
II.13. Passages entre la tâche et l'hyperfilm	287
II.13.1. Analyse des passages entre la tâche et l'hyperfilm (Elise et Florence)	287
II.13.1.1. Passages de la tâche à l'hyperfilm	287
II.13.1.2. Représentation des passages de la tâche à l'hyperfilm	288
II.13.1.3. Passages de l'hyperfilm à la tâche	289
II.13.1.4. Représentation des passages de l'hyperfilm à la tâche	290
II.13.2. Analyse des passages entre la tâche et l'hyperfilm (Marie et Barthélemy)	291
II.13.2.1. Passages de la tâche à l'hyperfilm	291
II.13.2.2. Représentation des passages de la tâche à l'hyperfilm	292
II.13.2.3. Passages de l'hyperfilm à la tâche	293
II.13.2.4. Représentation des passages de l'hyperfilm à la tâche	294
ANNEXE III. CHOIX DES LIENS CONCEPTUELS ET DES FILMS DANS LES HYPERFILMS	295
III.1. Analyse de la tâche	297
III.2. Choix des liens conceptuels par les élèves	299
III.2.1. Analyse du choix des liens conceptuels (Elise et Florence)	299
III.2.2. Analyse du choix des liens conceptuels (Marie et Barthélemy)	304
III.3. Choix des films par les élèves	315
III.3.1. Analyse du choix des films (Elise et Florence)	315
III.3.2. Analyse du choix des films (Marie et Barthélemy)	323
III.4. Films proposés aux élèves dans la première phase de l'expérimentation	329
III.5. Ordre des films regardés par les élèves dans la première phase de l'expérimentation	330
III.6. Tâche proposée aux élèves dans la deuxième phase de l'expérimentation	331
III.7. Réponses écrites des élèves (deuxième phase de l'expérimentation)	332
III.8. Analyse des réponses écrites des élèves (deuxième phase de l'expérimentation)	335
ANNEXE IV. INFLUENCE DE LA NATURE DU TEXTE D'UN FILM SUR SON UTILISATION PAR UN APPRENANT	341
A – CE QUE LES ELEVES UTILISENT DU FILM	
IV.1. Réponses écrites des élèves	343
IV.2. Films regardés par les élèves	374
IV.3. Tâche proposée aux élèves dans la première phase de l'expérimentation	377
IV.4. Réponses écrites des élèves (première phase de l'expérimentation)	385
IV.5. Analyse des réponses écrites des élèves	401
IV.6. Analyse qualitative de l'utilisation des films par les élèves	451
IV.7. Analyse quantitative de l'utilisation des films par les élèves	471
IV.8. Liste des films utilisés par les élèves	490
IV.9. Catégorisation et comptabilité des connaissances de films utilisées par les élèves	492
IV.10. Analyse des réponses écrites des élèves	494
IV.11. Analyse quantitative de l'utilisation des films par les élèves	504

<i>IV.12. Catégorisation et comptabilité des connaissances de films utilisées par les élèves</i>	<i>507</i>
ANNEXE V. INFLUENCE DE LA NATURE DU TEXTE D'UN FILM SUR SON UTILISATION PAR UN APPRENANT B – COMMENT LES ELEVES UTILISENT LE FILM	509
<i>V.1. Connaissances déterminées pour construire les cartes des cheminements conceptuels</i>	<i>511</i>
<i>V.2. Cartes des cheminements conceptuels construites</i>	<i>521</i>
<i>V.3. Analyse des réponses écrites des élèves</i>	<i>536</i>
<i>V.4. Résultats détaillés pour chaque question de la tâche</i>	<i>548</i>

ANNEXE I.
OUTIL DE RECHERCHE –
HYPERFILMS

I.1. ANALYSE CONCEPTUELLE DU MANUEL SCOLAIRE DE L'ÉLÈVE (HATIER, 2001)

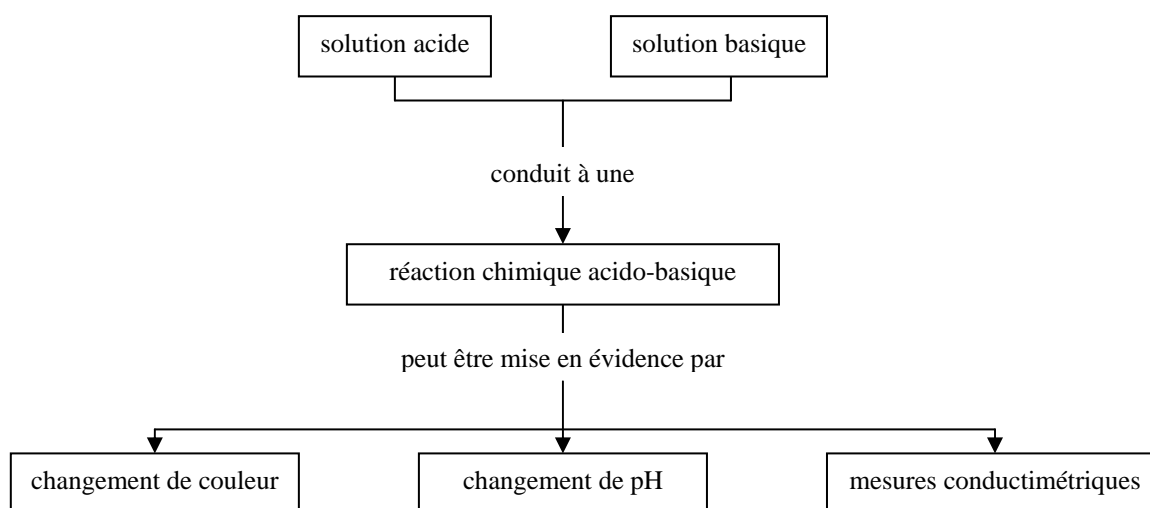
Chapitre 4 : Réactions acido-basiques

1. Transfert d'ion H^+

1.1. Exemples de réactions acido-basiques

Le mélange d'une solution acide avec une solution basique conduit à une réaction chimique acido-basique. Une telle réaction peut être mise en évidence par un changement de couleur, de pH, ou par des mesures conductimétriques...

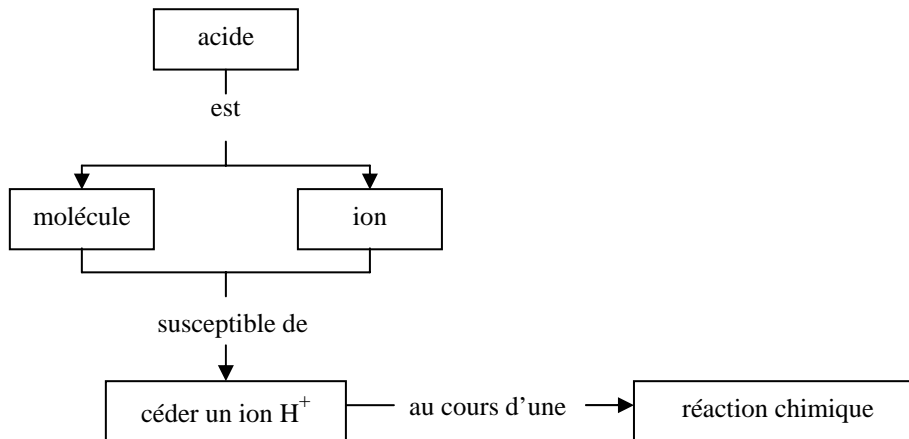
Carte conceptuelle



1.2. Acides et bases au sens de Brønsted

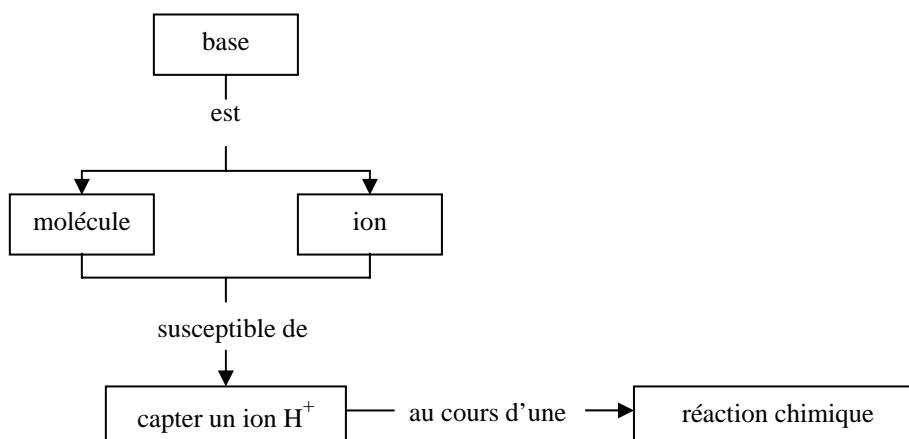
Un acide est une molécule ou un ion susceptible de céder un ion H^+ au cours d'une réaction chimique.

Carte conceptuelle



Une base est une molécule ou ion susceptible de capter un ion H^+ au cours d'une réaction chimique.

Carte conceptuelle

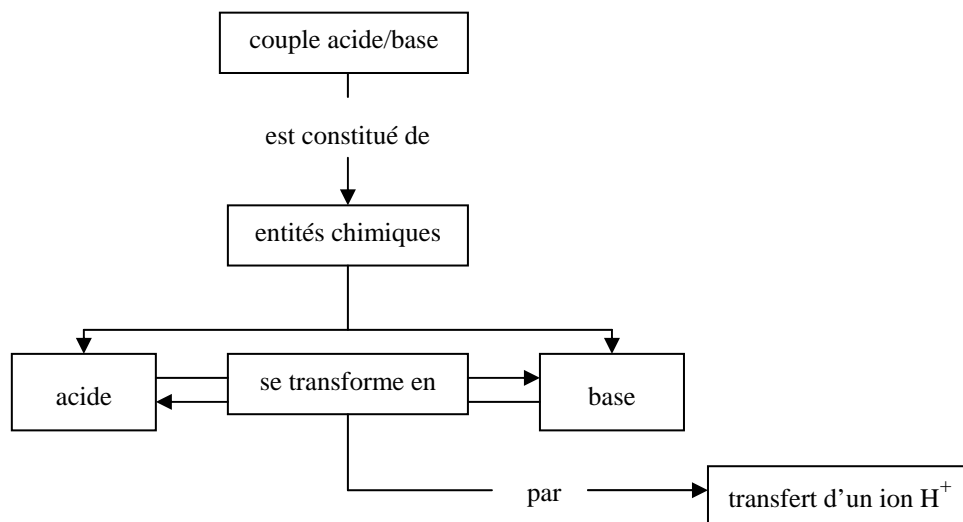


2. Couples acide/base

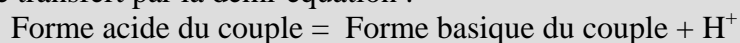
2.1. Notion de couple

Un couple acide/base est constitué de deux entités chimiques qui se transforment l'une en l'autre par transfert d'un ion H^+ .

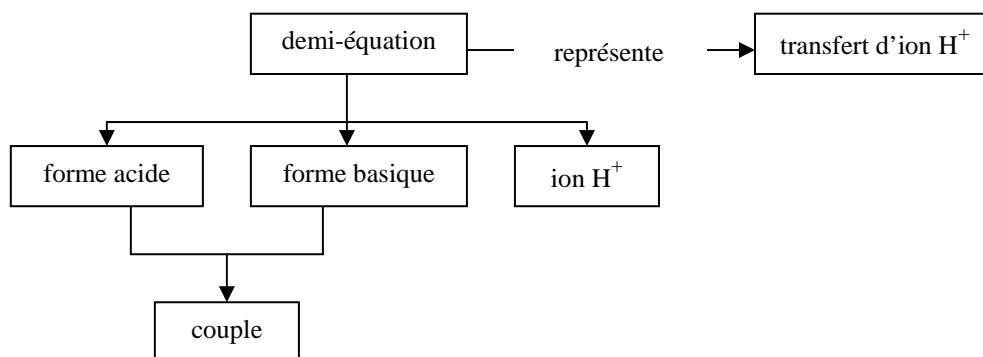
Carte conceptuelle



On représente ce transfert par la demi-équation :

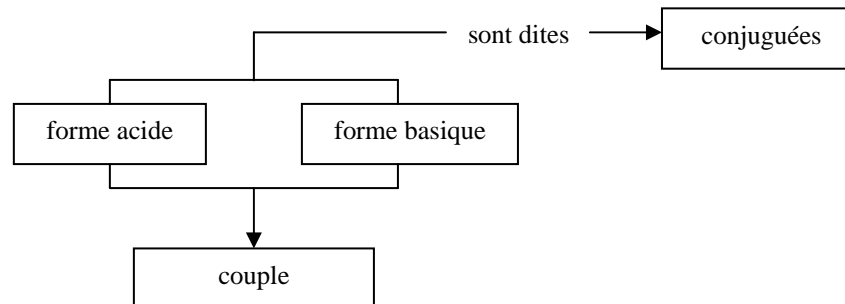


Carte conceptuelle



La forme acide et la forme basique d'un couple sont dites conjuguées.

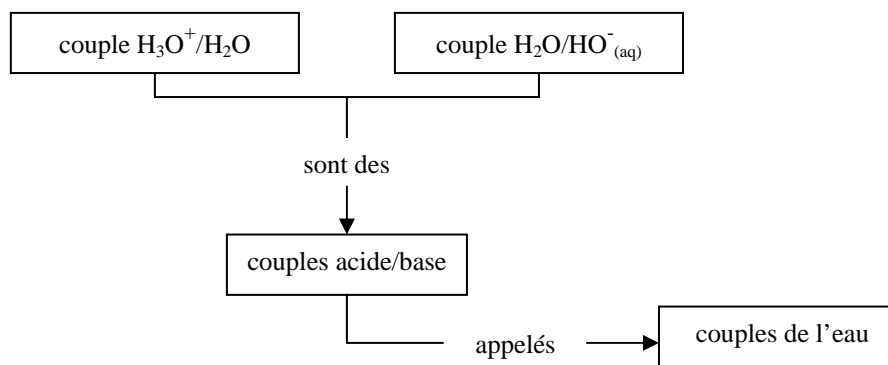
Carte conceptuelle



2.2. Les couples de l'eau

Les couples $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$ et $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ sont des couples acide/base appelés couples de l'eau.

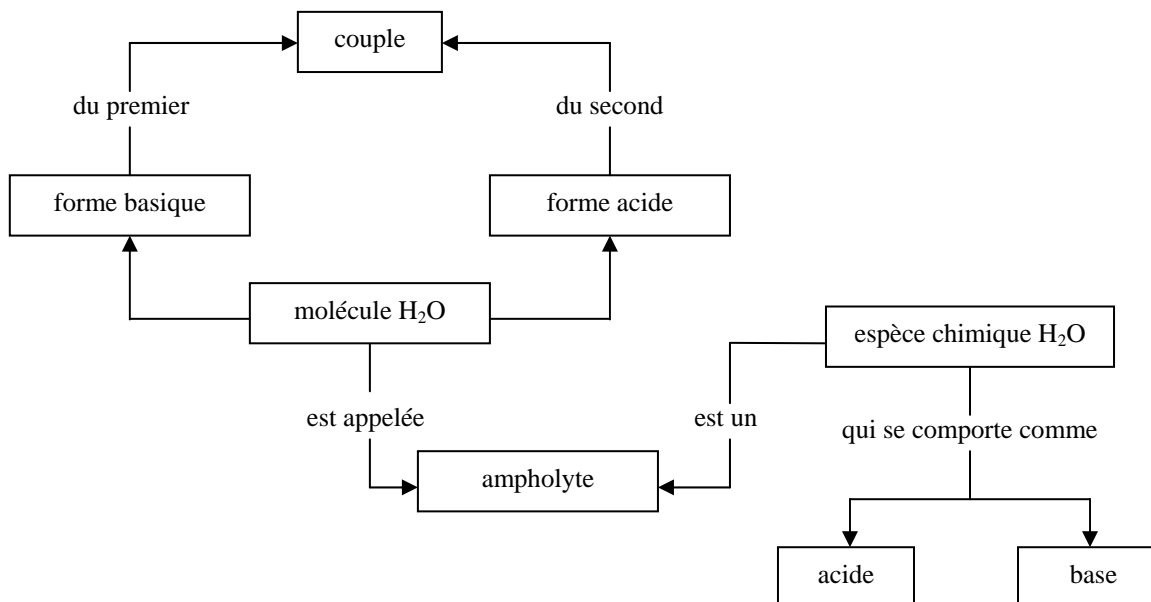
Carte conceptuelle



La molécule H_2O , forme basique du premier couple et forme acide du second, est appelée ampholyte.

L'espèce chimique H_2O , qui se comporte soit comme un acide soit comme une base, est un ampholyte.

Carte conceptuelle

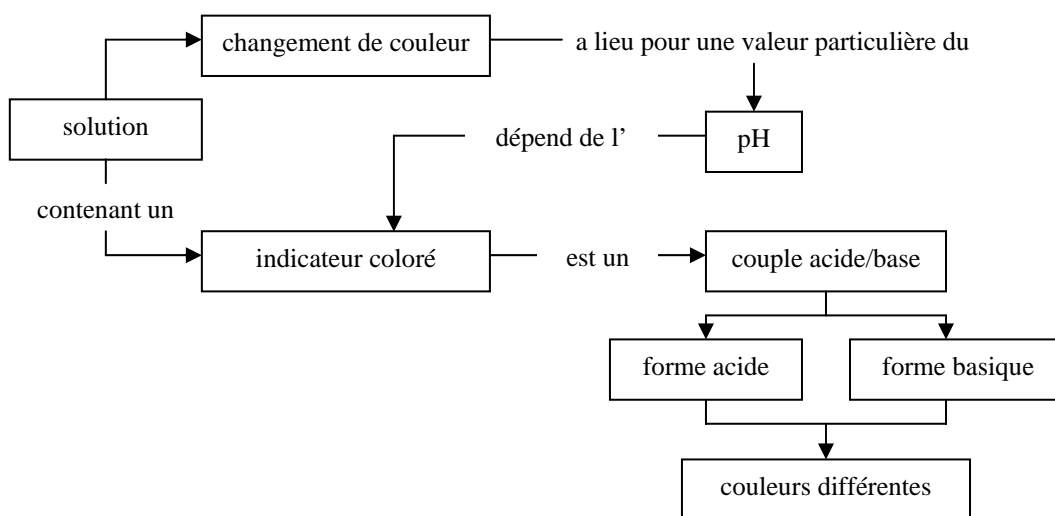


2.3. Les indicateurs colorés

Un indicateur coloré est un couple acide/base dont la couleur de la forme acide est différente de la couleur de la forme basique.

Le changement de couleur d'une solution contenant un indicateur coloré a lieu pour une valeur particulière du pH. Cette valeur dépend de l'indicateur coloré considéré.

Carte conceptuelle

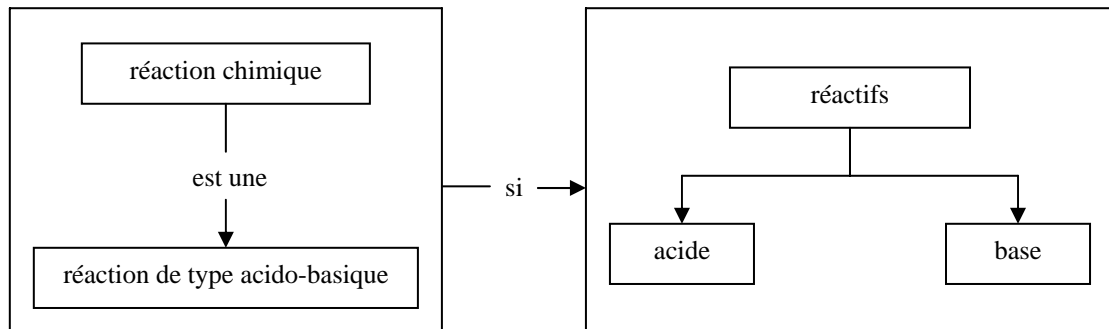


3. La réaction acido-basique

3.1. Critères de reconnaissance d'une réaction acido-basique

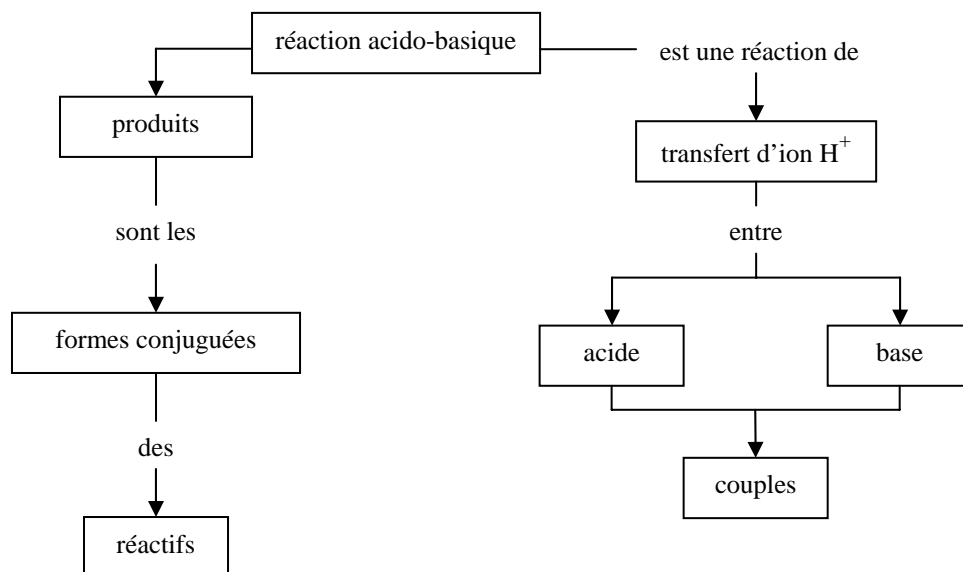
Une réaction chimique est une réaction de type acido-basique si l'un des réactifs est un acide et l'autre une base.

Carte conceptuelle

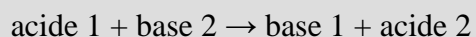


Toute réaction acido-basique est une réaction de transfert d'ion H^+ entre un acide et une base de couples différents. Les produits de la réaction sont les formes conjuguées des réactifs.

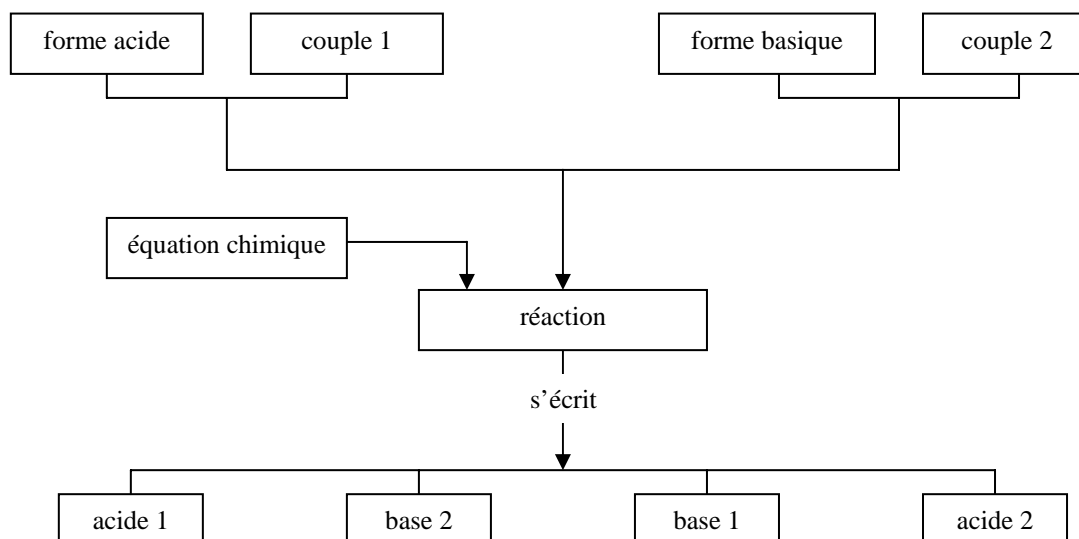
Carte conceptuelle



Ainsi, si la forme acide du couple 1 réagit avec la forme basique du couple 2, l'équation chimique de la réaction s'écrit :

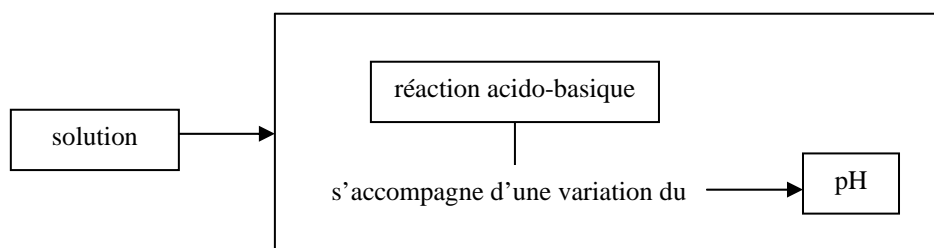


Carte conceptuelle



En solution, une réaction acido-basique s'accompagne d'une variation du pH.

Carte conceptuelle



Transfert d'ion H^+		Couples acide/base			La réaction acido-basique
<i>Exemples de réactions acido-basiques</i>	<i>Acides et bases au sens de Brønsted</i>	<i>Notion de couple</i>	<i>Couples de l'eau</i>	<i>Indicateurs colorés</i>	<i>Critères de reconnaissance d'une réaction acido-basique</i>
changement de couleur	acide	acide	acide	changement de couleur	acide
changement de pH	base	base	ampholyte	couleurs différentes	base
mesures conductimétriques	capter un ion H^+	conjuguées	base	couple acide/base	couples acide/base
réaction chimique acido-basique	céder un ion H^+	couple acide/base	couple $H_2O/HO^-_{(aq)}$	forme acide	équation chimique
solution acide	ion	demi-équation	couple H_3O^+/H_2O	forme basique	forme acide
solution basique	molécule	entités chimiques	couples acide/base	indicateur coloré	forme basique
	réaction chimique	forme acide	couples de l'eau	pH	formes conjuguées
		forme basique	espèce chimique H_2O	solution	pH
		ion H^+	forme acide		produits
		transfert d'(un) ion H^+	forme basique		réactifs
		transformation	molécule H_2O		réaction acido-basique
					réaction chimique
					solution
					transfert d'ion H^+

Tableau 1.1 – Concepts présents dans le chapitre 4 du manuel de l'élève

1	acide	13	couples de l'eau	25	molécule
2	ampholyte	14	demi-équation	26	molécule H_2O
3	base	15	entités chimiques	27	pH
4	capter un ion H^+	16	équation chimique	28	produits
5	céder un ion H^+	17	espèce chimique H_2O	29	réactifs
6	changement de couleur	18	forme acide	30	réaction acido-basique
7	changement de pH	19	forme basique	31	réaction chimique
8	conjuguées	20	formes conjuguées	32	solution
9	couleurs différentes	21	indicateur coloré	33	solution acide
10	couple $H_2O/HO^-_{(aq)}$	22	ion	34	solution basique
11	couple H_3O^+/H_2O	23	ion H^+	35	transfert d'(un) ion H^+
12	couple(s) acide/base	24	mesures conductimétriques	36	transformation

Tableau 1.2 – Concepts identifiés dans le chapitre 4 du manuel de l'élève

I.2. CONSULTATION DES AUTRES MANUELS SCOLAIRES (BELIN, 2001 ; NATHAN, 2001)

Belin (Chimie 1^{re} S)

1. Réaction acido-basique

La **réaction acido-basique** est caractérisée par un **transfert de proton** H^+ entre un acide et une base. Un **acide** est une entité chimique capable de libérer un proton H^+ . Une **base** est une entité chimique capable de capter un proton H^+ .

2. Couples acide/base

Deux entités chimiques constituent un **couple acide/base** s'il est possible de passer de l'une à l'autre par perte ou gain d'un proton.

Si l'on note l'acide AH, le couple s'écrit alors **AH/A⁻** (on écrit d'abord l'acide puis la base). Les deux espèces sont dites **conjuguées**. Ainsi, A⁻ est la base conjuguée de l'acide AH et AH est l'acide conjugué de A⁻.

Pour symboliser le fait que les deux transformations inverses

$AH \rightarrow A^- + H^+$ et $A^- + H^+ \rightarrow AH$ sont possibles, on associe au couple acide-base une demi-équation acido-basique, qu'on écrit :



(L'acide est toujours placé à gauche du signe égal.)

L'eau est la base du couple acido-basique **H₃O⁺ (aq)/H₂O (l)**. L'eau est également l'acide du couple **H₂O (l)/HO⁻ (aq)**.

Les espèces chimiques appartenant à deux couples acide/base sont appelées des **ampholytes**. On dit également qu'elles sont **amphotères** (adjectif). Elles se comportent comme des bases en présence d'un acide et comme des acides en présence d'une base.

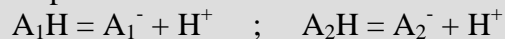
L'eau est un **ampholyte**. Elle appartient à deux couples acide/base :

les couples $H_3O^+ (aq)/H_2O (l)$ et $H_2O (l)/HO^- (aq)$.

Un **indicateur coloré** est un couple acide/base dont les deux formes conjuguées n'ont pas la même couleur.

3. L'équation chimique de la transformation acido-basique

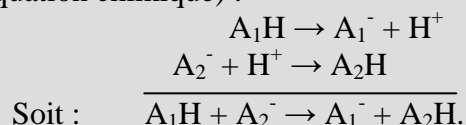
Une **réaction acido-basique** fait intervenir deux couples acide/base A_1H/A_1^- et A_2H/A_2^- . Envisageons une transformation chimique où l'acide A_1H réagit avec la base A_2^- . Les demi-équations des deux couples s'écrivent :



A partir des demi-équations, on peut schématiser les transformations dans le sens où elles se produisent :

- le réactif A_1H est un acide, il perd donc un proton : $A_1H \rightarrow A_1^- + H^+$;
- le réactif A_2^- est une base, il capte un proton : $A_2^- + H^+ \rightarrow A_2H$.

Pour obtenir l'équation chimique de la réaction, on combine ces deux schémas en considérant le fait que le proton libéré par A_1H est capté par A_2^- (le proton transféré ne figure pas dans l'équation chimique) :



4. Quelques acides usuels

Les solutions aqueuses d'**acide chlorhydrique**, d'**acide nitrique** et d'**acide sulfurique** sont couramment employées en chimie. L'espèce chimique acide présente dans ces solutions est l'**ion oxonium** H_3O^+ (aq), qui appartient au couple acide/base H_3O^+ (aq)/ H_2O (l).

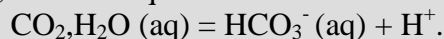
En solution aqueuse, l'**acide éthanoïque** (ou acétique) CH_3COOH (aq) est l'acide du couple **CH_3COOH (aq)/ CH_3COO^- (aq)**, de demi-équation :



L'ion CH_3COO^- est l'**ion éthanoate** (ou acétate).

Le vinaigre est une solution aqueuse qui contient de l'acide éthanoïque.

Le **dioxyde de carbone** dissous dans l'eau est un acide. Nous écrivons sa formule : **CO_2, H_2O (aq)**. Il porte parfois le nom d'**acide carbonique**. C'est l'acide du couple **CO_2, H_2O (aq)/ HCO_3^- (aq)**, de demi-équation :



L'ion HCO_3^- est l'**ion hydrogénocarbonate** (ou bicarbonate).

5. Quelques bases usuelles

Les solutions aqueuses d'**hydroxyde de sodium** ou d'**hydroxyde de potassium** sont couramment employées en chimie. Elles ont respectivement pour formule $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$ et $\text{K}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$. La base présente dans ces solutions est l'**ion hydroxyde $\text{HO}^-(\text{aq})$** , qui appartient au couple acide/base $\text{H}_2\text{O}(\text{l})/\text{HO}^-(\text{aq})$.

L'**ammoniac $\text{NH}_3(\text{g})$** est un gaz très soluble dans l'eau. Par dissolution, on obtient une solution aqueuse, souvent appelée **ammoniaque**, dont la formule est $\text{NH}_3(\text{aq})$.

$\text{NH}_3(\text{aq})$ est la base du couple **$\text{NH}_4^+(\text{aq})/\text{NH}_3(\text{aq})$** , de demi-équation :



NH_4^+ est l'**ion ammonium**.

6. Précautions d'emploi des acides et des bases

L'utilisation des acides et des bases, surtout lorsqu'ils sont concentrés, nécessite des précautions d'emploi.

Les acides et les bases sont corrosifs. Il faut donc éviter les contacts avec la peau et l'inhalation des vapeurs.

Nathan (Chimie 1^{re} S)

1. Exemples de réactions acido-basiques

Réaction entre la solution de chlorure d'ammonium et la solution d'hydroxyde de sodium. Quand on mélange les solutions, on observe un dégagement gazeux à odeur caractéristique. Les fumées blanches permettent d'affirmer qu'il s'agit d'ammoniac $\text{NH}_3(\text{g})$.

On représente les solution de chlorure d'ammonium et d'hydroxyde de sodium par $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ et par $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$. Les ions $\text{Cl}^-(\text{aq})$ de la première solution est $\text{Na}^+(\text{aq})$ de la seconde ne participent pas à la réaction. Les réactifs sont les ions $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ et $\text{HO}^-(\text{aq})$ et l'un des produits est l'ammoniac $\text{NH}_3(\text{g})$.

Les ions $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ fournissent un proton ; on représente cette transformation par :



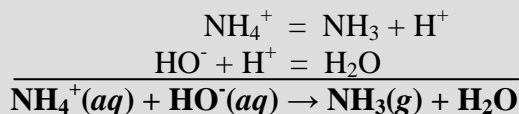
L'ion ammonium NH_4^+ qui fournit un proton est un **acide**.

Les ions hydroxyde HO^- captent un proton ; cette transformation est représentée par :



L'ion hydroxyde HO^- qui capte un proton est une **base**.

La réaction observée est un **transfert de protons** de l'acide NH_4^+ à la base HO^- ; on écrit :

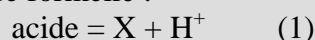


C'est une **réaction acido-basique**.

2. Théorie de Brønsted des acides et des bases

Un acide est une espèce chimique susceptible de fournir un proton H^+ .

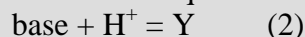
Pour un acide, on utilise l'écriture formelle :



qui porte le nom de demi-équation acido-basique.

Une base est une espèce chimique capable de capter un proton H^+ .

Pour une base, on écrit formellement la demi-équation acido-basique :



Quand un acide fournit un proton H^+ , il produit une espèce capable de fixer ce proton. Dans la demi-équation (1), l'espèce chimie X est donc une base, la **base conjuguée** de l'acide considéré.

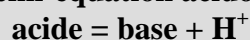
De même, quand une base capte un proton H^+ , elle engendre une espèce chimique susceptible de perdre ce proton. Dans la demi-équation (2), l'espèce chimique Y est donc un acide, l'**acide conjugué** de la base considérée.

A tout acide correspond donc une base et à toute base un acide. En théorie de Brønsted, il y a autant d'acides que de bases.

L'ensemble de deux espèces chimiques conjuguées (un acide et sa base conjuguée ou une base et son acide conjugué) constitue un **couple acide/base** (l'acide est écrit avant la base).

Un couple acide/base est l'ensemble d'un acide et d'une base qui se correspondent dans les réactions acido-basiques.

A chaque couple, on associe une **demi-équation acido-basique** :



Il s'agit d'une représentation formelle qui peut être écrite dans un sens ou dans l'autre.

L'eau est l'acide du couple $H_2O/HO^-(aq)$ et la base du couple H_3O^+/H_2O . L'eau qui peut être acide ou base est un **ampholyte**.

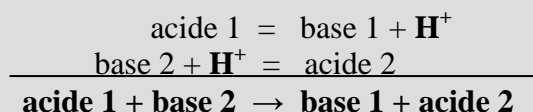
L'eau se comporte comme un acide lorsqu'on fait réagir sur elle une base et comme une base si on lui oppose un acide.

3. Les réactions acido-basiques

Un acide peut réagir avec une base ou une base avec un acide ; deux acides ne réagissent pas entre eux, de même que deux bases.

On obtient l'équation d'une réaction acido-basique en considérant qu'elle résulte d'un transfert de protons, de l'acide à la base.

Par exemple, si l'acide 1 du couple acide 1/base 1 réagit avec la base 2 du couple acide 2/base 2, on écrit chaque demi-équation acido-basique, puis leur somme membre à membre :



Dans les demi-équations, on utilise le signe = (écriture formelle) ; dans l'équation acido-basique, on emploie le signe \rightarrow puisqu'il s'agit d'une véritable réaction chimique.

I.3. TOTALITÉ DES TEXTES DE FILMS RÉDIGÉS ET LEUR ANALYSE AUX NIVEAUX DE CONNAISSANCES¹

- Texte du film *Acide conductivité* (version P)

On sait que les *solutions (o/O)* qui *conduisent le courant électrique (P)* contiennent des ions (*p*).
Qu'en est-il de l'*acide chlorhydrique (o/O)* ?
Pour répondre à cette question, *mesurons (E)* l'*intensité du courant (gTh)* traversant une *solution (o/O)* à laquelle un *GBF (O)* impose une *tension (P)* alternative de 0,488 V entre deux *électrodes (o/O)*.
Pratiquement aucun *courant (o)* ne *traverse (é)* l'*eau distillée (o)*.
L'*eau distillée (o)* ne contient donc pas d'ion (*p*).
Si l'on *ajoute (E)* quelques gouttes d'*acide chlorhydrique (O)*, la *tension (gTh)* entre les *électrodes (o/O)* est toujours la même mais l'*intensité du courant (gTh)* traversant la *solution (o/O)* est maintenant de 21 milliampères.
Cela montre que l'*acide chlorhydrique (o/O)* permet le passage du courant électrique (*p*).
Il (o/O) contient donc des ions (p).

- Texte du film *Acide conductivité* (version R)

On sait que les *solutions (o/O)* qui *conduisent le courant électrique (P)* contiennent des ions (*p*).
Qu'en est-il de l'*acide chlorhydrique (o/O)* ?
Pour répondre à cette question, *utilisons (E)* le dispositif habituel de mesure d'une *conductance (o/O)*.
Un *GBF(O)* impose 0,488 V entre deux *électrodes (o/O)* plongées dans de l'*eau distillée (o)*.
L'*intensité du courant (gTh)* est pratiquement nul.
L'*eau distillée (o)* ne contient donc pas d'ion (*p*).
Si l'on *ajoute (E)* quelques gouttes d'*acide chlorhydrique (O)*, la *tension (gTh)* entre les *électrodes (o/O)* est toujours la même mais l'*intensité du courant (gTh)* est maintenant de 21 milliampères.
Cela montre que l'*acide chlorhydrique (o/O)* permet le passage du courant électrique (*p*).
Il (o/O) contient donc des ions (p).

¹ **O** : objet perceptible ; **E** : événement perceptible ; **P** : propriété perceptible ; **o** : objet reconstruit ; **é** : événement reconstruit ; **p** : propriété reconstruite ; **gTh** : grandeur théorique ; **Th** : théorie

• Texte du film *Acide corrosif* (version P)

Les **acides** (**O**) sont **corrosifs** (**P**), comme le montre cette expérience.
Quelques gouttes d'**acide sulfurique** (**O**) sont **déposées** (**E**) sur un **papier** (**O**).
Immédiatement **il** (**O**) **noircit** (**E**) et l'**acide** (**O**) **transperce** (**E**) le **papier** (**O**).
Ce signe indique qu'un **liquide** (**O**) est **corrosif** (**P**).
On doit respecter certaines consignes comme le **port** (**E**) de **gants** (**O**) de protection.
Les **acides commerciaux** (**O**) sont tous très **corrosifs** (**P**).

• Texte du film *Acide corrosif* (version R)

Les **acides** (**O**) sont **corrosifs** (**P**), comme le montre cette expérience.
Les **ions** H^+ (**o**) en grand nombre dans cet **acide** (**O**) **concentré** (**p**) **déshydratent** (**é**) la **cellulose** (**o**) du **papier** (**O**) et **la** (**o**) **détruisent** (**é**) par une **réaction chimique** (**é**) rapide.
Ce signe indique qu'un **liquide** (**O**) est **corrosif** (**P**).
Il peut y avoir une **réaction chimique** (**é**) entre un **acide** (**o**) et les **espèces chimiques** (**o**) présentes dans la **peau** (**O**), surtout si l'**acide** (**o**) est **concentré** (**p**).
Son utilisation requiert le **port** (**E**) de **gants** (**O**) de protection.

• Texte du film *Ammoniac et chlorure d'hydrogène* (version P)

On se propose de montrer avec ce film que les **bases (o) réagissent (é)** avec les **acides (o)**.
Pour mettre en évidence une telle **réaction (é)**, on **verse (E)** dans une **coupelle (O)** une **solution de chlorure d'hydrogène (o/O)** représentée par $H^+ + Cl$ (**représentation symbolique**).
Dans une deuxième **coupelle (O)** on **verse (E)** une **solution d'ammoniac (o/O)** représentée par NH_3 (**représentation symbolique**).
C (o/O)'est une **base (o)**.
Si l'on **met (E)** en présence les deux **solutions (o/O)**, on **observe (E)** la **formation (E)** d'une **fumée (O)**.
Cette **fumée (O)** est constituée de **chlorure d'ammonium NH_4Cl (o) produit (p)** par la **réaction (é)** entre l'**ammoniac (o/O)** et le **chlorure d'hydrogène (o/O)**.
Cela se traduit par cette **équation chimique (représentation symbolique)**.
Le **produit (o/O)** de cette **réaction (é)** entre l'**acide (o)** et la **base (o)** se retrouve par exemple sur la paroi de la **bouteille (O)** de gauche.
Elle (O) est **sale (P)** en comparaison à la paroi de la **bouteille (O)** de droite qui vient d'être **essuyée (E)**.
Cette **saleté (O)** est un **dépôt (E)** de **chlorure d'ammonium (o/O)**.

• Texte du film *Ammoniac et chlorure d'hydrogène* (version R)

On se propose de montrer avec ce film que les **bases (o) réagissent (é)** avec les **acides (o)**.
Pour mettre en évidence une telle **réaction (é)**, on met en jeu un premier **réactif (o)**.
C'est une **solution de chlorure d'hydrogène (o/O)** représentée par $H^+ + Cl$ (**représentation symbolique**).
Le deuxième **réactif (o)** est une **solution d'ammoniac (o/O)** représentée ici par NH_3 (**représentation symbolique**).
C (o/O)'est une **base**.
Quand on **approche (E)** les deux **réactifs (o)**, on **observe (E)** la **formation (E)** d'une **fumée (O)**.
Cette **fumée (O)** est constituée de **chlorure d'ammonium NH_4Cl (o) produit (p)** par la **réaction (é)** entre l'**ammoniac (o/O)** et le **chlorure d'hydrogène (o/O)**.
Cela se traduit par cette **équation chimique (représentation symbolique)**.
Le **produit (o/O)** de cette **réaction (é)** entre l'**acide (o)** et la **base (o)** se retrouve par exemple sur la paroi de la **bouteille (O)** de gauche.
Elle (O) est **sale (P)** en comparaison à la paroi de la **bouteille (O)** de droite qui vient d'être **essuyée (E)**.
Cette **saleté (O)** est un **dépôt (E)** de **chlorure d'ammonium (o/O)**.

• Texte du film *Base corrosive* (version P)

L'*hydroxyde de sodium* (o) communément appelé *soude* (O) est *corrosif* (p).

Les *pastilles de soude* (O) présentes dans ce *réipient* (O) *en plastique* (P) ont *fini* (E) par *le* (O) *trouer* (E).

La *soude* (O) *s'est répandue* (E) sur l'*étagère* (O) et en a *attaqué* (E) le *bois* (O).

On dit que la *soude* (O), comme la plupart des *bases* (o), est *corrosive* (P).

C'est pour cela que les *flacons* (O) contenant des *bases* (o) *portent* (E) ce *pictogramme de sécurité* (*représentation iconique*).

Il indique que le *produit* (O) doit *se manipuler* (E) avec des *gants* (O).

• Texte du film *Base corrosive* (version R)

L'*hydroxyde de sodium* (o) communément appelé *soude* (O) est une *espèce chimique* (o) *corrosive* (p).

Les *ions hydroxyde* (o) présents dans ce *solide ionique* (o) ont *réagi* (é) avec le *plastique* (O) du *flacon* (O) et ont *fini* (E) par *le* (O) *trouer* (E).

L'*humidité* (O) de l'*air* (O) aidant, la *soude* (O) a lentement *coulé* (E) et a *réagi* (E) ensuite avec le *bois* (O) de l'*étagère* (O).

On dit que la *soude* (O), comme la plupart des *bases* (o), est *corrosive* (P).

C'est pour cela que les *flacons* (O) contenant des *bases* (o) *portent* (E) ce *pictogramme de sécurité* (*représentation iconique*).

Il indique que le *produit* (O) doit *se manipuler* (E) avec des *gants* (O) afin que les *ions hydroxyde* (o) ne *réagissent* (é) pas avec les *espèces chimiques* (o) constituant la *peau* (O).

• Texte du film *Basicité de la cendre* (version P)

Pour montrer que la *cen*dre (O) contient une *base* (o), on *en* (O) *met* (E) en présence d'*eau* (O) et on *dépose* (E) un *morceau de papier pH* (O). *Celui-ci* (O) *devient* (E) *bleu* (P).

Le *pH* (gTh) est supérieur à 7.

Cela indique que l'*eau* (O), *au contact de* (E) la *cen*dre (O), est *devenue* (é) *basique* (p).

La *cen*dre (O) contient donc une *base* (o).

La *cen*dre (O) est un mélange d'*oxyde de sodium* (o) et d'*oxyde de calcium* (o) qui sont tous deux des *bases* (o).

• Texte du film *Basicité de la cendre* (version R)

Pour montrer que la *cen*dre (O) contient une *base* (o), on essaye de *dissoudre* (é) cette *base* (o) dans l'*eau* (O).

On *teste* (é) alors la présence d'*ions HO⁻* (o) qui est confirmée par la *coloration bleue* (E) de l'*indicateur coloré* (O) présent sur le *papier pH* (O).

Le *pH* (gTh) est supérieur à 7.

Cela indique que l'*eau* (O), *au contact de* (E) la *cen*dre (O), est *devenue* (é) *basique* (p).

La *cen*dre (O) contient donc une *base* (o).

La *cen*dre (O) est un mélange d'*oxyde de sodium* (o) et d'*oxyde de calcium* (o) qui sont tous deux des *bases* (o).

• Texte du film *Dissociation – animation microscopique* (version P)

Cette animation montre le comportement des **molécules de chlorure d'hydrogène HCl (o)** dans l'**eau (O)**.

On considère que du **gaz chlorure d'hydrogène (o/O)** est **introduit (E)** dans l'**eau (O)**.

Quelle représentation microscopique le chimiste en a-t-il ?

Les **boules vertes (O)** représentent des **atomes de chlore (o)** et les **boules blanches (O)** représentent des **atomes d'hydrogène (o)**.

Ces **assemblages (O)** verts et blancs représentent donc des **molécules HCl (o)**.

Leur quantité est représenté par la **barre verte (O)**.

Chacun de ces **assemblages (O)** se brise en (E) une **boule blanche (O)** et une **boule verte (O)**.

Il s'agit d'un **ion H^+ (o)** et d'un **ion Cl^- (o)**.

Le diagramme montre que pour chaque **molécule HCl (o)** qui se transforme (é), un **ion H^+ (o)** et un **ion Cl^- (o)** sont **formés (é)**.

• Texte du film *Dissociation – animation microscopique* (version R)

Cette animation montre le comportement des **molécules de chlorure d'hydrogène HCl (o)** dans l'**eau (O)**.

On considère que du **gaz chlorure d'hydrogène (o/O)** est **introduit (E)** dans l'**eau (O)**.

Quelle représentation microscopique le chimiste en a-t-il ?

Le nombre de **molécules de chlorure d'hydrogène HCl (o)** introduites dans l'**eau (O)** est représenté par la **barre verte (O)**.

Chacune de ces **molécules HCl (o)** se transforme en (é) un **ion H^+ (o)** et un **ion Cl^- (o)**.

Le diagramme montre que pour chaque **molécule HCl (o)**, un **ion H^+ (o)** et un **ion Cl^- (o)** sont **formés (é)**.

• Texte du film *Dissociation – équation* (version P)

Cette animation illustre qu'un **acide (o)** est une **entité chimique (o) capable (p)** de **libérer (é)** un **ion H^+ (o)**.

La **rupture (E)** de **liaison (O)** reliant la **boule blanche (O)** et la **boule verte (O)** représente la **rupture (é)** d'une **liaison chimique (o)** entre l'**atome d'hydrogène H (o)** et l'**atome de chlore Cl (o)**.

Les deux **électrons (o)** constituant cette **liaison (o)** se retrouvent sur la **boule verte (O)** qui **devient (é) chargée négativement (p)** pendant que la **boule blanche (O) devient (é) chargée positivement (p)**.

Ce **départ (E)** de la **boule blanche (O)** représentant un **ion H^+ (o)** de l'**acide HCl (o)** est représenté par cette **équation chimique (représentation symbolique)**.

• Texte du film *Dissociation – équation* (version R)

Cette animation illustre qu'un **acide (o)** est une **entité chimique (o) capable (p)** de **libérer (é)** un **ion H^+ (o)**.

Lorsqu'une **molécule de chlorure d'hydrogène HCl (o) libère (é)** son **ion H^+ (o)**, les **électrons (o)** de la **liaison chimique (o)** se retrouvent sur le **chlore (o)** qui **devient (é) l'anion chlorure (o)**.

Cette **libération (é)** de l'**ion H^+ (o)** par l'**acide HCl (o)** est représentée par cette **équation chimique (représentation symbolique)**.

• Texte du film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H* (version P)

Les **acides** (*o*) peuvent **libérer** (*é*) un **ion hydrogène** (*o*).

La **boule blanche** (*O*) et la **boule verte** (*O*) liées entre elles représentent une **molécule de chlorure d'hydrogène HCl** (*o*).

La **séparation** (*E*) de la **boule blanche** (*O*) représente la **libération d'ion H⁺** (*é*).

Cela illustre que **HCl** (*o*) est effectivement un **acide** (*o*) ce qui se traduit par la **demi-équation chimique (représentation symbolique)** placée sous les **boules** (*O*).

Cette autre représentation montre un **acide plus complexe** (*o*) : l'**acide éthanoïque** (*o*).

Une des **boules blanches** (*O*) peut aussi être **séparée** (*E*) du reste de l'**assemblage** (*O*).

Cela se traduit toujours par la **demi-équation chimique (représentation symbolique)** placée sous les **boules** (*O*).

• Texte du film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H* (version R)

Les **acides** (*o*) peuvent **libérer** (*é*) un **ion hydrogène** (*o*).

C'est le cas du **chlorure d'hydrogène** (*o*).

En **libérant** (*é*) un **ion hydrogène H⁺** (*o*), il y a simultanément **formation** (*é*) d'un **ion chlorure Cl⁻** (*o*).

C'est aussi le cas de l'**acide éthanoïque** (*o*).

En **libérant** (*é*) un **ion hydrogène H⁺** (*o*), l'**acide éthanoïque** (*o*) **libère** (*é*) également un **ion éthanoate** (*o*).

• Texte du film *Dissolution – animation microscopique* (version P)

Cette animation va représenter la **dissolution (E)** dans l'**eau (O)** d'un **solide (O)** : l'**hydroxyde de sodium (o)**.

Que se passe-t-il quand le **solide (O)** appelé **hydroxyde de sodium (o)** est introduit dans l'**eau (O)** ?

Dans la fenêtre de gauche, les **petits disques (O)** rouges et bleus qui s'agitent représentent des **molécules d'eau (o)**.

Les **petits disques immobiles (O)** qui sont au centre de cette fenêtre représentent les **ions (o)** constituant l'**hydroxyde de sodium solide (O)**.

Les **disques (O)** rouges et bleus s'**approchent (E)** et **se fixent (E)** sur ces **disques immobiles (O)**.

Les **paquets de disques (O)** qui **se séparent (E)** représentent les **ions sodium (o)** ou **hydroxyde (o) solvatés (p)** par des **molécules d'eau (o)**.

La fenêtre de droite représente la **diminution (E)** de la quantité de **disques immobiles (O)** représentant le **solide (O)** en train de **se dissoudre (E)**.

Elle représente également l'**augmentation (E)** de la quantité de **paquets de disques (O)** en train de **se séparer (E)**.

• Texte du film *Dissolution – animation microscopique* (version R)

Cette animation va représenter la **dissolution (é/E)** du **crystal (o/O) ionique (p)** d'**hydroxyde de sodium (o/O)** dans l'**eau (O)**.

Que se passe-t-il quand on **met (E)** de l'**hydroxyde de sodium solide (O)** dans l'**eau (O)** ?

La fenêtre de gauche représente des **molécules d'eau (o)** se fixant sur les **ions sodium (o)** et sur les **ions hydroxyde (o)** du **crystal (o/O) ionique (p)**.

Ces **ions (o) deviennent (é)** des **ions (o) solvatés (p)** par des **molécules d'eau (o)** et **se dispersent (é)** dans la **solution (o/O)**.

La fenêtre de droite représente la **diminution (E)** de la quantité de matière d'**hydroxyde de sodium solide (O)** en train de **se dissoudre (E)** et également l'**augmentation (é)** simultanée de la quantité de matière d'**ions sodium (o)** et **hydroxyde (o)** en **solution (o/O)**.

• Texte du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version P)

Dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un **acide (O)** est **ajouté (E)** à une **solution (O)**, il y a une **diminution (E)** du **pH (gTh)**.

Pour cela, on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un **tuyau marron (O)**.

A gauche, il y a un **ballon (O)** contenant une **solution bleue (O)**.

C'est une **solution d'hydrogénocarbonate de sodium (o)** avec un **indicateur coloré (O)**, le **bleu de bromothymol (o)**.

A droite, il y a un **bécher (O)** contenant une **solution d'hydroxyde de sodium (o)** dont on **mesure (E)** le **pH (gTh)**.

Lorsqu'on **ajoute (E)** par l'**entonnoir (O)** de l'**acide chlorhydrique (O)** dans la **solution bleue (O)**, on constate une **effervescence (E)** dans le **bécher (O)** de droite.

Cela montre que le **dioxyde de carbone gazeux (o) produit (p)** dans le **ballon (O)** de gauche est **acheminé (é)** par le **tuyau (O) marron (P)** dans le **bécher (O)** de droite.

C'est pour cela qu'il apparaît un **barbotage (E)** dans le **bécher (O)**.

En même temps, le **pH (gTh)** mesuré commence à **diminuer (E)**.

C'est normal car le **dioxyde de carbone gazeux (O)** qui **barbote (E)** est un **acide (o)**.

La couleur de la **solution (O)**, qui est d'abord **bleue (P)**, puis **verte (P)** et enfin **jaune (P)**, indique que son **pH (gTh)** a également **diminué (é)**.

C'était attendu puisqu'on a **ajouté (E)** de l'**acide chlorhydrique (O)** dans cette **solution (O)**.

L'**addition (E)** d'un **acide (O)** a donc **provoqué (E)** la **diminution (E)** du **pH (gTh)** de la **solution (O)** contenue dans le **bécher (O)** et **celui (gTh)** de la **solution (O)** du **ballon (O)**.

• Texte du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version R)

Dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un **acide (O)** est **ajouté (E)** à une **solution (O)**, il y a une **diminution (E)** du **pH (gTh)**.

Pour cela, on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un **tuyau marron (O)**.

A gauche, il y a un **ballon (O)** contenant une **solution d'hydrogencarbonate de sodium (o)** et un **indicateur coloré (O)** sous sa **forme basique (Th)**.

A droite, il y a un **bécher (O)** contenant une **solution d'hydroxyde de sodium (o)** dont on **mesure (E)** le **pH (gTh)**.

En **ajoutant (E)** par l'**entonnoir (O)** de l'**acide chlorhydrique (O)** dans la **solution d'hydrogencarbonate de sodium (o)**, il **se forme (é)** du **dioxyde de carbone (o)** lors d'une **réaction chimique (é)**.

Ce **gaz (o)** est **acheminé (é)** par le **tuyau (O) marron (P)** dans le **bécher (O)** de droite.

C'est pour cela qu'il apparaît un **barbotage (E)** dans le **bécher (O)**.

En même temps, la **solution (o)** dans le **bécher (O)** **devient (é) moins basique (p)** comme le montre son **pH (gTh)** qui commence à **diminuer (E)**.

C'est normal car le **dioxyde de carbone gazeux (o)** qui **réagit (é)** est un **acide (o)**.

La couleur de l'**indicateur coloré (O)**, qui est d'abord **bleue (P)**, puis **verte (P)** et enfin **jaune (P)**, indique que le **pH (gTh)** de la **solution (O)** a également **diminué (é)**.

C'était attendu puisqu'on a **ajouté (E)** de l'**acide chlorhydrique (O)** dans cette **solution (O)**.

L'**addition (E)** d'un **acide (O)** a donc **provoqué (E)** la **diminution (E)** du **pH (gTh)** de la **solution (O)** contenue dans le **bécher (O)** et **celui (gTh)** de la **solution (O)** du **ballon (O)**.

• Texte du film *Effets des pluies acides* (version P)

La **formation** (é/E) des **pluies acides** (O).

Autour de certaines **industries polluantes** (O), on a remarqué que les **arbres** (O) **s'abîmaient** (E) **rapidement** (P).

Cela a été attribué à l'**acidité** (p) des **pluies** (O).

Des études chimiques ont montré que l'**oxyde de soufre** (o/O) rejeté par les **usines** (O) **se transforme en** (é) **acide sulfurique** (o/O), et que l'**oxyde d'azote** (o/O) **se transforme en** (é) **acide nitrique** (o/O).

Ces deux **acides** (O) **reviennent** (E) sur **terre** (O) avec la **pluie** (O).

La **végétation** (O) et les **populations** (O) sont ainsi **exposées** (E).

Les **pluies** (O) sont **acides** (p) quand leur **pH** (gTh) est inférieur à 4 (R).

Les **effets** (E) des **pluies acides** (O) sur notre **environnement** (O).

Les **feuilles** (O) **arrosées** (P) par une **pluie acide** (O) ont leur **surface** (O) **abîmée** (P) et **tombent** (E).

L'**arbre** (O) **meurt** (E).

Certains **matériaux de construction** (O), certaines **pierres** (O) sont **lentement** (P) **détériorées** (E) par les **pluies acides** (O) comme le montre la photo de la **statue** (O) de George Washington.

Cette photo montre l'**effet** (E) des **pluies acides** (O) sur une même **maçonnerie** (O), à gauche en 1908 et à droite en 1968.

• Texte du film *Effets des pluies acides* (version R)

La **formation** (é/E) des **pluies acides** (O).

Autour de certaines **industries polluantes** (O), on a remarqué que les **arbres** (O) **s'abîmaient** (E) **rapidement** (P).

Cela a été attribué à l'**acidité** (p) des **pluies** (O).

Le **dioxyde de soufre** SO_2 (o) **s'oxyde** (é) avec le **dioxygène** (o/O) de l'**air** (O) et, avec l'**eau** (o/O) présente dans l'**atmosphère** (O), **se transforme en** (é) **acide sulfurique** (o/O).

Le **dioxyde d'azote** NO_2 (o), également **oxydé** (é) par le **dioxygène** (o/O) de l'**air** (O), **se transforme en** (é) **acide nitrique** (o/O) avec l'**eau** (o/O) **atmosphérique** (p/P).

Ces **acides** (o/O) **dissous** (p) dans l'**eau de pluie** (O) **produisent** (é) au-dessus de nos têtes de véritables **solutions** (o/O) **nitrique** (p) et **sulfurique** (p) qui **reviennent** (E) sur **terre** (O) avec la **pluie** (O).

La **végétation** (O) et les **populations** (O) sont ainsi **exposées** (E).

Les **ions** H^+ (o) **libérés** (p) par l'**acide sulfurique** (o/O) et l'**acide nitrique** (o/O) dans l'**eau de pluie** (O) **provoquent** (é) une **diminution** (é) du **pH** (gTh) de la **pluie** (O).

En dessous de **pH** (gTh) 4, la **pluie** (O) est dite **acide** (p).

Les **effets** (E) des **pluies acides** (O) sur notre **environnement** (O).

Les **ions** H^+ (o) des **pluies acides** (O) donnent des **réactions chimiques** (é) avec les **espèces chimiques** (o) responsables de la **protection de surface** (E) des **feuilles** (O).

Les **feuilles** (O), puis les **arbres** (O) tout entier **meurent** (E).

Les **ions carbonate** (o) constituant les **pierres** (O) d'origine **calcaire** (o/O) **réagissent** (é) **lentement** (p) avec les **ions** H^+ (o) des **pluies acides** (O).

La **Pierre** (O) **s'abîme** (E) comme le montre la photo de la **statue** (O) de George Washington.

Cette photo montre l'**effet** (E) des **pluies acides** (O) sur une même **maçonnerie** (O), à gauche en 1908 et à droite en 1968.

• Texte du film *Evaporation de l'eau* (version P)

L'*eau* (O) des *lacs* (O), des *rivières* (O) et des *mers* (O) s'*évapore* (é/E) en permanence.

On prend conscience de ce phénomène quand la *fraîcheur* (P) de l'*air* (O) *provoque* (E) la *formation* (é) d'un *brouillard* (O) comme au-dessus de ce *lac* (O).

De la *mer* (O) seule l'*eau* (O) s'*évapore* (é/E).

Le *sel* (O) *reste* (E).

Il en résulte que les *nuages* (O) sont *constitués* (é) d'*eau pure* (o).

• Texte du film *Evaporation de l'eau* (version R)

Les *lacs* (O) contiennent de l'*eau* (O) et des *impuretés* (O) *dissoutes* (p).

En permanence, l'*eau* (O) s'*évapore* (é/E) des *lacs* (O).

Si la *température* (p/P) de l'*air* (O) est inférieure à *celle* (p/P) du *lac* (O), la *vapeur d'eau* (o/O) *se condense en* (é) fine *gouttelettes* (o) qui *constituent* (é) le *brouillard visible* (O) sur cette image.

La *mer* (O) contient des *ions* (o) *dissous* (p).

De la *mer* (O) seule l'*eau* (O) s'*évapore* (é/E).

Les *ions* (o) *restent* (é) en *solution* (o/O).

Il en résulte que les *nuages* (O) sont *constitués* (é) d'*eau pure* (o).

• Texte du film *Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$* (version P)

Qu'est-ce qu'un ***couple acide/base (Th)*** ?

Chacun sait ce qu'est un ***couple (Th)***, par exemple un ***homme (O)*** et une ***femme (O)***, ou un ***oiseau male (O)*** et sa ***compagne (O)***.

Deux ***personnes (O)*** choisies au hasard ne ***constituent (E)*** pas un ***couple (Th)***, ***n'importe quel acide (o)*** avec ***n'importe quelle base (o)*** ne ***constituent (é)*** pas non plus un ***couple (Th)***.

Par exemple, dans le cas des ***entités $\text{HCO}_3^- (o)$ et $\text{CO}_3^{2-} (o)$*** dont les ***atomes (o)*** qui les ***constituent (é)*** sont représentés ici par des ***boules bleues (O)***, on constate qu'***elles (O)*** ne ***diffèrent (E)*** que par une ***boule bleu (O)*** représentant un ***ion $\text{H}^+ (o)$*** .

Les deux ***entités (o)*** qui ***constituent (é)*** un ***couple acide/base (Th)*** ***se transforment (é)*** l'***une (o)*** en l'***autre (o)*** si ***elles (o)*** ***s'échangent (é)*** une ***boule violette (O)*** représentant l'***ion $\text{H}^+ (o)$*** .

Pour un ***couple acide/base (Th)*** quelconque, on peut toujours dire que la ***forme acide (Th)*** du ***couple (Th)*** est égal à la ***forme basique (Th)*** du ***couple (Th)*** plus l'***ion hydrogène (o)***.

• Texte du film *Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$* (version R)

Qu'est-ce qu'un ***couple acide/base (Th)*** ?

Chacun sait ce qu'est un ***couple (Th)***, par exemple un ***homme (O)*** et une ***femme (O)***, ou un ***oiseau male (O)*** et sa ***compagne (O)***.

Deux ***personnes (O)*** choisies au hasard ne ***constituent (E)*** pas un ***couple (Th)***, ***n'importe quel acide (o)*** avec ***n'importe quelle base (o)*** ne ***constituent (é)*** pas non plus un ***couple (Th)***.

Par exemple, dans le cas des ***entités (o) ion hydrogénocarbonate $\text{HCO}_3^- (o)$ et ion carbonate $\text{CO}_3^{2-} (o)$*** qui ***constituent (é)*** un ***couple acide/base (Th)***, on constate qu'***elles (o)*** ne ***diffèrent (é)*** que par un ***ion $\text{H}^+ (o)$*** .

Les deux ***entités (o)*** du ***couple (Th)*** ***se transforment (é)*** l'***une (o)*** en l'***autre (o)*** si ***elles (o)*** ***s'échangent (é)*** un ***ion $\text{H}^+ (o)$*** .

Pour un ***couple acide/base (Th)*** quelconque, on peut toujours dire que la ***forme acide (Th)*** du ***couple (Th)*** est égal à la ***forme basique (Th)*** du ***couple (Th)*** plus l'***ion hydrogène (o)***.

• Texte du film *Exemple de couple acide/base* : NH_4^+/NH_3 (version P)

Qu'est-ce qu'un *couple acide/base (Th)* ?

Chacun sait ce qu'est un *couple (Th)*, par exemple un *homme (O)* et une *femme (O)*.

Et voilà un autre *couple (Th)*.

Deux *personnes (O)* choisies au hasard ne *constituent (E)* pas un *couple (Th)*, *n'importe quel acide (o)* avec *n'importe quelle base (o)* ne *constituent (é)* pas non plus un *couple (Th)*.

Par exemple, dans le cas des *entités NH_4^+ (o)* et *NH_3 (o)* dont les *atomes (o)* qui les *constituent (é)* sont représentés ici par des *boules bleues (O)*, on constate qu'*elles (O)* ne *diffèrent (E)* que par une *boule bleu (O)* représentant un *ion H^+ (o)*.

Les deux *entités (o)* qui *constituent (é)* un *couple acide/base (Th)* *se transforment (é)* l'*une (o)* en l'*autre (o)* si *elles (o)* *s'échangent (é)* une *boule violette (O)* représentant l'*ion H^+ (o)*.

Pour un *couple acide/base (Th)* quelconque, on peut toujours dire que la *forme acide (Th)* du *couple (Th)* est égal à la *forme basique (Th)* du *couple (Th)* plus l'*ion hydrogène (o)*.

• Texte du film *Exemple de couple acide/base* : NH_4^+/NH_3 (version R)

Qu'est-ce qu'un *couple acide/base (Th)* ?

Chacun sait ce qu'est un *couple (Th)*, par exemple un *homme (O)* et une *femme (O)*.

Et voilà un autre *couple (Th)*.

Deux *personnes (O)* choisies au hasard ne *constituent (E)* pas un *couple (Th)*, *n'importe quel acide (o)* avec *n'importe quelle base (o)* ne *constituent (é)* pas non plus un *couple (Th)*.

Par exemple, dans le cas des *entités (o) ion ammonium NH_4^+ (o)* et *molécule d'ammoniac NH_3 (o)* qui *constituent (é)* un *couple acide/base (Th)*, on constate qu'*elles (o)* ne *diffèrent (é)* que par un *ion H^+ (o)*.

Les deux *entités (o)* du *couple (Th)* *se transforment (é)* l'*une (o)* en l'*autre (o)* si *elles (o)* *s'échangent (é)* un *ion H^+ (o)*.

Pour un *couple acide/base (Th)* quelconque, on peut toujours dire que la *forme acide (Th)* du *couple (Th)* est égal à la *forme basique (Th)* du *couple (Th)* plus l'*ion hydrogène (o)*.

• Texte du film *Exemples d'acides* (version commune)

De nombreux **acides** (o) sont présents dans notre environnement.

Les **détartrants** (O) contiennent souvent de l'**acide chlorhydrique** (o) ou de l'**acide phosphorique concentré** (o).

Les **oranges** (O) et les **citrons** (O) sont **acides** (P) parce qu'**ils** (O) contiennent de l'**acide citrique** (o).

Le **vinaigre** (O) contient de l'**acide éthanoïque** (o) encore appelé **acide acétique** (o).

Ainsi, en italien, **vinaigre** (O) se dit "**acetico** (o)".

Le **raisin** (O) et le **vin** (O) contiennent de l'**acide tartrique** (o).

Les **boissons gazeuses** (O) sont **acides** (P) parce qu'**elles** (O) contiennent du **dioxyde de carbone** (o) dont la **solution** (O) est parfois appelée **acide carbonique** (o).

Le **suc gastrique** (O) contient de l'**acide chlorhydrique** (o).

Grâce à cet **acide** (o), l'**estomac** (O) **accomplit** (E) ses **fonctions digestives** (E).

Les **acides** (o) sont bien présents dans notre environnement.

• Texte du film *Exemples de bases* (version commune)

De nombreuses **bases** (o) font partie de notre environnement.

Certaines **levures** (O) utilisées en pâtisserie contiennent l'**ion hydrogénocarbonate** (o).

C'est une **base** (o) qui **se transforme en** (é) **dioxyde de carbone** (o) lors de la **préparation** (E) du **gâteau** (O).

Certains **déboucheurs de canalisations** (O) sont des **solutions concentrées d'hydroxyde de sodium** (o).

Certaines **crèmes protectrices** (O) de la **peau** (O) contiennent de l'**hydroxyde de sodium** (o).

Certains **médicaments** (O) **contre les douleurs** (P), **brûlures** (P) ou **aigreurs** (P) de l'**estomac** (O) contiennent une **base** (o).

- c'est le cas du **Maalox**® (O) qui contient de l'**hydroxyde d'aluminium** (o) et de **magnésium** (o),

- du **lait de magnésie** (O) qui contient de l'**hydroxyde de magnésium** (o),

- ou du **Rennie**® (O) qui contient du **carbonate de calcium** (o) et de **magnésium** (o).

Ces **médicaments** (O) permettent de **réduire** (é) l'**acidité** (p) de l'**estomac** (O).

L'**hydroxyde de sodium** (o/O) est une **base** (o) utilisée dans la **fabrication** (E) des **savons** (O).

Elle (o/O) permet la **saponification** (E) des **corps** (O) **gras** (P).

Tous ces **produits** (O) qui font partie de notre environnement contiennent des **bases** (o).

• Texte du film *Exemples de couples* : NH_4^+/NH_3 et H_2O/HO^- (version commune)

Considérons le **système chimique** (*o*) constitué de ces six **entités** (*o*) en **solution** (*o/O*) dans l'**eau** (*O*) :

- deux **molécules d'ammoniac** NH_3 (*o*)
- deux **molécules d'eau** H_2O (*o*)
- un **ion ammonium** NH_4^+ (*o*)
- et un **ion hydroxyde** HO^- (*o*).

Considérons maintenant un **ion ammonium** (*o*) et une **molécule d'ammoniac** (*o*).

Si un **ion H^+** (*o*) **passé** (*é*) de l'**ion ammonium** (*o*) à la **molécule d'ammoniac** (*o*), on retrouve les mêmes **entités** (*o*) avant et après le **transfert** (*é*).

L'**ion NH_4^+** (*o*) et la **molécule NH_3** (*o*) **s'échangent** (*é*) l'**un** (*o*) en l'**autre** (*o*) lors du **transfert** (*é*) d'**ion H^+** (*o*).

On dit que **ce** (*o*) sont des **entités** (*o*) **conjuguées** (*p*).

On retrouve une situation analogue entre la **molécule d'eau** (*o*) et l'**ion hydroxyde** (*o*).

En effet, le **transfert** (*é*) d'un **ion H^+** (*o*) entre ces deux **entités** (*o*) ne **modifie** (*é*) pas la **composition** (*p*) du **système chimique** (*o*).

La **molécule d'eau** (*o*) et l'**ion hydroxyde** (*o*) **s'échangent** (*é*) l'**un** (*o*) en l'**autre** (*o*) par **transfert** (*é*) d'**ion H^+** (*o*).

Ils (*o*) sont donc **conjugués** (*p*).

En revanche, si l'on considère l'**ion ammonium** (*o*) et l'**ion hydroxyde** (*o*), l'**échange** (*é*) d'un **ion H^+** (*o*) entre ces **entités** (*o*) **modifie** (*é*) la **constitution** (*p*) du **système chimique** (*o*) puisque après l'**échange** (*é*), on n'a plus les **entités** NH_4^+ (*o*) et HO^- (*o*) mais les **entités** NH_3 (*o*) et H_2O (*o*).

On ne peut donc pas dire que ces **entités** (*o*) sont **conjuguées** (*p*) même si **elles** (*o*) peuvent **s'échanger** (*é*) un **ion H^+** (*o*).

• Texte du film *Exemples de couples acide/base* (version P)

Ce tableau montre quelques *couples acide/base (Th)*.

Les *entités (o) acide éthanoïque (o)* et *ion éthanoate (o)* forment (*é*) un *couple acide/base (Th)* car leur *formule (représentation symbolique)* ne *diffère (é)* que par un *ion H^+ (o)*.

Cela se voit également sur les *modèles moléculaires (représentation iconique)* qui les représentent.

On *passé (E)* du *modèle de gauche (représentation iconique)* au *modèle de droite (représentation iconique)* en *enlevant (E)* une *boule blanche (O)* représentant un *ion hydrogène H^+ (o)*.

Une *charge négative (o)* est indiquée sur la *boule rouge (O)* représentant un *atome d'oxygène (o)*.

Cela indique que la *boule blanche (O)* qui a été retirée représente un *ion H^+ (o) chargé positivement (p)* et non un *atome H (o) non chargé (p)*.

Prenons l'exemple du *couple ion ammonium/molécule d'ammoniac (Th)*.

Leur *modèle moléculaire (représentation iconique)* montre à nouveau que l'on *passé (E)* du *modèle de gauche (représentation iconique)* au *modèle de droite (représentation iconique)* en *enlevant (E)* une *boule blanche (O)* qui représente un *ion H^+ (o)*.

Il en est de même pour tous les *couples acide/base (Th)*. La *forme acide (Th)* et la *forme basique (Th)* d'un *couple (Th)* ne *diffèrent (é)* que par un *ion H^+ (o)*.

• Texte du film *Exemples de couples acide/base* (version R)

Ce tableau montre quelques *couples acide/base (Th)*.

Une *molécule d'acide éthanoïque (o)* et un *ion éthanoate (o)* forment (*é*) un *couple acide/base (Th)* car leur *formule (représentation symbolique)* ne *diffère (é)* que par un *ion H^+ (o)*.

Cela se voit également sur les *modèles moléculaires (représentation iconique)* qui les représentent.

On *passé (E)* de la *forme acide (Th)* à la *forme basique (Th)* du *couple (Th)* en *enlevant (E)* un *ion hydrogène H^+ (o)*.

Cela explique que la *forme basique (Th)* soit *chargée négativement (p)*.

Cette *charge (o)* est *portée (é)* par un *atome d'oxygène (o)* de la *molécule (o)*.

Prenons l'exemple du *couple ion ammonium/molécule d'ammoniac (Th)*.

Leur *modèle moléculaire (représentation iconique)* montre à nouveau que l'on *passé (E)* de la *forme acide (Th)* à la *forme basique (Th)* du *couple (Th)* en *enlevant (E)* un *ion H^+ (o)*.

Il en est de même pour tous les *couples acide/base (Th)*. La *forme acide (Th)* et la *forme basique (Th)* d'un *couple (Th)* ne *diffèrent (é)* que par un *ion H^+ (o)*.

• Texte du film *HCl acide de Brønsted* (version P)

On se propose de montrer avec une animation que le *chlorure d'hydrogène (o)* de *formule HCl (représentation symbolique)* est un *acide (o)* au sens de Brønsted.

Le *gaz (O)* de la *bouteille rouge (O)* est *introduit (E)* dans l'*eau (O)* contenue dans le *bécher (O)*.

Quelle représentation microscopique le chimiste a-t-il de cette expérience ?

Le chimiste peut représenter les *entités (o)* mises en jeu dans cette expérience à l'aide des *boules (O)* représentant la *molécule d'eau H₂O (o)* et des *boules (O)* représentant la *molécule de chlorure d'hydrogène HCl (o)*.

Les *formules (représentation symbolique)* de ces *molécules (o)* s'écrivent (*E*) dans le membre de gauche de l'*équation (représentation symbolique)* : $H_2O + HCl$.

La *boule H⁺ (O)* qui *se déplace (E)* représente un *ion hydrogène (o) cédé (p)* par la *molécule HCl (o)* à la *molécule H₂O (o)*.

Pendant l'animation on constate que le *chlorure d'hydrogène HCl (o)* est une *entité chimique (o) capable (p)* de *donner (é)* un *ion H⁺ (o)* au cours de la *réaction (é)*.

C (o)'est donc un *acide (o)* au sens de Brønsted.

Cela se traduit par cette *équation chimique (représentation symbolique)* : $H_2O + HCl$ donne $H_3O^+ + Cl^-$.

• Texte du film *HCl acide de Brønsted* (version R)

On se propose de montrer avec une animation que le *chlorure d'hydrogène (o)* de *formule HCl (représentation symbolique)* est un *acide (o)* au sens de Brønsted.

L'expérience représentée ici schématise la *préparation (é)* de l'*acide chlorhydrique (o/O)* par *dissolution (é)* du *gaz chlorure d'hydrogène HCl (o/O)* dans l'*eau (O)*.

Quelle représentation microscopique le chimiste a-t-il de cette expérience ?

L'*eau H₂O (o)* et le *chlorure d'hydrogène HCl (o)* s'échangent (*é*) un *ion H⁺ (o)*.

Il *se forme (é)* un *ion H₃O⁺ (o)* et un *ion Cl⁻ (o)*.

Cette animation montre que le *chlorure d'hydrogène HCl (o)* est une *espèce chimique (o) susceptible (p)* de *fournir (é)* un *ion H⁺ (o)* au cours de la *réaction (é)*.

C (o)'est donc un *acide (o)* au sens de Brønsted.

Cela se traduit par cette *équation chimique (représentation symbolique)* : $H_2O + HCl$ donne $H_3O^+ + Cl^-$.

• Texte du film *H₂O amphotère* (version P)

Considérons un *système chimique (o)* constitué de ces *cercles rouges (O)* représentant six *molécules d'eau (o)*.

Deux *molécules d'eau (o)* peuvent *s'échanger (é)* un *cercle violet (O)* représentant un *ion H⁺ (o)* et *former (é)* un *ion hydronium H₃O⁺ (o)* ici *rouge foncé (P)* et un *ion hydroxyde HO⁻ (o)* ici *rose (P)*.

Une *molécule d'eau (o)* représentée en *rouge (P)* et un *ion hydroxyde (o)* représenté en *rose (P)* *constituent (é)* un *couple acide/base (Th)* dont la *molécule d'eau (o)* est la *forme acide (Th)* et l'*ion hydroxyde (o)* la *forme basique (Th)*.

Une *molécule d'eau (o)* représentée en *rouge (P)* et un *ion hydronium (o)* représenté en *rouge foncé (P)* *constituent (é)* aussi un *couple acide/base (Th)* mais dont la *molécule d'eau (o)* est cette fois la *forme basique (Th)* et l'*ion hydronium (o)* la *forme acide (Th)*.

La *molécule d'eau (o)* est parfois la *forme acide (Th)* d'un *couple (Th)* et parfois la *forme basique (Th)* d'un autre *couple (Th)*.

On dit que la *molécule d'eau (o)* est *amphotère (p)*.

• Texte du film *H₂O amphotère* (version R)

Considérons un *système chimique (o)* constitué de six *molécules d'eau (o)*.

Deux *molécules d'eau (o)* peuvent *s'échanger (é)* un *ion H⁺ (o)* et *former (é)* un *ion hydronium H₃O⁺ (o)* ici *rouge foncé (P)* et un *ion hydroxyde HO⁻ (o)* ici *rose (P)*.

Une *molécule d'eau (o)* et un *ion hydroxyde (o)* *constituent (é)* un *couple acide/base (Th)* dont la *molécule d'eau (o)* est la *forme acide (Th)* et l'*ion hydroxyde (o)* la *forme basique (Th)*.

Une *molécule d'eau (o)* et un *ion hydronium (o)* *constituent (é)* aussi un *couple acide/base (Th)* mais dont la *molécule d'eau (o)* est cette fois la *forme basique (Th)* et l'*ion hydronium (o)* la *forme acide (Th)*.

La *molécule d'eau (o)* est parfois la *forme acide (Th)* d'un *couple (Th)* et parfois la *forme basique (Th)* d'un autre *couple (Th)*.

On dit que la *molécule d'eau (o)* est *amphotère (p)*.

• Texte du film *HCl et H₃O⁺ acides de Brønsted* (version P)

Ce film va illustrer la définition d'un **acide (o)** au sens de Brønsted dans le cas d'une **molécule (o)** puis dans le cas d'un **ion (o)**.
Les **boules (O)** représentées sous une forme d'**équation chimique (représentation symbolique)** constituent la façon dont le chimiste s'imagine le **transfert (é)** d'un **ion H⁺ (o)**.
Une **molécule de chlorure d'hydrogène HCl (o)** représentée ici par une **boule verte (O)** et une **boule blanche (O)** a la propriété de **pouvoir donner (é)** un **ion H⁺ (o)**.
C (o)'est donc un **acide (o)** au sens de Brønsted.
Une **molécule d'eau H₂O (o)** représentée ici par une **boule rouge (O)** et deux **boules blanches (O)** a la propriété de **pouvoir accepter (é)** un **ion H⁺ (o)**.
C (o)'est donc une **base (o)** au sens de Brønsted.
Cela se traduit par cette **équation chimique (représentation symbolique)** : $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$ donne $\text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$.
De même, on peut représenter la façon dont le chimiste s'imagine le **transfert (é)** d'un **ion H⁺ (o)** dans un autre cas.
La **boule blanche (O) quitte (E)** la **boule rouge (O)** pour **se lier (E)** à la **boule bleue (O)**.
Cela correspond au **transfert (é)** d'**ion H⁺ (o)** entre l'**acide (o)** et la **base (o)**.
La propriété de **pouvoir donner (é)** un **ion H⁺ (o)** est ici celle de l'**ion hydronium H₃O⁺ (o)**.
C (o)'est donc un **acide (o)** au sens de Brønsted.
La propriété de **pouvoir accepter (é)** un **ion H⁺ (o)** est ici celle de la **molécule d'ammoniac NH₃ (o)**.
C (o)'est donc une **base (o)** au sens de Brønsted.
Cela se traduit par cette **équation chimique (représentation symbolique)** : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$ donne $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$.

• Texte du film *HCl et H₃O⁺ acides de Brønsted* (version R)

Ce film va illustrer la définition d'un **acide (o)** au sens de Brønsted dans le cas d'une **molécule (o)** puis dans le cas d'un **ion (o)**.
On peut représenter ainsi le fait qu'une **molécule de chlorure d'hydrogène HCl (o) donne (é)** un **ion H⁺ (o)** à une **molécule d'eau H₂O (o)**.
La **molécule HCl (o)** est donc un **acide (o)** et la **molécule H₂O (o)** qui **capte (é)** un **ion H⁺ (o)** est une **base (o)** au sens de Brønsted.
Cela se traduit par cette **équation chimique (représentation symbolique)** : $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$ donne $\text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$.
On peut représenter de la même manière le fait qu'un **ion hydronium H₃O⁺ (o) donne (é)** un **ion H⁺ (o)** à une **molécule d'ammoniac NH₃ (o)**.
L'**ion H₃O⁺ (o)** est donc un **acide (o)** et la **molécule NH₃ (o)** qui **capte (é)** un **ion H⁺ (o)** est une **base (o)** au sens de Brønsted.
Cela se traduit par cette **équation chimique (représentation symbolique)** : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$ donne $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$.

• Texte du film *NaOH base de Brønsted* (version P)

On se propose de montrer à l'aide d'une animation que l'**hydroxyde de sodium** (*o*) est une **base** (*o*) au sens de Brønsted.

Pour cela, on a de l'**eau** (*O*) dans laquelle on **ajoute** (*E*) une **poudre blanche** (*O*).

C'est de l'**hydroxyde de sodium** (*o*).

La **poudre blanche** (*O*) **disparaît** (*E*) en **agitant** (*E*).

Cette **dissolution** (*E*) conduit à la **formation d'ions** Na^+ et HO^- (*é*).

Ici, on a représenté les **ions** Na^+ (*o*) par des **petites boules vertes** (*O*), et les **ions** HO^- (*o*) par deux **petites boules** (*O*) collées.

La rouge (*O*) représente l'**atome O** (*o*) et **la blanche** (*O*) l'**atome H** (*o*).

Les **charges + et -** (*o*) des **ions** (*o*) ne sont pas représentées.

On constate que les **boules vertes** (*O*) représentant les **ions** Na^+ (*o*) ne **touchent** (*E*) pas **celles** (*O*) représentant les **ions** HO^- (*o*).

Cette **disparition** (*E*) de la **poudre blanche** (*O*) se représente dans ce cas par cette **équation chimique (représentation symbolique)**.

On **ajoute** (*E*) à la **solution** (*O*) précédente une autre **poudre blanche** (*O*) appelée **chlorure d'ammonium** (*o*).

Comme précédemment, cette **poudre blanche** (*O*) **disparaît** (*E*) en **agitant** (*E*).

Cela se représente par cette **équation (représentation symbolique)**.

Les **ions ammonium** NH_4^+ (*o*) présents depuis la deuxième **dissolution** (*E*) **réagissent** (*é*) avec les **ions hydroxyde** HO^- (*o*) présents depuis la première **dissolution** (*E*).

Au niveau microscopique, cette **réaction** (*é*) peut se représenter par le **départ d'une boule** (*E*) représentant un **ion** H^+ (*o*) depuis l'**ion** NH_4^+ (*o*) vers l'**ion** HO^- (*o*).

L'**ion hydroxyde** HO^- (*o*) est susceptible de **capter** (*é*) un **ion** H^+ (*o*).

C (*o*)'est donc une **base** (*o*) au sens de Brønsted.

Cela se représente aussi par cette **équation chimique (représentation symbolique)** : $\text{HO}^- + \text{NH}_4^+$ donne $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$.

• Texte du film *NaOH base de Brønsted* (version R)

On se propose de montrer à l'aide d'une animation que l'*espèce chimique hydroxyde de sodium* (*o*) est une *base* (*o*) au sens de Brønsted. Pour cela, *dissolvons* (*E*) dans l'*eau* (*O*) de l'*hydroxyde de sodium* (*O*).

Cette *dissolution* (*E*) conduit à la *formation d'ions* Na^+ et HO^- (*é*).

La *solution ionique* (*o*) peut se représenter avec des *ions* (*o*) séparés en *solution* (*O*).

On constate qu'en *solution* (*O*), les *ions* Na^+ (*o*) ne *touchent* (*é*) pas les *ions* HO^- (*o*).

Cette *dissolution* (*E*) de l'*espèce chimique hydroxyde de sodium* (*o*) se représente par cette *équation chimique (représentation symbolique)*.

On *dissout* (*E*) maintenant dans la *solution* (*O*) précédente une autre *espèce chimique* (*o*) : c'est du *chlorure d'ammonium* (*o*).

Comme précédemment, il *se forme* (*é*) des *ions* (*o*) en *solution* (*O*).

Cette fois, ce sont des *ions ammonium* (*o*) et des *ions chlorure* (*o*).

Cela se représente par cette *équation (représentation symbolique)*.

Les *ions ammonium* NH_4^+ (*o*) présents depuis la deuxième *dissolution* (*E*) *réagissent* (*é*) avec les *ions hydroxyde* HO^- (*o*) présents depuis la première *dissolution* (*E*).

Cette *réaction* (*é*) est un *transfert d'ion* H^+ (*é*) depuis l'*ion* NH_4^+ (*o*) vers l'*ion* HO^- (*o*).

L'*ion hydroxyde* HO^- (*o*) est susceptible de *capter* (*é*) un *ion* H^+ (*o*).

C (*o*)'est donc une *base* (*o*) au sens de Brønsted.

Cela se représente aussi par cette *équation chimique (représentation symbolique)* : $\text{HO}^- + \text{NH}_4^+$ donne $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$.

• Texte du film *NH₃ base de Brønsted* (version P)

Ce film va utiliser la définition de Brønsted pour interpréter le *caractère basique (p)* d'une *solution d'ammoniac (o)*.

Les *bulles (O)* représentent l'*introduction (E)* dans l'*eau (O)* du *gaz ammoniac (O)* contenu dans la *bouteille rouge (O)*.

Ces *bulles (O) disparaissent (E)* parce que l'*ammoniac (o/O)* est *soluble (p/P)* dans l'*eau (O)*.

Au niveau microscopique, on peut représenter la *réaction (é)* entre l'*ammoniac (o)* et l'*eau (o)* par un *transfert (E)* d'une *boule blanche (O)* représentant un *ion H⁺ (o)*.

Initialement accrochée à la *boule rouge (O)* la *boule blanche (O)* est *captée (E)* par la *boule bleue (O)*.

Cela représente que la *molécule d'ammoniac NH₃ (o)* est susceptible de *capter (é)* un *ion H⁺ (o)*.

C (o)'est donc une *base (o)* au sens de Brønsted.

Cela se traduit par cette *équation chimique (représentation symbolique)* : $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \text{ donne } \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$.

• Texte du film *NH₃ base de Brønsted* (version R)

Ce film va utiliser la définition de Brønsted pour interpréter le *caractère basique (p)* d'une *solution d'ammoniac (o)*.

La *dissolution (E)* dans l'*eau (O)* de l'*espèce chimique ammoniac (o)* permet d'obtenir une *solution d'ammoniac (o)*.

Au niveau microscopique, on peut représenter la *réaction (é)* entre une *molécule d'ammoniac NH₃ (o)* et une *molécule d'eau H₂O (o)* par un *transfert (é)* d'*ion H⁺ (o)*.

Cela représente que la *molécule d'ammoniac NH₃ (o)* est susceptible de *capter (é)* un *ion H⁺ (o)*.

C (o)'est donc une *base (o)* au sens de Brønsted.

Cela se traduit par cette *équation chimique (représentation symbolique)* : $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \text{ donne } \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$.

• Texte du film *Notation générale des demi-équations* (version commune)

Ce film va montrer comment on peut écrire les *demi-équations (représentation symbolique)* des *couples acide/base (Th)* en utilisant les différentes notations et comment on peut les traduire en une seule *demi-équation (représentation symbolique)* générale.

On va utiliser deux *couples (Th)* : le *couple molécule d'acide éthanoïque/ion éthanoate (Th)* et le *couple ion ammonium/molécule d'ammoniac (Th)*.

Dans chaque *demi-équation (représentation symbolique)*, la *forme acide (Th)* est écrite dans le membre de gauche.

On constate que dans le cas de l'*acide éthanoïque (o)*, la *forme acide (Th)* du *couple (Th)* est une *molécule (o)* alors que dans le cas de l'*ion ammonium (o)*, la *forme acide (Th)* est un *ion (o)*.

De même, si l'on compare les *formes basiques (Th)* des deux *couples (Th)*, l'*une (o)* est un *anion (o)* alors que l'*autre (o)* est une *molécule (o)*.

Est-il possible de représenter ces *demi-équations (représentation symbolique)* avec une unique représentation ?

La *demi-équation (représentation symbolique)* se représente normalement comme ceci, avec les *symboles chimiques (représentation symbolique)* habituels.

On peut aussi représenter chaque *entité (o)* de cette *demi-équation (représentation symbolique)* d'une autre façon.

D'abord la *molécule d'acide éthanoïque (o)*, puis l'*ion éthanoate (o)* et enfin l'*ion hydrogène (o)*.

Si l'on simplifie la représentation de la *molécule d'acide éthanoïque (o)* avec deux *boules (O)*, la *boule bleue (O)* représente toute la *partie bleue (O)* de la *molécule (o)*, et la *boule violette (O)* représente seulement l'*ion hydrogène (o)*.

On représente ainsi plus simplement la *demi-équation (représentation symbolique)*.

On peut encore simplifier cette *demi-équation (représentation symbolique)*.

Pour cela, il suffit de noter A la *forme acide (Th)* du *couple (Th)*, qui est ici la *molécule d'acide éthanoïque (o)*.

On peut aussi noter B la *forme basique (Th)* du *couple (Th)*, qui est ici l'*ion éthanoate (o)*.

Pour l'*ion hydrogène (o)*, on note H^+ .

La *demi-équation (représentation symbolique)* s'écrit (E) donc $A = B + H^+$.

Elle (représentation symbolique) donne l'impression de ne pas avoir autant de *charge (o)* dans chaque membre.

Dans le cas du *couple (Th)* de l'*acide éthanoïque (o)*, cela provient du fait que B représente une *entité (o) chargée négativement (p)*.

En revanche, dans l'autre cas, A représente une *entité (o) chargée positivement (p)* alors que B représente une *entité (o) neutre (p)*.

Cette même notation peut être utilisée pour tous les *couples acide/base (Th)*, par exemple pour le *couple ion ammonium/molécule d'ammoniac (Th)*.

A représente alors l'*ion ammonium NH_4^+ (o)* et B représente la *molécule d'ammoniac NH_3 (o)*.

Pour tous les *couples acide/base (Th)*, il est donc possible d'écrire la même *demi-équation (représentation symbolique)*.

• Texte du film *pH de la solution d'ammoniac* (version P)

Pour montrer que la *solution d'ammoniac* (*o*) est *basique* (*p*), on *en* (*O*) *prélève* (*E*) à l'aide d'une *pipette* (*O*) et on en *dépose* (*E*) *quelques gouttes* (*O*) sur un *morceau de papier pH* (*O*).

Celui-ci (*O*) *devient* (*E*) *bleu* (*P*).

Le *pH* (*gTh*) est entre 9 et 10.

Cette valeur est supérieure à 7.

La *solution d'ammoniac* (*o*) est donc *basique* (*p*).

• Texte du film *pH de la solution d'ammoniac* (version R)

Pour montrer que la *solution d'ammoniac* (*o*) est *basique* (*p*), on *teste* (*é*) la présence d'*ions HO⁻* (*o*) dans la *solution* (*o*).

Cette présence est confirmée par la *coloration bleue* (*E*) de l'*indicateur coloré* (*o*) du *papier pH* (*O*).

Le *pH* (*gTh*) est entre 9 et 10.

Cette valeur est supérieure à 7.

La *solution d'ammoniac* (*o*) est donc *basique* (*p*).

• Texte du film *pH des solutions acides* (version commune)

Ce tableau montre le **pH (gTh)** d'un grand nombre de *solutions (o) acides (p)*.

Le *suc gastrique (O)* contenu dans l'*estomac (O)* a un **pH (gTh)** compris entre 1 et 3.

C'est très *acide (p)*.

De même, certains *détartrants (O)* sont *acides (P)* et leur **pH (gTh)** est 2.

Certains *aliments (O)* ont des **pH (gTh)** inférieurs à 3 : le *jus de citron (O)*, le *coca cola (O)*, le *vinaigre (O)*.

La plupart des *boissons (O)* a un **pH (gTh)** compris entre 3 et 4 : la *limonade (O)*, le *jus de pomme (O)*, le *jus d'orange (O)*, le *vin (O)*, les *jus de raisin (O)* et *de tomate (O)*.

On remarque que le **pH (gTh)** du *lait (O)* dépend de (*E*) son *état de fraîcheur (P)*.

En *s'abîmant (E)*, il (*O*) devient (*E*) plus *acide (P)*.

Même le *Perrier® (O)* qui est une *eau minérale (O)* possède un **pH (gTh)** inférieur à 7.

Ils (O) sont tous *acides (P)* parce que leur **pH (gTh)** est inférieur à 7.

• Texte du film *pH des solutions basiques* (version commune)

Ce tableau montre la valeur du **pH (gTh)** de quelques *solutions (o) basiques (p)* d'usage plus ou moins courant :

- comme la *soude concentrée (o)*, les *déboucheurs de canalisation (O)* ont un **pH (gTh)** de 14,

- l'*eau de Javel (O)* et les *solutions d'ammoniac (o)* ont des **pH (gTh)** compris entre 10 et 13,

- les *lessives (O)*, les *détergents (O)* et les *eaux savonneuses (O)* ont des **pH (gTh)** compris entre 9 et 11,

- l'*eau de mer (O)*, l'*eau de Vichy (O)* et l'*eau du robinet (O)* ont des **pH (gTh)** compris entre 7 et 8,5.

Ces *solutions (o)* sont toutes *basiques (p)* parce que leur **pH (gTh)** est supérieur à 7.

• Texte du film *pH du vinaigre* (version P)

Pour montrer que le *vinaigre (O)* est *acide (P)*, on peut utiliser différentes techniques, par exemple, *mesurer (E)* son *pH (gTh)* à l'aide d'un *papier pH (O)*.

Pour cela, il faut en *prélever (E)* quelques gouttes (*O*) et les (*O*) déposer (*E*) sur du *papier pH (O)*.

La *comparaison (E)* de la *couleur (P)* du *papier pH (O)* avec la *palette de couleur (P)* présente sur le *couvercle (O)* de la *boîte (O)* donne (*E*) la valeur du *pH (gTh)*.

Dans le cas du *vinaigre (O)*, on trouve une valeur comprise entre *pH (gTh)* 2 et *pH (gTh)* 3.

Cette valeur est inférieure à 7.

On peut donc dire que le *vinaigre (O)* est une *solution (o) acide (p)*.

• Texte du film *pH du vinaigre* (version R)

Pour montrer que le *vinaigre (O)* est *acide (P)*, on peut déterminer la *concentration (Th)* des *ions H^+ (o)* présents dans le *vinaigre (O)*.

Pour cela, on peut *utiliser (E)* le *papier pH (O)*.

Quelques gouttes du *vinaigre (O)* sont *déposées (E)* sur du *papier pH (O)*.

Les *ions H^+ (o)* présents dans le *vinaigre (O)* réagissent (*é*) avec les *colorants (o)* présents sur le *papier pH (O)*.

La *couleur (P)* résultante est *comparée (E)* à la *palette de couleur (P)* présente sur le *couvercle (O)* de la *boîte (O)*, ce qui *donne (E)* la valeur du *pH (gTh)*.

Dans le cas du *vinaigre (O)*, on trouve une valeur comprise entre *pH (gTh)* 2 et *pH (gTh)* 3, c'est-à-dire que la *concentration (Th)* du *vinaigre (O)* en *ions H^+ (o)* est comprise entre 10^{-2} et 10^{-3} mol par litre.

Cette *concentration (Th)* en *ions H^+ (o)* est supérieure à 10^{-7} mol par litre.

On peut donc dire que le *vinaigre (O)* est une *solution (o) acide (p)*.

• Texte du film *Pollution de l'air* (version P)

Le **chauffage** (E) et le **transport** (E) sont les deux principales **activités humaines** (E) qui produisent des **polluants** (O) en grandes quantités. Le **dioxyde de carbone** (O) résultant de la **combustion** (E) des **combustibles fossiles** (O) comme le **charbon** (O) et le **pétrole** (O) est un **gaz** (o) à **effet de serre** (p) qui menace l'équilibre écologique de notre **planète** (O).
En moins grande quantité, on trouve dans ces **fumées** (O) des **espèces chimiques** (o) responsables des **pluies acides** (O).
Avant même la **formation** (E) de la **pluie** (O), ces **gaz** (O) provoquent des **irritations** (E), des **crises d'asthme** (E) et des **accidents pulmonaires** (E) chez les **personnes** (O) dont le système respiratoire est sensible.
Ces **troubles** (E) sont **responsables** (P), tous les ans, de **décès** (E) dans la **population** (O) à **risque** (P).

• Texte du film *Pollution de l'air* (version R)

La **combustion** (E) des **hydrocarbures** (o) constituant l'**essence** (O) ou le **fioul** (O) provoque la **formation** (é) de **dioxyde de carbone** (o) et de **particules dispersées** (o) dans l'**air** (O) par les **fumées** (O).
Ce **dioxyde de carbone** (O) **diffuse** (E) et **envahi** (E) l'**atmosphère** (O) avec le risque que représente la présence d'une telle quantité de **gaz** (o) à **effet de serre** (p) qui menace l'équilibre écologique de notre **planète** (O).
Le **diazote** (o) de l'**air** (O) est également **impliqué** (é) dans la **combustion** (E), et les **oxydes d'azote formés** (o) sont à l'origine des **pluies acides** (O).
Le **caractère corrosif** (p) des **oxydes d'azote** (o) provoque des **irritations** (E), des **crises d'asthme** (E) et des **accidents pulmonaires** (E) chez les **personnes** (O) dont le système respiratoire est sensible.
Ces **troubles** (E) sont **responsables** (P), tous les ans, de **décès** (E) dans la **population** (O) à **risque** (P).

• Texte du film *Quantité d'ions dans différentes bases* (version commune)

On va comparer la **conductivité (gTh)** de différentes **solutions (o) basiques (p)**.

D'abord une **solution d'ammoniac (o)**, ensuite une **solution d'hydroxyde de sodium (o)**.

La **conductivité (gTh)** de l'**eau distillée (o)** utilisée est presque nulle.

C'est normal, l'**eau distillée (o)** ne contient pas d'**ions (o)**.

En revanche, la **conductivité (gTh)** de cette **solution d'ammoniac (o)** est de 0,0113 siemens par mètre.

La **solution d'ammoniac (o)** contient donc des **ions (o)**.

Avant de reproduire l'expérience avec une **solution d'hydroxyde de sodium (o)**, on **rince (E)** l'**électrode (o/O)**.

La **conductivité (p)** de la **solution d'hydroxyde de sodium (o)** est égale à 0,0818 siemens par mètre.

Elle (o) contient donc plus d'**ions (o)** que la **solution d'ammoniac (o)**.

• Texte du film *Réaction acide/magnésium* (version P)

Le but de ce film est de montrer la **réaction (é)** de l'**acide chlorhydrique (o)** avec le **magnésium (o)**.

Le **magnésium (o)** est un **métal (O)** qui se présente ici sous forme de **ruban (O)**.

Si l'on **ajoute (E)** de l'**acide chlorhydrique (O)** sur ce **métal (O)**, il **se forme (E)** des **bulles de gaz (O) au contact du (E) ruban (O)**.

Ce **gaz (O)** est un **produit (o)** de la **réaction (é)**.

Le **ruban (O) disparaît (E) progressivement (P)**.

Bientôt, **il (O)** n'en **reste (E)** plus du tout.

Cela se traduit par l'**équation chimique (représentation symbolique)** : $\text{Mg} + 2 \text{H}_3\text{O}^+$ donne $\text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.

• Texte du film *Réaction acide/magnésium* (version R)

Le but de ce film est de montrer la **réaction (é)** de l'**acide chlorhydrique (o)** avec le **magnésium (o)**.

Si l'on **ajoute (E)** de l'**acide chlorhydrique (O)** sur le **magnésium (O)**, une **réaction chimique (é)** a lieu.

La **réaction (é)** de l'**acide chlorhydrique (o)** avec le **magnésium (o)** conduit à la **formation (é)** de **dihydrogène (o)**.

Cette **réaction (é)** est **totale (p)**.

Le **réactif limitant (o)** est ici le **magnésium (o)**.

Cela se traduit par l'**équation chimique (représentation symbolique)** : $\text{Mg} + 2 \text{H}_3\text{O}^+$ donne $\text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.

• Texte du film *Réaction acide/zinc* (version P)

Les **acides** (o) **réagissent** (é) avec certains **métaux** (O).

On va montrer cela en utilisant de l'**acide chlorhydrique** (O) et une **lame de zinc** (O).

Si on **met** (E) quelques gouttes d'**acide chlorhydrique** (O) sur la **lame de zinc** (O) on observe une **effervescence** (E) qui indique qu'un **gaz** (o) **se forme** (é).

Cet événement peut être interprété par cette **équation** (*représentation symbolique*).

Les **ions** H^+ (o) de l'**acide chlorhydrique** (o) **réagissent** (é) avec le **métal zinc** Zn (o) pour **former** (é) des **ions** Zn^{2+} (o) et du **gaz dihydrogène** H_2 (o).

• Texte du film *Réaction acide/zinc* (version R)

Les **acides** (o) **réagissent** (é) avec certains **métaux** (O).

On va montrer cela en faisant **réagir** (é) des **ions** H^+ (o) avec du **zinc** (o).

Si on **met** (E) quelques gouttes d'**acide chlorhydrique** (O) contenant des **ions** H^+ (o) sur la **lame de zinc** (O) on observe une **effervescence** (E) qui révèle qu'une **réaction chimique** (é) a lieu.

Cet événement peut être interprété par cette **équation** (*représentation symbolique*).

Les **ions** H^+ (o) de l'**acide chlorhydrique** (o) **réagissent** (é) avec le **métal zinc** Zn (o) pour **former** (é) des **ions** Zn^{2+} (o) et du **gaz dihydrogène** H_2 (o).

• Texte du film *Respiration* (version commune)

Les **organismes vivants** (o), qu'ils soient **animaux** (O) ou **végétaux** (O), **respirent** (é).

Les **poissons** (O) **respirent** (E) grâce à leurs **branchies** (o) qui **prélèvent** (é) le **dioxygène** (o) de l'**eau** (O).

On peut **mesurer** (E) la **respiration** (E) des **plantes** (O) qui **échangent** (é) du **dioxygène** (o) et du **dioxyde de carbone** (o) avec l'**atmosphère** (O).

Nous même **respirons** (E) et cela peut **se mesurer** (E) précisément.

Respirer (E), pour les **organismes vivants** (o), c'est **prélever** (é) du **dioxygène** (o) de l'**atmosphère** (O) et **restituer** (é) du **dioxyde de carbone** (o).

• Texte du film *Vinaigre et soude* (version P)

Il s'agit de suivre l'évolution de l'**acidité (p)** d'une **solution (o) basique (p)** dans laquelle on **ajoute (E)** du **vinaigre (O)**.

Le montage expérimental est constitué d'un **bécher (O)** contenant une **solution (o) basique (p)** dans laquelle **trempe (E)** une **électrode de pH (O)** reliée à un **pH-mètre (O)**.

La valeur du **pH (gTh)** de la **solution (O)** est 9,76.

Du **vinaigre (O)** est **ajouté (E)** alors que la **solution (O)** est **agitée (E)** afin de **rester (E) homogène (P)**.

On constate que le **pH (gTh)** du **mélange (O)** présent dans le **bécher (O)** est maintenant de 3,41.

Le **vinaigre (O)** contient un **acide (o)** puisqu'**il (o)** a **réagi (é)** avec une **base (o)** en conduisant à une **diminution (E)** du **pH (gTh)**.

• Texte du film *Vinaigre et soude* (version R)

Dans cette expérience on va montrer que le **vinaigre (O)** contient une **espèce chimique (o) acide (p)** qui va **réagir (é)** avec une **solution (o)** contenant une **espèce chimique (o) basique (p)**.

Le **pH (gTh)** initial, supérieur à 7, montre que la **solution (O)** contient effectivement une **base (o)**.

L'**acidité (p)** de la **solution (o)** est suivie par **pH-métrie (O)** lors de l'**addition (E)** du **vinaigre (O)**.

Le **pH (gTh)** final, inférieur à 7, montre que la **solution (O)** est **devenue (é) acide (p)**.

Le **vinaigre (O)** contient un **acide (o)** puisqu'**il (o)** a **réagi (é)** avec une **base (o)** en conduisant à une **diminution (E)** du **pH (gTh)**.

I.4. RÉALISATION DES FILMS AVEC L'UTILISATION DES LOGICIELS

Pour modifier les images des films, nous avons utilisé les logiciels *Paint Shop Pro 7* et *Paint*. Ces logiciels sont capables d'afficher et de modifier des photos et des dessins.

En ce qui concerne les textes des films, nous avons utilisé un matériel de sonorisation. Après avoir sonorisé les textes des films, nous avons enregistré les sons des films sur les CD et puis nous les avons récupéré. Pour synchroniser le son avec l'image du film, il a fallu couper le son en morceaux (unités de son). Pour cela, nous avons utilisé le logiciel *Sound Forge Studio 6.0*. Ce logiciel a également permis de nettoyer les bruits en fond. L'image d'écran de ce logiciel, contenant une unité de son, est donnée ci-dessous.

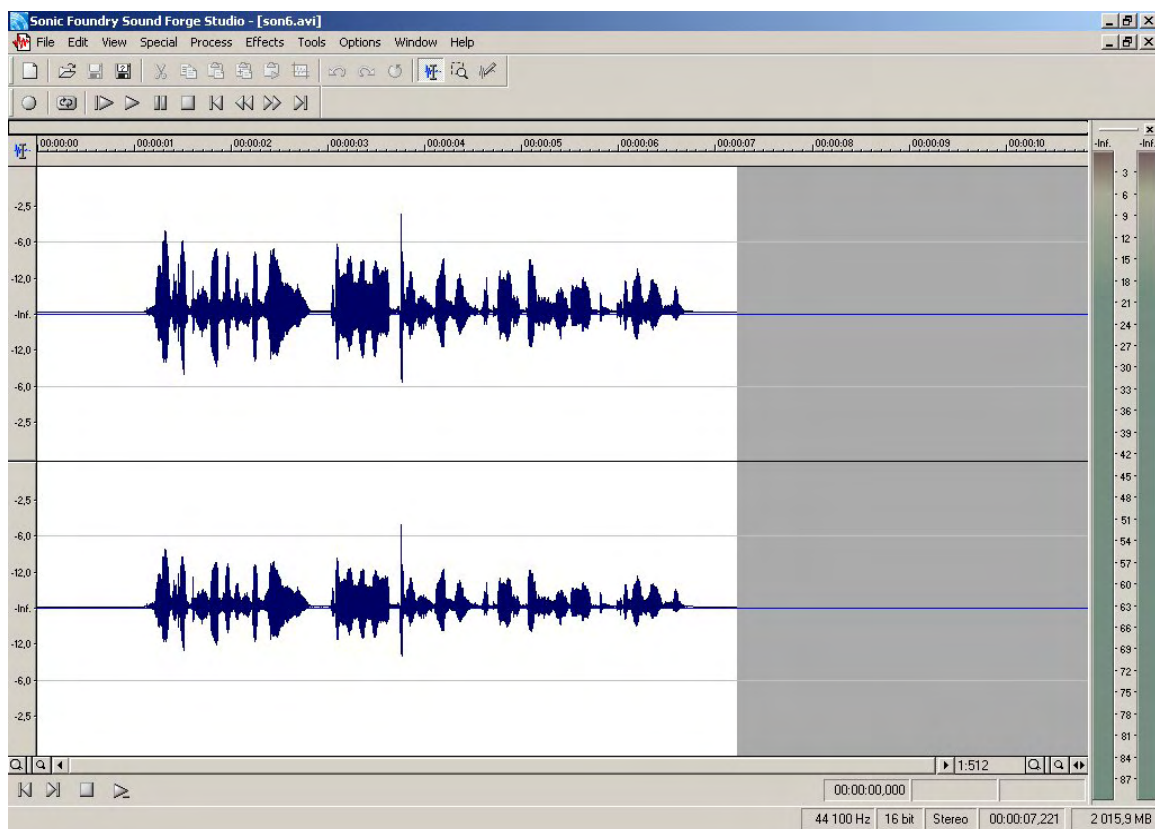


Image 1.1 – Ecran du logiciel Sound Forge Studio 6.0 contenant une unité de son

Dans le cas de chaque film, les images et les unités de son ont été récupérées par le logiciel *Macromedia Flash MX*. Ce logiciel a permis de relier les images (montage) et de combiner les images avec les unités de son (sonorisation de l'image). La durée de l'image à présenter sur l'écran de film dépendait à celle du son correspondant. Ainsi, la durée de présentation de l'image a été réglée selon l'unité de son (synchronisation).

L'image d'écran suivante montre les images et les unités de son du film *Exemples d'acides* (construit sous forme de diaporama) dans la partie *Scénario* du logiciel. Dans cette partie du logiciel, lorsque le calque *acides* contient certaines images fixes (*image 1* entre 1 et 74 ; *image 2* entre 75 et ... ; c'est une montage des images), le calque *son* contient les unités de son. Comme on le voit, il y a une unité de son pour chaque image. Il s'agit également de la synchronisation. Cette image d'écran du logiciel montre que les images ont été sonorisées.

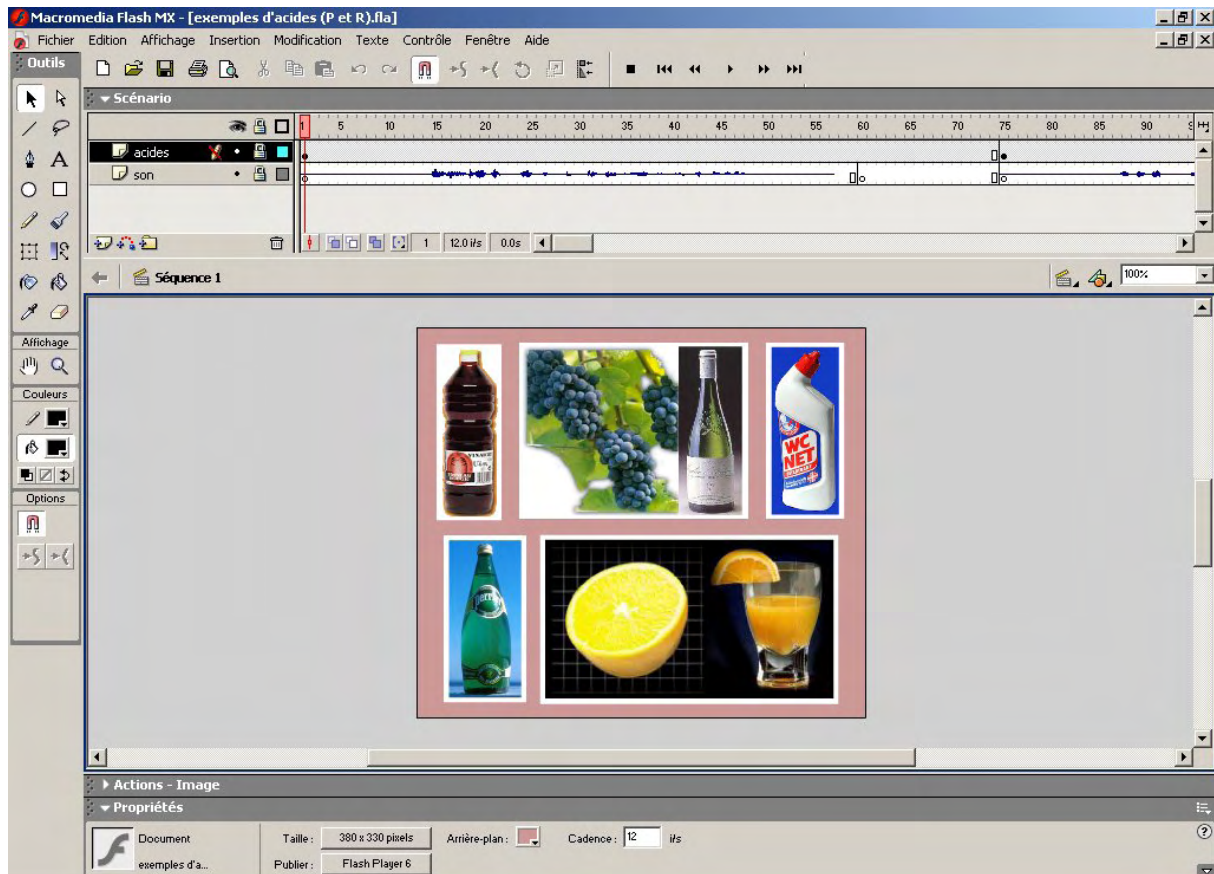


Image 1.2 – Ecran du logiciel Macromedia Flash MX montrant l'image de film sonorisée

Lors de la réalisation des films, nous avons contrôlé attentivement chacune des actions suivantes : montage, sonorisation et synchronisation. Comme l'a souligné Mayer (1997), les facteurs de *cohérence*, de *contiguïté* et de *synchronisation* entre les unités de son et les images devaient être pris en compte. Ainsi, cette étape de création des films nécessitait à être passé beaucoup de temps en envisageant les conceptions des élèves. Quelque fois, aller et retour entre les étapes de création des films était inévitable.

La dernière étape de création des films est celle de l'exportation de l'image. Le logiciel *Macromedia Flash MX* enregistre l'image du film sous « Document Flash MX (*.fla) ». Il peut également exporter l'image sous différents formats de film comme "AVI Windows (*.avi)" ou "Quick Time (*.mov)". L'image d'écran suivante montre le choix d'un format de film pour exporter l'image. Il faut mentionner ici que nous avons choisi le format *AVI Windows (*.avi)* pour l'exportation de l'image.

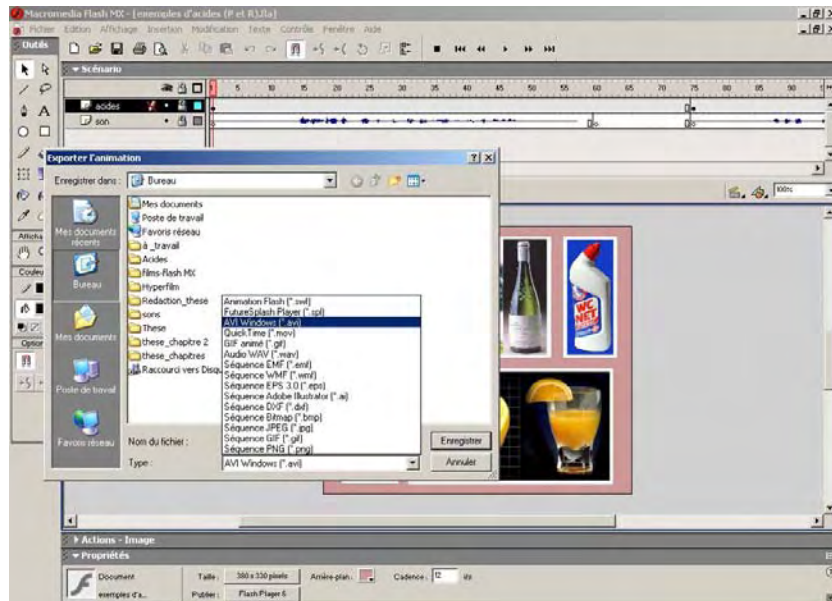


Image 1.3 – Ecran du logiciel Macromedia Flash MX montrant le choix d'un format de film pour l'exportation de l'image

Puis, il a fallu choisir les paramètres pour exporter l'image sous format Windows AVI. Ces paramètres sont *dimensions* (largeur et hauteur en pixels), *format vidéo* (couleur 8 bits, couleur 16 bits, couleur 24 bits, etc.) et *format audio* (de 5 kHz 8 bits mono à 44 kHz 16 bits stéréo). De plus, on peut sélectionner la case *conserver les proportions* (celles de l'image) ou *compresser la vidéo*. Cette dernière permet de diminuer la taille du film.

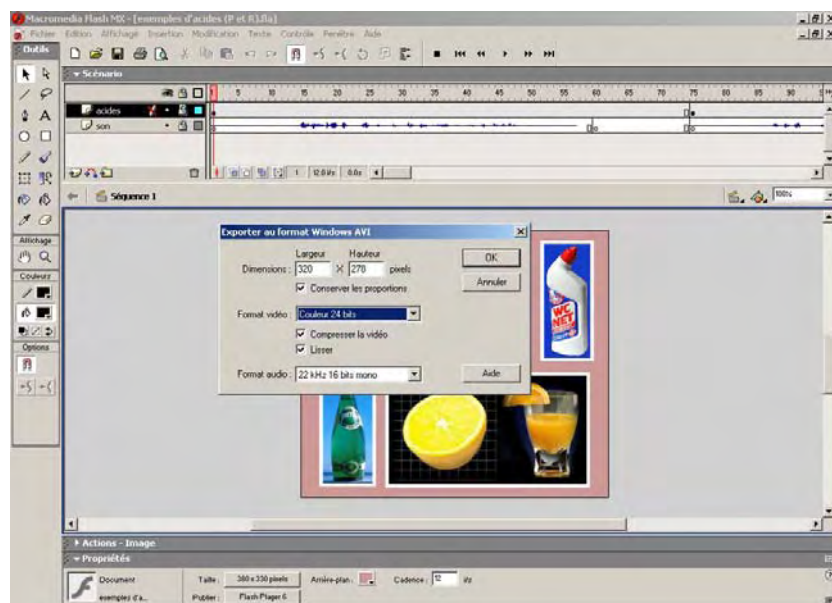


Image 1.4 – Ecran du logiciel Macromedia Flash MX montrant le choix des paramètres

Pour compresser l'image nous pouvons choisir un compresseur : *Microsoft Vidéo 1*, *Microsoft MPEG-4*, etc. La sélection de compresseur est relative à la qualité de l'image de film. Après

avoir fait quelques essais, nous avons choisi le compresseur *Microsoft MPEG-4* parce qu'il était plus performant aux niveaux de taille de film et de qualité de l'image de film.

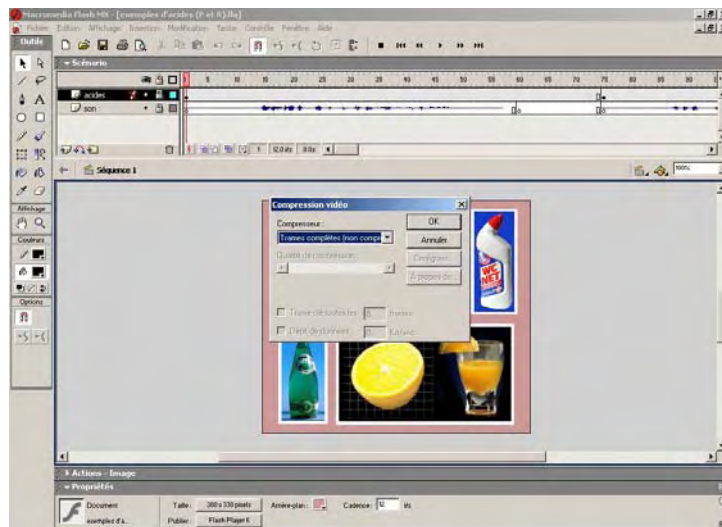


Image 1.5 – Ecran du logiciel Macromedia Flash MX montrant la sélection d'un compresseur

Comme on le voit dans l'image suivante, le logiciel exporte l'image de film tout seul à partir des paramètres choisis.

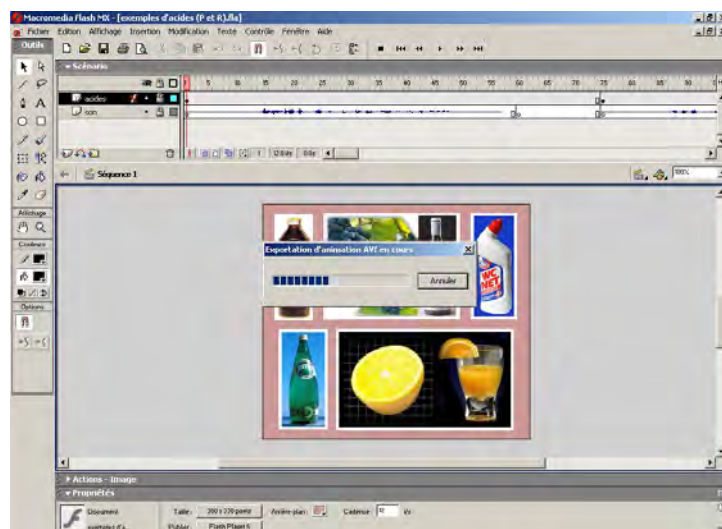


Image 1.6 – Ecran du logiciel Macromedia Flash MX montrant l'exportation de l'image

Après avoir exporté l'image du film, nous avons des films sous format *Windows AVI*.

I.5. DÉTERMINATION DES LIENS CONCEPTUELS

Film Acide conductivité	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide chlorhydrique	acide chlorhydrique
électrode	électrode
ion	ion
solution	solution
courant électrique	courant électrique
intensité	intensité
tension	tension
conductance	

Tableau 1.3 – Liste des concepts du film *Acide conductivité*

Film Acide corrosif	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
corrosif	corrosif
acide sulfurique	
	concentré
	espèce chimique
	ion H ⁺
	réaction chimique
	cellulose
	déshydratation

Tableau 1.4 – Liste des concepts du film *Acide corrosif*

Film Ammoniac et chlorure d'hydrogène	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
ammoniac	ammoniac
base	base
chlorure d'ammonium NH ₄ Cl	chlorure d'ammonium NH ₄ Cl
chlorure d'hydrogène	chlorure d'hydrogène
produit	produit
réaction chimique	réaction chimique
solution	solution
réactif	

Tableau 1.5 – Liste des concepts du film *Ammoniac et chlorure d'hydrogène*

Film Base corrosive	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
base	base
corrosif	corrosif
hydroxyde de sodium	hydroxyde de sodium
produit	produit
soude	soude
	espèce chimique
	ion hydroxyde
	ionique
	réaction chimique

Tableau 1.6 – Liste des concepts du film *Base corrosive*

Film Basicité de la cendre	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
base	base
basique	basique
pH	pH
oxyde de calcium	oxyde de calcium
oxyde de sodium	oxyde de sodium
	dissolution
	indicateur coloré
	ion HO ⁻

Tableau 1.7 – Liste des concepts du film *Basicité de la cendre*

Film Dissociation – animation microscopique	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
chlorure d'hydrogène HCl	chlorure d'hydrogène HCl
formation d'ion	formation d'ion
ion Cl ⁻	ion Cl ⁻
ion H ⁺	ion H ⁺
molécule	molécule
transformation	transformation
atome de chlore	
atome d'hydrogène	

Tableau 1.8 – Liste des concepts du film *Dissociation – animation microscopique*

Film Dissociation – équation	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
chlorure d'hydrogène HCl	chlorure d'hydrogène HCl
entité chimique	entité chimique
ion H ⁺	ion H ⁺
libération d'ion H ⁺	libération d'ion H ⁺
électron	électron
liaison chimique	liaison chimique
atome de chlore Cl	
atome d'hydrogène H	
charge (+/-)	
rupture	
	molécule
	anion chlorure

Tableau 1.9 – Liste des concepts du film *Dissociation – équation*

Film Dissociation de HCl et CH₃CO₂H	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
acide éthanoïque	acide éthanoïque
chlorure d'hydrogène HCl	chlorure d'hydrogène
libération d'ion H ⁺	libération d'ion H ⁺
ion hydrogène H ⁺	ion hydrogène H ⁺
molécule	
	formation d'ion
	ion chlorure Cl ⁻
	ion éthanoate

Tableau 1.10 – Liste des concepts du film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H*

Film Dissolution – animation microscopique	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
dissolution	dissolution
eau	eau
hydroxyde de sodium	hydroxyde de sodium
ion hydroxyde	ion hydroxyde
ion sodium	ion sodium
molécule	molécule
solvaté	solvaté
ion	ion
	ionique
	solution
	dispersion

Tableau 1.11 – Liste des concepts du film *Dissolution – animation microscopique*

Film Effet de l'addition d'un acide sur le pH	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
acide chlorhydrique	acide chlorhydrique
dioxyde de carbone	dioxyde de carbone
hydroxyde de sodium	hydroxyde de sodium
indicateur coloré	indicateur coloré
pH	pH
solution	solution
hydrogénocarbonate de sodium	hydrogénocarbonate de sodium
bleu de bromothymol	
	basique
	forme basique
	réaction chimique

Tableau 1.12 – Liste des concepts du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH*

Film Effets des pluies acides	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
acide sulfurique	acide sulfurique
acidité	acidité
pH	pH
pluie acide	pluie acide
transformation	transformation
acide nitrique	acide nitrique
oxyde d'azote	
oxyde de soufre	
	dioxygène
	dissolution
	espèce chimique
	ion carbonate
	ion H ⁺
	réaction chimique
	solution
	calcaire
	dioxyde d'azote NO ₂
	dioxyde de soufre SO ₂
	oxydation

Tableau 1.13 – Liste des concepts du film *Effets des pluies acides*

Film Evaporation de l'eau	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
eau pure	eau pure
évaporation	évaporation
	dissolution
	ion
	solution
	condensation
	température
	vapeur d'eau

Tableau 1.14 – Liste des concepts du film *Evaporation de l'eau*

Film Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
base	base
couple acide/base	couple acide/base
échange d'ion H^+	échange d'ion H^+
entité	entité
forme acide	forme acide
forme basique	forme basique
ion hydrogène H^+	ion hydrogène H^+
transformation	transformation
ion carbonate CO_3^{2-}	
ion hydrogénocarbonate HCO_3^-	
	atome

Tableau 1.15 – Liste des concepts du film *Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$*

Film Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
base	base
couple acide/base	couple acide/base
échange d'ion H^+	échange d'ion H^+
entité	entité
forme acide	forme acide
forme basique	forme basique
ion hydrogène H^+	ion hydrogène H^+
transformation	transformation
ammoniac NH_3	
ion ammonium NH_4^+	
molécule	
	atome

Tableau 1.16 – Liste des concepts du film *Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$*

Film Exemples d'acides (Texte unique)	
acide	acide acétique
acide chlorhydrique	acide carbonique
acide éthanoïque	acide citrique
concentré	acide phosphorique
dioxyde de carbone	acide tartrique
solution	

Tableau 1.17 – Liste des concepts du film *Exemples d'acides*

Film Exemples de bases (Texte unique)	
acidité	solution
base	transformation
concentré	carbonate de calcium
dioxyde de carbone	carbonate de magnésium
hydroxyde de sodium	hydroxyde d'aluminium
ion hydrogénocarbonate	hydroxyde de magnésium
produit	saponification

Tableau 1.18 – Liste des concepts du film *Exemples de bases*

Film Exemples de couples : NH_4^+/NH_3 et H_2O/HO^- (Texte unique)	
ammoniac NH_3	ion hydroxyde HO^-
eau H_2O	molécule
échange d'ion H^+	solution
entité	système chimique
ion ammonium NH_4^+	transfert d'ion H^+
ion H^+	conjugué

Tableau 1.19 – Liste des concepts du film *Exemples de couples : NH_4^+/NH_3 et H_2O/HO^-*

Film Exemples de couples acide/base	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide éthanoïque	acide éthanoïque
ammoniac	ammoniac
atome d'oxygène	atome d'oxygène
charge (+/-)	charge (+/-)
couple acide/base	couple acide/base
forme acide	forme acide
forme basique	forme basique
ion ammonium	ion ammonium
ion éthanoate	ion éthanoate
ion hydrogène H^+	ion hydrogène H^+
molécule	molécule
atome H	
entité	

Tableau 1.20 – Liste des concepts du film *Exemples de couples acide/base*

Film <i>HCl</i> acide de Brønsted	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
chlorure d'hydrogène HCl	chlorure d'hydrogène HCl
eau H_2O	eau H_2O
ion hydrogène H^+	ion hydrogène H^+
réaction chimique	réaction chimique
entité chimique	
molécule	
	acide chlorhydrique
	dissolution
	échange d'ion H^+
	espèce chimique
	formation d'ion
	ion Cl^-
	ion H_3O^+

Tableau 1.21 – Liste des concepts du film *HCl acide de Brønsted*

Film H₂O amphotère	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
couple acide/base	couple acide/base
eau	eau
échange d'ion H ⁺	échange d'ion H ⁺
formation d'ion	formation d'ion
forme acide	forme acide
forme basique	forme basique
ion H ⁺	ion H ⁺
ion hydronium H ₃ O ⁺	ion hydronium H ₃ O ⁺
ion hydroxyde HO ⁻	ion hydroxyde HO ⁻
molécule	molécule
système chimique	système chimique
amphotère	amphotère

Tableau 1.22 – Liste des concepts du film H₂O amphotère

Film HCl et H₃O⁺ acides de Brønsted	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
ammoniac NH ₃	ammoniac NH ₃
base	base
chlorure d'hydrogène HCl	chlorure d'hydrogène HCl
eau H ₂ O	eau H ₂ O
ion	ion
ion H ⁺	ion H ⁺
ion hydronium H ₃ O ⁺	ion hydronium H ₃ O ⁺
molécule	molécule
transfert d'ion H ⁺	

Tableau 1.23 – Liste des concepts du film HCl et H₃O⁺ acides de Brønsted

Film NaOH base de Brønsted	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
base	base
chlorure d'ammonium	chlorure d'ammonium
dissolution	dissolution
formation d'ion	formation d'ion
hydroxyde de sodium	hydroxyde de sodium
ion	ion
ion ammonium NH ₄ ⁺	ion ammonium NH ₄ ⁺
ion H ⁺	ion H ⁺
ion hydroxyde HO ⁻	ion hydroxyde HO ⁻
ion Na ⁺	ion Na ⁺
réaction chimique	réaction chimique
solution	solution
atome H	
atome O	
charge (+/-)	
	espèce chimique
	ion chlorure
	ionique
	transfert d'ion H ⁺

Tableau 1.24 – Liste des concepts du film NaOH base de Brønsted

Film NH_3 base de Brønsted	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
ammoniac NH_3	ammoniac NH_3
base	base
basique	basique
eau	eau H_2O
ion H^+	ion H^+
molécule	molécule
réaction chimique	réaction chimique
solution	solution
transfert d'ion H^+	transfert d'ion H^+
soluble	
	dissolution
	espèce chimique

Tableau 1.25 – Liste des concepts du film NH_3 base de Brønsted

Film Notation générale des demi-équations (Texte unique)	
acide éthanoïque	ion
ammoniac NH_3	ion ammonium NH_4^+
charge (+/-)	ion éthanoate
couple acide/base	ion hydrogène
entité	molécule
forme acide	anion
forme basique	neutre

Tableau 1.26 – Liste des concepts du film Notation générale des demi-équations

Film pH de la solution d'ammoniac	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
ammoniac	ammoniac
basique	basique
pH	pH
solution	solution
	indicateur coloré
	ion HO^-

Tableau 1.27 – Liste des concepts du film pH de la solution d'ammoniac

Film pH des solutions acides	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
pH	pH
solution	solution

Tableau 1.28 – Liste des concepts du film pH des solutions acides

Film pH des solutions basiques	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
ammoniac	ammoniac
basique	basique
concentré	concentré
pH	pH
solution	solution
soude	soude

Tableau 1.29 – Liste des concepts du film *pH des solutions basiques*

Film pH du vinaigre	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
pH	pH
solution	solution
	ion H ⁺
	réaction chimique
	colorant
	concentration

Tableau 1.30 – Liste des concepts du film *pH du vinaigre*

Film Pollution de l'air	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
dioxyde de carbone	dioxyde de carbone
pluie acide	pluie acide
espèce chimique	
	corrosif
	oxyde d'azote
	diazote
	hydrocarbure

Tableau 1.31 – Liste des concepts du film *Pollution de l'air*

Film Quantité d'ions dans différentes bases (Texte unique)	
ammoniac	ion
basique	solution
électrode	conductivité
hydroxyde de sodium	

Tableau 1.32 – Liste des concepts du film *Quantité d'ions dans différentes bases*

Film Réaction acide/magnésium	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide chlorhydrique	acide chlorhydrique
réaction chimique	réaction chimique
magnésium	magnésium
produit	
	dihydrogène
	réactif

Tableau 1.33 – Liste des concepts du film *Réaction acide/magnésium*

Film Réaction acide/zinc	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
acide chlorhydrique	acide chlorhydrique
dihydrogène H ₂	dihydrogène H ₂
formation d'ion	formation d'ion
ion H ⁺	ion H ⁺
réaction chimique	réaction chimique
ion Zn ²⁺	ion Zn ²⁺
zinc Zn	zinc Zn

Tableau 1.34 – Liste des concepts du film *Réaction acide/zinc*

Film Respiration (Texte unique)	
dioxyde de carbone	respiration
dioxygène	

Tableau 1.35 – Liste des concepts du film *Respiration*

Film Vinaigre et soude	
<i>Texte perceptible</i>	<i>Texte reconstruit</i>
acide	acide
acidité	acidité
base	base
basique	basique
pH	pH
réaction chimique	réaction chimique
solution	solution
électrode	
homogène	
	espèce chimique

Tableau 1.36 – Liste des concepts du film *Vinaigre et soude*

1	acide	28	chlorure d'ammonium NH ₄ Cl	55	espèce chimique	82	libération d'ion H ⁺
2	acide acétique	29	chlorure d'hydrogène HCl	56	évaporation	83	magnésium Mg
3	acide carbonique	30	colorant	57	formation d'ion	84	molécule
4	acide chlorhydrique	31	concentration	58	forme acide	85	neutre
5	acide citrique	32	concentré	59	forme basique	86	oxydation
6	acide éthanoïque	33	condensation	60	homogène	87	oxyde d'azote
7	acide nitrique	34	conductance	61	hydrocarbure	88	oxyde de calcium
8	acide phosphorique	35	conductivité	62	hydrogénocarbonate de sodium NaHCO ₃	89	oxyde de sodium
9	acide sulfurique	36	conjugué	63	hydroxyde d'aluminium Al(OH) ₃	90	oxyde de soufre
10	acide tartrique	37	corrosif	64	hydroxyde de magnésium Mg(OH) ₂	91	pH
11	acidité	38	couple acide/base	65	hydroxyde de sodium NaOH	92	pluie acide
12	ammoniac NH ₃	39	courant électrique	66	indicateur coloré	93	produit
13	amphotère	40	déshydratation	67	intensité	94	réactif
14	anion	41	diazote N ₂	68	ion	95	réaction chimique
15	anion chlorure	42	dihydrogène H ₂	69	ion ammonium NH ₄ ⁺	96	respiration
16	atome	43	dioxyde d'azote NO ₂	70	ion carbonate CO ₃ ²⁻	97	rupture
17	atome de chlore Cl	44	dioxyde de carbone CO ₂	71	ion chlorure Cl ⁻	98	saponification
18	atome d'hydrogène H	45	dioxyde de soufre SO ₂	72	ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻	99	soluble
19	atome d'oxygène O	46	dioxygène O ₂	73	ion hydrogène H ⁺	100	solution
20	base	47	dispersion	74	ion hydrogénocarbonate HCO ₃ ⁻	101	soude
21	basique	48	dissolution	75	ion hydronium H ₃ O ⁺	102	système chimique
22	bleu de bromothymol	49	eau H ₂ O	76	ion hydroxyde HO ⁻	103	température
23	calcaire	50	eau pure	77	ion sodium Na ⁺	104	tension
24	carbonate de calcium CaCO ₃	51	échange d'ion H ⁺	78	ion solvate	105	transfert d'ion H ⁺
25	carbonate de magnésium MgCO ₃	52	électrode	79	ion zinc Zn ²⁺	106	transformation chimique
26	cellulose	53	électron	80	ionique	107	vapeur d'eau
27	charge (+/-)	54	entité chimique	81	liaison chimique	108	zinc Zn

Tableau 1.37 – Concepts trouvés dans les textes des films

<i>Films</i>	<i>Concepts mis en jeu dans les textes des films</i>																			
Acide conductivité	4	34	39	52	67	68	100	104												
Acide corrosif	1	9	26	32	37	40	55	73	95											
Ammoniac et chlorure d'hydrogène	1	12	20	28	29	93	94	95	100											
Base corrosive	20	37	55	65	76	80	93	95	101											
Basicité de la cendre	20	21	48	66	76	88	89	91												
Dissociation – animation microscopique	17	18	29	57	71	73	84	106												
Dissociation – équation	1	15	17	18	27	29	53	54	73	81	82	84	97							
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	1	6	29	57	71	72	73	82	84											
Dissolution – animation microscopique	47	48	49	65	68	76	77	78	80	84	100									
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	1	4	21	22	44	59	62	65	66	91	95	100								
Effets des pluies acides	1	7	9	11	23	43	45	46	48	55	70	73	86	87	90	91	92	95	100	106
Evaporation de l'eau	33	48	50	56	68	100	103	107												
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻	1	16	20	38	51	54	58	59	70	73	74	106								
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃	1	12	16	20	38	51	54	58	59	69	73	84	106							
Exemples d'acides	1	2	3	4	5	6	8	10	32	44	100									
Exemples de bases	11	20	24	25	32	44	63	64	65	74	93	98	100	106						
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻	12	36	49	51	54	69	73	76	84	100	102	105								
Exemples de couples acide/base	6	12	18	19	27	38	54	58	59	69	72	73	84							
HCl acide de Brønsted	1	4	29	48	49	51	54	55	57	71	73	75	84	95						
H ₂ O amphotère	13	38	49	51	57	58	59	73	75	76	84	102								
HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted	1	12	20	29	49	68	73	75	84	105										
NaOH base de Brønsted	18	19	20	27	28	48	55	57	65	68	69	71	73	76	77	80	95	100	105	
NH ₃ base de Brønsted	12	20	21	48	49	55	73	84	95	99	100	105								
Notation générale des demi-équations	6	12	14	27	38	54	58	59	68	69	72	73	84	85						
pH de la solution d'ammoniac	12	21	66	76	91	100														
pH des solutions acides	1	91	100																	
pH des solutions basiques	12	21	32	91	100	101														
pH du vinaigre	1	30	31	73	91	95	100													
Pollution de l'air	37	41	44	55	61	87	92													
Quantité d'ions dans différentes bases	12	21	35	52	65	68	100													
Réaction acide/magnésium	4	42	83	93	94	95														
Réaction acide/zinc	1	4	42	57	73	79	95	108												
Respiration	44	46	96																	
Vinaigre et soude	1	11	20	21	52	55	60	91	95	100										

Tableau 1.38 – Détermination des concepts reliant les films

2	acide acétique	26	cellulose	50	eau pure	85	neutre
3	acide carbonique	30	colorant	53	électron	86	oxydation
5	acide citrique	31	concentration	56	évaporation	88	oxyde de calcium
7	acide nitrique	33	condensation	60	homogène	89	oxyde de sodium
8	acide phosphorique	34	conductance	61	hydrocarbure	90	oxyde de soufre
10	acide tartrique	35	conductivité	62	hydrogénocarbonate de sodium NaHCO ₃	96	respiration
13	amphotère	36	conjugué	63	hydroxyde d'aluminium Al(OH) ₃	97	rupture
14	anion	39	courant électrique	64	hydroxyde de magnésium Mg(OH) ₂	98	saponification
15	anion chlorure	40	déshydratation	67	intensité	99	soluble
22	bleu de bromothymol	41	diazote N ₂	78	ion solvaté	103	température
23	calcaire	43	dioxyde d'azote NO ₂	79	ion zinc Zn ²⁺	104	tension
24	carbonate de calcium CaCO ₃	45	dioxyde de soufre SO ₂	81	liaison chimique	107	vapeur d'eau
25	carbonate de magnésium MgCO ₃	47	dispersion	83	magnésium Mg	108	zinc Zn

Tableau 1.39 – Concepts non reliant les films

1	acide	29	chlorure d'hydrogène HCl	58	forme acide	80	ionique
4	acide chlorhydrique	32	concentré	59	forme basique	82	libération d'ion H ⁺
6	acide éthanoïque	37	corrosif	65	hydroxyde de sodium NaOH	84	molécule
9	acide sulfurique	38	couple acide/base	66	indicateur coloré	87	oxyde d'azote
11	acidité	42	dihydrogène H ₂	68	ion	91	pH
12	ammoniac NH ₃	44	dioxyde de carbone CO ₂	69	ion ammonium NH ₄ ⁺	92	pluie acide
16	atome	46	dioxygène O ₂	70	ion carbonate CO ₃ ²⁻	93	produit
17	atome de chlore Cl	48	dissolution	71	ion chlorure Cl ⁻	94	réactif
18	atome d'hydrogène H	49	eau H ₂ O	72	ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻	95	réaction chimique
19	atome d'oxygène O	51	échange d'ion H ⁺	73	ion hydrogène H ⁺	100	solution
20	base	52	électrode	74	ion hydrogénocarbonate HCO ₃ ⁻	101	soude
21	basique	54	entité chimique	75	ion hydronium H ₃ O ⁺	102	système chimique
27	charge (+/-)	55	espèce chimique	76	ion hydroxyde HO ⁻	105	transfert d'ion H ⁺
28	chlorure d'ammonium NH ₄ Cl	57	formation d'ion	77	ion sodium Na ⁺	106	transformation chimique

Tableau 1.40 – Concepts reliant les films (*liens conceptuels*)

I.6. TOTALITÉ DES LIENS CONCEPTUELS

Concept d'acide (n°1)	
Acide corrosif (Acr)	Exemples d'acides (Eac)
Ammoniac et chlorure d'hydrogène (Ach)	HCl acide de Brønsted (HaB)
Dissociation – équation (Dcé)	HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted (HHaB)
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (DcHC)	pH des solutions acides (pHac)
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	pH du vinaigre (pHvi)
Effets des pluies acides (Epa)	Réaction acide/zinc (Ra/z)
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻ (EcHC)	Vinaigre et soude (Viso)
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)	

Tableau 1.41 – Films se reliant par le concept d'acide dans chaque hyperfilm

Concept d'acide chlorhydrique (n°4)	
Acide conductivité (Acn)	HCl acide de Brønsted (HaB)
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	Réaction acide/magnésium (Ra/m)
Exemples d'acides (Eac)	Réaction acide/zinc (Ra/z)

Tableau 1.42 – Films se reliant par le concept d'acide chlorhydrique dans chaque hyperfilm

Concept d'acide éthanóique (n°6)	
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (DcHC)	Exemples de couples acide/base (Ecab)
Exemples d'acides (Eac)	Notation générale des demi-équations (Ngdé)

Tableau 1.43 – Films se reliant par le concept d'acide dans chaque hyperfilm

Concept d'acide sulfurique (n°9)	
Acide corrosif (Acr)	Effets des pluies acides (Epa)

Tableau 1.44 – Films se reliant par le concept d'acide éthanóique dans chaque hyperfilm

Concept d'acidité (n°11)	
Effets des pluies acides (Epa)	Vinaigre et soude (Viso)
Exemples de bases (Ebs)	

Tableau 1.45 – Films se reliant par le concept d'acidité dans chaque hyperfilm

Concept d'ammoniac NH₃ (n°12)	
Ammoniac et chlorure d'hydrogène (Ach)	NH ₃ base de Brønsted (NHbB)
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)	Notation générale des demi-équations (Ngdé)
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻ (EcNH)	pH de la solution d'ammoniac (pHam)
Exemples de couples acide/base (Ecab)	pH des solutions basiques (pHba)
HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted (HHaB)	Quantité d'ions dans différentes bases (Qidb)

Tableau 1.46 – Films se reliant par le concept d'ammoniac dans chaque hyperfilm

Concept d'atome (n°16)	
Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ (EcHC)	Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ (EcNN)

Tableau 1.47 – Films se reliant par le concept d'atome dans chaque hyperfilm

Concept d'atome de chlore Cl (n°17)	
Dissociation – animation microscopique (Dcam)	Dissociation – équation (Dcé)

Tableau 1.48 – Films se reliant par le concept d'atome de chlore dans chaque hyperfilm

Concept d'atome d'hydrogène H (n°18)	
Dissociation – animation microscopique (Dcam)	Exemples de couples acide/base (Ecab)
Dissociation – équation (Dcé)	NaOH base de Brønsted (NObB)

Tableau 1.49 – Films se reliant par le concept d'atome d'hydrogène dans chaque hyperfilm

Concept d'atome d'oxygène O (n°19)	
Exemples de couples acide/base (Ecab)	NaOH base de Brønsted (NObB)

Tableau 1.50 – Films se reliant par le concept d'atome d'oxygène dans chaque hyperfilm

Concept de base (n°20)	
Ammoniac et chlorure d'hydrogène (Ach)	Exemples de bases (Ebs)
Base corrosive (Bcr)	HCl et H_3O^+ acides de Brønsted (HHaB)
Basicité de la cendre (Bcn)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ (EcHC)	NH_3 base de Brønsted (NHbB)
Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ (EcNN)	Vinaigre et soude (Viso)

Tableau 1.51 – Films se reliant par le concept de base dans chaque hyperfilm

Concept de basique (n°21)	
Basicité de la cendre (Bcn)	pH des solutions basiques (pHba)
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	Quantité d'ions dans différentes bases (Qidb)
NH_3 base de Brønsted (NHbB)	Vinaigre et soude (Viso)
pH de la solution d'ammoniac (pHam)	

Tableau 1.52 – Films se reliant par le concept de basique dans chaque hyperfilm

Concept de charge (+/-) (n°27)	
Dissociation – équation (Dcé)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Exemples de couples acide/base (Ecab)	Notation générale des demi-équations (NgdÉ)

Tableau 1.53 – Films se reliant par le concept de charge (+/-) dans chaque hyperfilm

Concept de chlorure d'ammonium NH₄Cl (n°28)	
Ammoniac et chlorure d'hydrogène (Ach)	NaOH base de Brønsted (NObB)

Tableau 1.54 – Films se reliant par le concept de chlorure d'ammonium dans chaque hyperfilm

Concept de chlorure d'hydrogène HCl (n°29)	
Ammoniac et chlorure d'hydrogène (Ach)	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (DcHC)
Dissociation – animation microscopique (Dcam)	HCl acide de Brønsted (HaB)
Dissociation – équation (Dcé)	HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted (HHaB)

Tableau 1.55 – Films se reliant par le concept de chlorure d'hydrogène dans chaque hyperfilm

Concept de concentré (n°32)	
Acide corrosif (Acr)	Exemples de bases (Ebs)
Exemples d'acides (Eac)	pH des solutions basiques (pHba)

Tableau 1.56 – Films se reliant par le concept de concentré dans chaque hyperfilm

Concept de corrosif (n°37)	
Acide corrosif (Acr)	Pollution de l'air (Pa)
Base corrosive (Bcr)	

Tableau 1.57 – Films se reliant par le concept de corrosif dans chaque hyperfilm

Concept de couple acide/base (n°38)	
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻ (EcHC)	H ₂ O amphotère (H ₂ Oa)
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)	Notation générale des demi-équations (NgdÉ)
Exemples de couples acide/base (Ecab)	

Tableau 1.58 – Films se reliant par le concept de couple acide/base dans chaque hyperfilm

Concept de dihydrogène H₂ (n°42)	
Réaction acide/magnésium (Ra/m)	Réaction acide/zinc (Ra/z)

Tableau 1.59 – Films se reliant par le concept de dihydrogène dans chaque hyperfilm

Concept de dioxyde de carbone CO₂ (n°44)	
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	Pollution de l'air (Pa)
Exemples d'acides (Eac)	Respiration (Resp)
Exemples de bases (Ebs)	

Tableau 1.60 – Films se reliant par le concept de dioxyde de carbone dans chaque hyperfilm

Concept de dioxygène O₂ (n°46)	
Effets des pluies acides (Epa)	Respiration (Resp)

Tableau 1.61 – Films se reliant par le concept de dioxygène dans chaque hyperfilm

Concept de dissolution (n°48)	
Basicité de la cendre (Bcn)	HCl acide de Brønsted (HaB)
Dissolution – animation microscopique (Dsam)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Effets des pluies acides (Epa)	NH ₃ base de Brønsted (NHbB)
Evaporation de l'eau (Eeau)	

Tableau 1.62 – Films se reliant par le concept de dissolution dans chaque hyperfilm

Concept d'eau H₂O (n°49)	
Dissolution – animation microscopique (Dsam)	H ₂ O amphotère (H ₂ Oa)
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻ (EcNH)	HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted (HHaB)
HCl acide de Brønsted (HaB)	NH ₃ base de Brønsted (NHbB)

Tableau 1.63 – Films se reliant par le concept d'eau dans chaque hyperfilm

Concept d'échange d'ion H⁺ (n°51)	
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻ (EcHC)	HCl acide de Brønsted (HaB)
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)	H ₂ O amphotère (H ₂ Oa)
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻ (EcNH)	

Tableau 1.64 – Films se reliant par le concept d'échange d'ion H⁺ dans chaque hyperfilm

Concept d'électrode (n°52)	
Acide conductivité (Acn)	Vinaigre et soude (Viso)
Quantité d'ions dans différentes bases (Qidb)	

Tableau 1.65 – Films se reliant par le concept d'électrode dans chaque hyperfilm

Concept d'entité chimique (n°54)	
Dissociation – équation (Dcé)	Exemples de couples acide/base (Ecab)
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻ (EcHC)	HCl acide de Brønsted (HaB)
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)	Notation générale des demi-équations (NgdÉ)
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻ (EcNH)	

Tableau 1.66 – Films se reliant par le concept d'entité chimique dans chaque hyperfilm

Concept d'espèce chimique (n°55)	
Acide corrosif (Acr)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Base corrosive (Bcr)	NH ₃ base de Brønsted (NHbB)
Effets des pluies acides (Epa)	Pollution de l'air (Pa)
HCl acide de Brønsted (HaB)	Vinaigre et soude (Viso)

Tableau 1.67 – Films se reliant par le concept d'espèce chimique dans chaque hyperfilm

Concept de formation d'ion (n°57)	
Dissociation – animation microscopique (Dcam)	H ₂ O amphotère (H ₂ Oa)
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (DcHC)	NaOH base de Brønsted (NObB)
HCl acide de Brønsted (HaB)	Réaction acide/zinc (Ra/z)

Tableau 1.68 – Films se reliant par le concept de formation d'ion dans chaque hyperfilm

Concept de forme acide (n°58)	
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻ (EcHC)	H ₂ O amphotère (H ₂ Oa)
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)	Notation générale des demi-équations (Ngdé)
Exemples de couples acide/base (Ecab)	

Tableau 1.69 – Films se reliant par le concept de forme acide dans chaque hyperfilm

Concept de forme basique (n°59)	
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	Exemples de couples acide/base (Ecab)
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻ (EcHC)	H ₂ O amphotère (H ₂ Oa)
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)	Notation générale des demi-équations (Ngdé)

Tableau 1.70 – Films se reliant par le concept de forme basique dans chaque hyperfilm

Concept d'hydroxyde de sodium NaOH (n°65)	
Base corrosive (Bcr)	Exemples de bases (Ebs)
Dissolution – animation microscopique (Dsam)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	Quantité d'ions dans différentes bases (Qidb)

Tableau 1.71 – Films se reliant par le concept d'hydroxyde de sodium dans chaque hyperfilm

Concept d'indicateur coloré (n°66)	
Basicité de la cendre (Bcn)	pH de la solution d'ammoniac (pHam)
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	

Tableau 1.72 – Films se reliant par le concept d'indicateur coloré dans chaque hyperfilm

Concept d'ion (n°68)	
Acide conductivité (Acn)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Dissolution – animation microscopique (Dsam)	Notation générale des demi-équations (Ngdé)
Evaporation de l'eau (Eeau)	Quantité d'ions dans différentes bases (Qidb)
HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted (HHaB)	

Tableau 1.73 – Films se reliant par le concept d'ion dans chaque hyperfilm

Concept d'ion ammonium NH₄⁺ (n°69)	
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻ (EcNH)	Notation générale des demi-équations (Ngdé)
Exemples de couples acide/base (Ecab)	

Tableau 1.74 – Films se reliant par le concept d'ion ammonium dans chaque hyperfilm

Concept d'ion carbonate CO₃²⁻ (n°70)	
Effets des pluies acides (Epa)	Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻ (EcHC)

Tableau 1.75 – Films se reliant par le concept d'ion carbonate dans chaque hyperfilm

Concept d'ion chlorure Cl⁻ (n°71)	
Dissociation – animation microscopique (Dcam)	HCl acide de Brønsted (HaB)
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (DcHC)	NaOH base de Brønsted (NObB)

Tableau 1.76 – Films se reliant par le concept d'ion chlorure dans chaque hyperfilm

Concept d'ion éthanoate CH₃CO₂⁻ (n°72)	
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (DcHC)	
Exemples de couples acide/base (Ecab)	
Notation générale des demi-équations (Ngdé)	

Tableau 1.77 – Films se reliant par le concept d'ion éthanoate dans chaque hyperfilm

Concept d'ion hydrogène H⁺ (n°73)	
Acide corrosif (Acr)	HCl acide de Brønsted (HaB)
Dissociation – animation microscopique (Dcam)	H ₂ O amphotère (H ₂ Oa)
Dissociation – équation (Dcé)	HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted (HHaB)
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (DcHC)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Effets des pluies acides (Epa)	NH ₃ base de Brønsted (NHbB)
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻ (EcHC)	Notation générale des demi-équations (Ngdé)
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)	pH du vinaigre (pHvi)
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻ (EcNH)	Réaction acide/zinc (Ra/z)
Exemples de couples acide/base (Ecab)	

Tableau 1.78 – Films se reliant par le concept d'ion hydrogène dans chaque hyperfilm

Concept d'ion hydrogencarbonate HCO_3^- (n°74)	
Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ (EcHC)	Exemples de bases (Ebs)

Tableau 1.79 – Films se reliant par le concept d'ion hydrogencarbonate dans chaque hyperfilm

Concept d'ion hydronium H_3O^+ (n°75)	
HCl acide de Brønsted (HaB)	HCl et H_3O^+ acides de Brønsted (HHaB)
H_2O amphotère (H_2Oa)	

Tableau 1.80 – Films se reliant par le concept d'ion hydronium dans chaque hyperfilm

Concept d'ion hydroxyde HO^- (n°76)	
Base corrosive (Bcr)	H_2O amphotère (H_2Oa)
Basicité de la cendre (Bcn)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Dissolution – animation microscopique (Dsam)	pH de la solution d'ammoniac (pHam)
Exemples de couples : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ et $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-$ (EcNH)	

Tableau 1.81 – Films se reliant par le concept d'ion hydroxyde dans chaque hyperfilm

Concept d'ion sodium Na^+ (n°77)	
Dissolution – animation microscopique (Dsam)	NaOH base de Brønsted (NObB)

Tableau 1.82 – Films se reliant par le concept d'ion sodium dans chaque hyperfilm

Concept d'ionique (n°80)	
Base corrosive (Bcr)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Dissolution – animation microscopique (Dsam)	

Tableau 1.83 – Films se reliant par le concept d'ionique dans chaque hyperfilm

Concept de libération d'ion H^+ (n°82)	
Dissociation – équation (Dcé)	Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (DcHC)

Tableau 1.84 – Films se reliant par le concept de libération d'ion H^+ dans chaque hyperfilm

Concept de molécule (n°84)	
Dissociation – animation microscopique (Dcam)	Exemples de couples acide/base (Ecab)
Dissociation – équation (Dcé)	HCl acide de Brønsted (HaB)
Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (DcHC)	H_2O amphotère (H_2Oa)
Dissolution – animation microscopique (Dsam)	HCl et H_3O^+ acides de Brønsted (HhaB)
Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ (EcNN)	NH_3 base de Brønsted (NHbB)
Exemples de couples : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ et $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-$ (EcNH)	Notation générale des demi-équations (Ngdé)

Tableau 1.85 – Films se reliant par le concept de molécule dans chaque hyperfilm

Concept d'oxyde d'azote (n°87)	
Effets des pluies acides (Epa)	Pollution de l'air (Pa)

Tableau 1.86 – Films se reliant par le concept d'oxyde d'azote dans chaque hyperfilm

Concept de pH (n°91)	
Basicité de la cendre (Bcn)	pH des solutions acides (pHac)
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	pH des solutions basiques (pHba)
Effets des pluies acides (Epa)	pH du vinaigre (pHvi)
pH de la solution d'ammoniac (pHam)	Vinaigre et soude (Viso)

Tableau 1.87 – Films se reliant par le concept de pH dans chaque hyperfilm

Concept de pluie acide (n°92)	
Effets des pluies acides (Epa)	Pollution de l'air (Pa)

Tableau 1.88 – Films se reliant par le concept de pluie acide dans chaque hyperfilm

Concept de produit (n°93)	
Ammoniac et chlorure d'hydrogène (Ach)	Exemples de bases (Ebs)
Base corrosive (Bcr)	Réaction acide/magnésium (Ra/m)

Tableau 1.89 – Films se reliant par le concept de produit dans chaque hyperfilm

Concept de réactif (n°94)	
Ammoniac et chlorure d'hydrogène (Ach)	Réaction acide/magnésium (Ra/m)

Tableau 1.90 – Films se reliant par le concept de réactif dans chaque hyperfilm

Concept de réaction chimique (n°95)	
Acide corrosif (Acr)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Ammoniac et chlorure d'hydrogène (Ach)	NH ₃ base de Brønsted (NHbB)
Base corrosive (Bcr)	pH du vinaigre (pHvi)
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	Réaction acide/magnésium (Ra/m)
Effets des pluies acides (Epa)	Réaction acide/zinc (Ra/z)
HCl acide de Brønsted (HaB)	Vinaigre et soude (Viso)

Tableau 1.91 – Films se reliant par le concept de réaction chimique dans chaque hyperfilm

Concept de solution (n°100)	
Acide conductivité (Acn)	NaOH base de Brønsted (NObB)
Ammoniac et chlorure d'hydrogène (Ach)	NH ₃ base de Brønsted (NHbB)
Dissolution – animation microscopique (Dsam)	pH de la solution d'ammoniac (pHam)
Effet de l'addition d'un acide sur le pH (EapH)	pH des solutions acides (pHac)
Effets des pluies acides (Epa)	pH des solutions basiques (pHba)
Evaporation de l'eau (Eeau)	pH du vinaigre (pHvi)
Exemples d'acides (Eac)	Quantité d'ions dans différentes bases (Qidb)
Exemples de bases (Ebs)	Vinaigre et soude (Viso)
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻ (EcNH)	

Tableau 1.92 – Films se reliant par le concept de solution dans chaque hyperfilm

Concept de soude (n°101)	
Base corrosive (Bcr)	pH des solutions basiques (pHba)

Tableau 1.93 – Films se reliant par le concept de soude dans chaque hyperfilm

Concept de système chimique (n°102)	
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻ (EcNH)	H ₂ O amphotère (H ₂ Oa)

Tableau 1.94 – Films se reliant par le concept de système chimique dans chaque hyperfilm

Concept de transfert d'ion H⁺ (n°105)	
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻ (EcNH)	NaOH base de Brønsted (NObB)
HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted (HHaB)	NH ₃ base de Brønsted (NHbB)

Tableau 1.95 – Films se reliant par le concept de transfert d'ion H⁺ dans chaque hyperfilm

Concept de transformation chimique (n°106)	
Dissociation – animation microscopique (Dcam)	Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃ (EcNN)
Effets des pluies acides (Epa)	Exemples de bases (Ebs)
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻ (EcHC)	

Tableau 1.96 – Films se reliant par le concept de transformation chimique dans chaque hyperfilm

ANNEXE II.
UTILISATION DES HYPERFILMS

II.1. DESCRIPTION DE L'UTILISATION DE L'HYPERFILM

Pour utiliser un de nos hyperfilms, il faut tenir compte de ce qu'il est marqué ci-dessous.

- 1) Il faut utiliser une souris pour cliquer sur les boutons et pas les flèches du clavier.
- 2) Pour naviguer dans les différents menus, il faut uniquement cliquer sur des boutons. Quand on clique sur un bouton, on ouvre un menu s'il est fermé ou on le ferme s'il est déjà ouvert. On ne peut pas ouvrir deux menus sur la même page. Il faut fermer le premier menu pour en ouvrir un autre.
- 3) Il ne faut pas cliquer en dehors des boutons. Si par erreur, on clique en dehors d'un bouton, il faut tout de suite utiliser la flèche **↑** du clavier pour revenir là où on en était.
- 4) Il ne faut cliquer qu'une fois sur un bouton, et parfois attendre un peu que l'action soit effectuée.
- 5) Quand on clique sur un bouton jaune, on appelle une page qui contient un bouton « film » vert.



Il faut alors activer ce bouton vert pour voir le film (en cliquant une seule fois dessus). Le bouton **▶** démarre le film, **||** met le film en pause et **■** recommence le film au début. Après avoir vu le film (ou pour l'interrompre) il faut fermer la fenêtre du film en cliquant dans la case de fermeture Windows **✕**, en haut à droite.

On peut ensuite utiliser le bouton « menu » en haut à gauche de l'écran ou les boutons de « concepts associées » pour passer à de nouveaux films.

II.2. TÂCHE PROPOSÉE AUX ÉLÈVES

Vos noms et prénoms :

Vos âges :

Vos classes :

Il vous est demandé de répondre aux questions, en vous aidant de la banque de film mise à votre disposition. Vous serez enregistrés et filmés en permanence ; n'hésitez pas à parler entre vous pour répondre aux questions, que ce soit en regardant les films ou en les choisissant dans la banque. Pour répondre aux questions, vous rédigerez une réponse commune. Dans le doute, appelez-nous.

Nous vous remercions pour votre précieuse participation.

Partie I :

Avant de répondre aux questions de cette partie, regardez le film "dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ " et éventuellement d'autres films de votre choix.

- 1) L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?
- 2) Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?
- 3) Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?
- 4) On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

Partie II :

Pour répondre aux questions de cette partie, regardez le film "effet de l'addition d'un acide sur le pH" et éventuellement d'autres films de votre choix.

- 1) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film, ou d'autres de votre choix.
- 2) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film.

Partie III :

Regardez les films "acide corrosif" et "base corrosive" et répondre aux questions suivantes en vous aidant éventuellement d'autres films.

- 1) Que veut dire "corrosif" pour vous ?
- 2) Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?
- 3) Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

Partie IV :

Pour répondre à la question suivante vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix.

Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courants de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

Partie V :

Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Vous disposez de la banque de film. Comment vous y prendriez-vous ?

- explorer la banque pour voir quelles informations que vous souhaitez utiliser
- préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Quand vous avez terminé, appelez-nous.

II.3. NOTATIONS UTILISÉES DANS LES TRANSCRIPTIONS

• Pauses (silence verbal)

Nous avons distingué

- les pauses inférieures à 2 secondes : elles sont notées "/"
- les pauses d'environ 5 secondes : elles sont notées "+"
- les pauses d'environ 10 secondes : elles sont notées "++"
- les pauses supérieurs à 10 secondes : elles sont notées "+++"

Certains exemples sont présentés ci-dessous.

82	07:19	Ba	ben si c'est un solide / soluble / poudre	
94	08:15	Ba	peut se mélanger à l'eau +	écrit la réponse à la question 1
531	31:08	Fl	ainsi / notre / solution / qui était basique / va devenir acide ++	écrit la réponse à la question 4

• Productions vocales non lexicalisées

Elles sont notées dans les transcriptions : hm, pfff, ah, ben, euh, eh...

269	24:35	Ba	hm	
-----	-------	----	----	--

• Intonations

On ne transcrit pas les intonations objectivement mais on interprète celle-ci en termes d'interrogation et d'exclamation. On utilise alors les symboles utilisés dans les conventions d'écriture indiqués entre parenthèses : (!) et (?).

L'exemple est donné ci-dessous.

58	03:10	El	+	ferme la fenêtre du film
			maintenant / on répond à la question (?)	

• Allongements

Ils sont indiqués par le signe ":". Lorsque l'allongement est prolongé, nous avons répété le signe plusieurs fois ("::", "::::").

86	05:08	El	un schéma ou:: / j'sais pas +	
----	-------	----	-------------------------------	--

• **Passages non transcrits**

Nous avons différencié

(inaud.)

la qualité de la bande son ne permet pas de comprendre ce qui est dit (paroles inaudibles).

[...]

le transcripateur choisit de ne pas transcrire des paroles pour différentes raisons (non pertinentes pour l'analyse, ...)

Les exemples sont donnés ci-dessous.

704	55:43	Ba	(inaud.)	
-----	-------	----	----------	--

1188	67:52	F1	ah merci / [...] +++	(quelqu'un lui ramène ses affaires)
------	-------	----	----------------------	-------------------------------------

II.4. TRANSCRIPTIONS DES ÉLÈVES

II.4.1. Transcription des élèves Elise (El) et Florence (Fl)

N° de l'intervention	Temps (min.)	Locuteur	Dialogue	Action/Opération
1	00:00	Fl	ouais	
2		El	alors	
3		Fl	dissociation de HCl et de CH ₃ / euh	lit la consigne de la partie I
4		El		clique sur le bouton rouge « Acides »
			propriétés des acides non (?)	parle du bouton rouge « Propriétés des acides »
5		Fl	ah / (inaud.)	regarde la consigne de la partie I
6		El		regarde la consigne de la partie I
7		Fl	alors (?) /	
			dissociation	
8		El	tu mettrais quoi toi (?)	
9		Fl	e::h (?) /	
			ouais / propriétés des acides	montre l'écran de l'ordinateur avec son doigt
10		El	ouais / c'est que je mettrais aussi	clique sur le bouton rouge « Propriétés des acides »
11		Fl	eh ben /	
			non (?)	
12		El	c'est pas réaction avec les bases (?) /	parle du bouton bleu clair « réaction avec les bases »
			regarde dans l'eau	montre la question 1
13		Fl	hm +	
			y aurait pas dû avoir écrit quand on fait ça	montre le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
			après euh / il y aurait pas dû avoir écrit dissociation de HCl	montre la consigne de la partie I
14		El	ouais si peut-être / j'sais pas dans quoi c'est (?)	
			c'était peut-être dans	

15		Fl	dans autre chose (?)	
16		El	acide base / couples acide base / non j'pense pas	parle du bouton bleu « Couples acide/base »
17		Fl	non /	
18		El	tu veux que je retourne au truc d'avant (?)	parle de la « page d'accueil » de l'hyperfilm
19	01:00	Fl	HCl c'est pas un métal / non (?) +	
			non	
			+	
20		El	attends après t'as ça / regarde / CH ₃ puis à chaque fois y a	montre la consigne de la partie I
21		Fl	eh ben / on va dans / acide base (?)	parle du bouton bleu « Couples acide/base »
22		El	ouais mais comment peut-on fait pour retourner (?)	parle de la fermeture du bouton rouge « Propriétés des acides »
23		Fl	là / tu appuies une fois là sur l'rouge	explique la fermeture du bouton rouge « Propriétés des acides »
24		El		ferme le bouton rouge « Propriétés des acides »
25		Fl	et là menu	montre le bouton « Menu »
26		El	okey	clique sur le bouton « Menu »
27		Fl	acide base / couples acide base	regarde la « page d'accueil »
28		El		clique sur le bouton bleu « Couples acide/base »
			forme conjuguée	
29		Fl	non / non plus	
30		El		rire
31		Fl	à mon avis c'était dans l'autre / mais pas t'sais	montre l'écran de l'ordinateur
32		El	ouais	
33		Fl	dans un des autres / des autres rouges	parle des boutons rouges de la partie d'« Acides »
34		El	ouais	clique sur le bouton « Menu », puis sur le bouton rouge « Acides »
			on va essayer tous / mais j'pense pas que ça soit ça	montre le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
35		Fl	non / Brønsted non / je crois pas	parle du bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
36		El		met le souris sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
37		Fl	vas-y / fais eh acides hors du laboratoire	parle du bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
38		El		clique sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
39		Fl	no::n	
40		El	c'est peut-être encore après /	ferme le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
			regarde / si on clique là-dessus / on me::t	clique sur le bouton rouge « Propriétés des acides »

			parce qu'après sur l'écran là il y avait plein d'autre truc	montre l'écran de l'ordinateur
41		Fl	ah ouais / alors qu'est-ce que tu mettrais toi (?)	
42		El	eh moi j'aurais mis / réaction avec les bases / mais j'suis pas sûr +	parle du bouton bleu clair « réaction avec les bases »
43	02:04	Fl	moi j'aurais dit libération d'un oah / d'un ion H ⁺	montre le bouton bleu clair « libération d'un ion H ⁺ »
44		El	ouais moi c'est les deux avec lesquels parce qu'à chaque fois y a OH	
45		Fl	ouais ben on::	
46		El	mais / dans on mettra les deux si y a pas	clique sur le bouton bleu clair « libération d'un ion H ⁺ »
			eh voilà / dissociation	parle du bouton jaune « dissociation »
47		Fl	là	montre le bouton jaune « dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
48		El		clique sur le bouton jaune « dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
			donc on met ça (?)	parle du bouton « film » vert
49		Fl	hm / il faut qu'on regarde le film	
50		El		clique sur le bouton « film » vert
51		Fi	les acides peuvent libérer un ion hydrogène / c'est le cas du chlorure d'hydrogène / en libérant un ion hydrogène H ⁺ / il y a simultanément formation d'un ion chlorure Cl ⁻	elles regardent le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
52		Fl	ah ouais (!)	(concernant le film)
53		El	ah c'est c'était logique	(concernant le contenu du film)
54		Fl	hm	
55		El	c'est fini là (?)	parle du film
56		Fi	c'est aussi le cas de l'acide éthanoïque / en libérant un ion hydrogène H ⁺ / l'acide éthanoïque libère également un ion éthanoate +	elles continuent à regarder le film
57		Fl	hm	
58	03:10	El	+	ferme la fenêtre du film
			maintenant / on répond à la question (?)	
59		Fl	hm	

			l'éthanoate de sodium ou acétate de sodium est une poudre blanche soluble dans l'eau / que signifie cette phrase pour vous (?) + alors / qu'est-ce que tu en penses (?)	lit la question 1
60		El	vas-y / dis	rire
61		Fl	be::n / soluble dans l'eau c'est-à-dire que quand on y met dans l'eau / après ça s'mélange	regarde la question 1
62		El	ouais	
63		Fl	ça fait tout homogène	
64		El	après on voit plus ouais / ouais	
65		Fl	on voit plus différence entre:: l'eau	
66		El	c'est déjà homogène	
67		Fl	voilà / entre l'eau et l'éthanoate / alors	
68		El	donc on dit / on dit comment (?)	
69		Fl	l'ééééé / c'est-à-dire:: / t'sais on réécrit ça / après on met c'est-à-dire	
70		El	t'es peut-être pas obligé	
71		Fl	non	
72		El	de faire une aussi longue phrase	
73		Fl	donc / cela veut dire que	
74		El	ouais	
75		Fl	+ quand on mélange euh / l'éthanoate de sodium et l'eau	écrit la réponse à la question 1 regarde la question 1
76	04:01	El		confirmation avec sa tête
77		Fl	++ lorsqu'on mélange ++ et l'eau	écrit la réponse à la question 1
78		El	là ça devient homogène donc après comment tu vas dire ça (?)	
79		Fl	le / le::	
80		El	la solution (?)	
81		Fl	ouais la solution / devient / homogène ça veut dire que / y a pa'd distinction entre la poudre et l'eau	écrit la réponse à la question 1

82		EI	mais ça / i' nous vont dire / y a pas besoin de le dire / parce que homogène tout le monde sait qu'est-ce que c'est	
83		FI	ah d'accord	
84		EI	ben j'sais pas / fais comme tu veux	
85		FI	bon / c'est bon alors / après	lit la question 2
			comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate / de sodium dans l'eau pure (?) +	
			représenter euh / schématiquement (?)	
86	05:08	EI	un schéma ou:: / j'sais pas +	
87		FI	ouais je pense par un schéma	
88		EI	ouais moi aussi c'est que je pense / mais après	
89		FI	ben on fait un schéma (?)	
90		EI	ben tu veux le faire comment ton schéma (?)	
91		FI	ben comme un bé::cher / on met d' l'eau	
92		EI	ouais mais / après (?)	
93		FI	après o::n fait voir qu'on verse de la poudre / et puis après on	
94		EI	on fait voir les ions qui sont en plein milieu de	
95		FI	ouais après on fait le resulta::t /	
96		EI	ben j'sais pas comme tu veux / mais non parce que / on a dit c'était homogène donc / le résultat il y aura pas y avoir de différence +	
97		FI	hm / ben on dira que dans l'eau c'est y a mélangé du::s de l'éthanoate de sodium (?)	
98		EI	j'sais pas comme tu veux + c'est pas ce qu'on a ça (?) / l'ion éthanoate (?)	montre le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)
99		FI	si	
100		EI	tu veux qu'on regarde (?)	
101		FI	ouais	
102		EI		clique sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)
			c'est qu'on vient d' voir ça	montre le bouton jaune « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ » (Menu de films)
103		FI	ouais / bon alors avance / très bien	regarde « Menu de films »

104	06:08	El	donc là / je fais comment (?)	
105		Fl	on a déjà vu / eh be::n	
106		El	ben je reviens dans ce sens là (?)	montre le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)
107		Fl	hm hm	regarde « Menu de films »
108		El	c'est sur ce qu'on était	clique sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)
			donc voilà	
109		Fl	eh ouais / voilà	lit la question 2
			bon / alors	
			comment peut-on représenter ce qui se passe en solutio::n	
110		El	quand on ajoute de l'éth / de l'éthanoate / de sodium dans de l'eau pure (?)	continue à lire la question 2
111		Fl	on fait un dessin non (?)	
112		El	ben vas-y / fais un bécher / ouais	
113		Fl	++	fait le dessin pour la réponse à la question 2
			et puis là / je mets des petits grains	
114		El	ben ouais	
115		Fl	+ dans « eau pure »	fait le dessin pour la réponse à la question 2
116		El	sinon tu peux le faire en deux schémas	
117		Fl	on va le faire à côté / je fais « + » / puis après je fais une flèche / et je marque ce que ça donne (?)	
118		El	hm / comme tu veux	
119		Fl	++	fait le dessin pour la réponse à la question 2
			non / on peut pas / on va faire des petits points (?)	
120		El	ou sinon tu mets / en-dessus tu sais « on rajoute »	
121	07:16	Fl	là / « on rajoute » (?)	
122		El	tu sais tu mets des étapes	
123		Fl	à là-dessous on met (?) / on rajoute / on fait des petits grains et on met on rajoute (?)	décrit le dessin
124		El	be::n / j'sais pas	

125		Fl	tu fais comment / tu ferais (?)	
126		El	non / vas-y	rire
127		Fl	no::n	rire
128		El	moi j'peux pas	rire
			je mettrai les étapes quoi / tu sais / les	
			après tu sais je fais là j'ferais un deuxième bécher / je mettrai des petits points comme t'as fait là	représente le dessin d'un deuxième bécher avec son doigt
129		Fl	hm	
130		El	je mettrai « on a rajouté » euh	
131		Fl	d'accord	
			++ éthanoate + o::n a / non on rajoute plutôt / on rajoute / éthanoate dans l'eau +	fait le dessin pour la réponse à la question 2
132	08:06	El	mets la formule au lieu de mettre tout ça / mets	
			on rajoute CH_3CO_2^-	regarde l'écran de l'ordinateur pour la formule
133		Fl		efface ce qu'elle a écrit
134		El	mais comme tu veux	
135		Fl	ouais / si si	
136		El	si tu veux mettre	
137		Fl	++	regarde l'écran de l'ordinateur pour la formule
			dans / l'eau / et ensuite on +	fait le dessin pour la réponse à la question 2
			et on des petits points dans quoi (?)	
138		El	et puis là en-dessous / tu mets la solution est homogène	
139		Fl	hm	
			+	fait le dessin pour la réponse à la question 2
140		El	mais j'sais pas si on doit les voir les petits points comme c'est homogène	
141		Fl	+	fait le dessin pour la réponse à la question 2
142		El	donc j'sais pas si on doit les représenter (?)	
143		Fl	be::n euh / j'sais pas quelle couleur c'est (?) / le:: / l'éthanoate de sodium	regarde la question 2
			mais ça doit donner p't-être	

144		El	mais ils ont pas dit que c'était une poudre blanche tout à l'heure (?)	regarde la question 1
145		Fl	ah si ben ça doit être donner un peu de la couleur blanche e::h	regarde la question 1
146		El	ouais / je pense	
147		Fl	la solution est homogène eh / eh elle a blanchi enfi::n (?) / comment (?)	
148	09:05	El	j'sais pas / comme tu veux euh	
149		Fl	est homogène + que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) / et pourquoi (?)	fait le dessin pour la réponse à la question 2 lit la question 3
150		El	déjà si elle est l'acide (?) / donc eu::h	
151		Fl	hm +	
152		El	et ensuite / c'était quoi le deuxième truc (?) / de l'eau	montre le questionnaire
153		Fl	eu::h	montre les formules HCl et CH ₃ CO ₂ H sur l'écran de l'ordinateur
154		El	là c'est couple acide base non (?) / parce que l'eau c'est basique	
155		Fl	non / c'est e::h	
156		El	neutre (?)	
157		Fl	e::h / un ampholyte / tu sais c'est euh	
158		El	ah oui / ah ça dépend	
159		Fl	eh acide et base / ça peut faire les deux	
160		El	hm hm	
161		Fl	alors +	
162		El	tu veux que je me remettes là-dessus (?)	
163		Fl	non / libération d'un ion H ⁺	montre le bouton « libération d'ion H ⁺ » (Concept associé)
164		El		clique sur le bouton « libération d'ion H ⁺ » (Concept associé)
165		Fl	t'sais c'est	
166		El	ouais	
167		Fl	un acide / ça cède ah voilà (!) +	montre le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)
168		El	c'est dans quoi on était / donc euh	
169		Fl	ah (!) / on l'a déjà vu /	

170		El	ben on retourne dans ce menu là	
				clique sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)
171		Fl	eh ben on a qu'à faire ça là / ce que tu disais / c'est	montre le bouton « ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻ » (Concept associé)
172		El	de quoi (?) ça (?)	montre le bouton « ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻ » (Concept associé)
173		Fl	oui / ion éthanoate / pour voir c'est si	montre le bouton « ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻ » (Concept associé)
174	10:02	El	ouais ben ça revient au même / (inaud.) exemples de couples acide base eh t'as toujours ça	clique sur le bouton « ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻ » (Concept associé) lit le nom d'un bouton jaune (Menu de films)
175		Fl	hm	
176		El	et les demi-équations / ça va nous servir donc euh	parle du bouton jaune « Notation générale des demi-équations » (Menu de films)
				clique sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)
177		Fl	eh là / alors / il disait quoi déjà (?)	montre le bouton « film » vert
178		El	be::n / voilà	clique sur le bouton « film » vert
179		Fl	on va revoir	
180		El	il disait e::h	
181		Fi	les acides peuvent libérer un ion hydrogène / c'est le cas du chlorure d'hydrogène / en libérant un ion hydrogène H ⁺ / il y a simultanément formation d'un ion chlorure Cl ⁻	elles regardent le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
182		Fl	ah ouais ça y est / je me rappelle	
183		El	tu veux que j'arrête là ou tu veux continuer (?)	
184		Fi	c'est aussi le cas de	(film)
185		Fl	non mais / en fait c'est lui là justement	parle de la demi-équation chimique concernant la dissociation de l'acide éthanoïque
186		Fi	l'acide éthanoïque / en libérant un ion hydrogène H ⁺ / l'acide éthanoïque libère également un ion éthanoate /	elles regardent le film
187		El	ben marque-la / si tu veux la demi-équation là	

188		Fl	hm	
189		El	oh oh (!) / attends / je reviens un peu en arrière	rembobinage du film
190		Fl	non non / c'est bon	
191		El	c'est bon (?) / tu veux pas que je:: (?)	
192		Fl	CH ₃ / c'était quoi la (?) / CH ₃ CO ₂ H	regarde le questionnaire pour la formule de CH ₃ CO ₂ H
193	11:04	El	attends / c'est où le petit truc (?) / c'était là	recherche le bouton sur la fenêtre du film
194		Fl	« ça donne H ⁺ + »	écrit la demi-équation sur un papier de brouillon
195		El	donc / c'est encore après	recherche la demi-équation dans le film
196		Fl	ça non / c'est bon / je l'ai trouvé « CH ₃ CO ₂ ⁻ »	regarde l'écran de l'ordinateur pour la formule de CH ₃ CO ₂ ⁻ écrit la demi-équation sur un papier de brouillon
197		El		clique sur le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
198		Fi	chlorure Cl ⁻ +	(film)
199		Fl	c'est bon	
200		El	c'est bon tu l'as (?)	
201		Fl	hm	
202		El	tu veux que j'éteigne (?)	parle de la fermeture de la fenêtre de film
203		Fi	c'est aussi le cas de l'acide	(film)
204		Fl	ouais / c'est bon	
205		El	voilà	ferme la fenêtre du film
206		Fl	alors que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) / et pourquoi (?)	lit la question 3
207		El	moi je dirai qu'elle est acide	
208		Fl	alors on a mis ça ah (!) / mais en fait / il faut écrire::e / l'équation / tu sais on a écrit les demi-équations	regarde la question 2 montre « l'éthanoate de sodium »
209		El	ouais	
210		Fl	e::t / l'équatio::n eh /	
211		El	ouais ben /	

212		Fl	mais alors / l'eau (?) + l'eau / on fait comment pour:: eh / pour savoir (?)	regarde le questionnaire
213	12:06	El	je sais pas du tout / là je vois pas + comment expliquer (?) / alors attends / bon déjà on sait que l'acide	
214		Fl	ben déjà on peut écrire la / ben la cette demi-équation là	montre la demi-équation de l'acide éthanóique qu'elle a écrit sur le papier de brouillon
215		El	vas-y	
216		Fl	alors /	écrit la demi-équation
217		El	quand c'est une demi-équation / c'est pas égal (?)	
218		Fl	ouais / si / « aqueu = H ⁺ » / « + CH ₃ »	écrit la demi-équation
219		El	mais je vois pas ce que tu peux dire quoi après pour lui quoi (?)	
220		Fl	donc / lui là / ça c'est un acide / parce que / il cède	montre « CH ₃ CO ₂ H _(aq) » dans la réponse à la question 3
221		El	ouais	
222		Fl	ça c'est la base / parce qu'elle capte	montre « H ⁺ _(aq) + CH ₃ CO ₂ ⁻ _(aq) » dans la réponse à la question 3
223		El	hm hm +	
224		Fl	donc la solution / elle est quoi (?) / be::n elle est basique parce que les ions / qui vont être dans l'eau (?) +	
225	13:04	El	ben ouais + vas-y / exprime-toi /	
226		Fl	attends / si tu mets ça dans d' l'eau (?)	montre « CH ₃ CO ₂ H _(aq) »
227		El	ouais / donc (?) /	
228		Fl	ils ont dit la d[emi] / demi / non rien +	rire
229		El	toi / tu penses qu'elle est basique (?)	
230		Fl	et toi / tu penses qu'elle est acide (?)	
231		El	ouais	
232		Fl	en fait / au début j'aurais dit qu'elle était basique	rire
233		El	ben / elle est basique	
234		Fl	acide (!) / acide (!)	
235		El	acide	

236		Fl	je veux dire	
237		El	ouais / c'est en voyant la demi-équation ouais	
238		Fl	hm	
239		El	ouais / parce que comme il cède / ça c'est basique donc / je sais pas	
240		Fl	en fait / il faut savoir est-ce que dans l'eau il devie::nt (?) +	parle de l'espèce chimique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$
241		El	on peut pas l' savoir là	montre l'écran de l'ordinateur
242		Fl	alors +	
243		El	c'était l'truc eh du tout début tu sais / non (?)	
244	14:02	Fl	oui vas-y / reviens vas ce qu'il mettait	
245		El	+	clique sur le bouton « Menu »
246		Fl	dissociation et équation	montre le bouton jaune « dissociation-équation »
247		El	ah (!) / tu veux que je remette (?) / ah alors / tu veux que je regarde ça (?)	
248		Fl	ouais / lui là / ouais	montre le bouton jaune « dissociation-équation »
249		El	oui::	
				clique sur le bouton jaune « dissociation-équation »
				clique sur le bouton « film » vert
250		Fi	cette animation illustre qu'un acide est une entité chimique capable de libérer un ion H^+ / lorsqu'une molécule de chlorure d'hydrogène HCl libère son ion H^+ / les électrons de la liaison chimique se retrouvent sur le chlore qui devient l'anion chlorure / cette libération de l'ion H^+ par l'acide HCl est représentée par cette équation chimique	elles regardent le film « Dissociation-équation »
251		Fl	ouais +	
252		El		ferme la fenêtre du film
253		Fl	be::n / on revient à l'autre (?)	
254		El	oui / si tu veux	
				clique sur le bouton « Menu »
255		Fl	(inaud.)	
256		El		clique sur le bouton jaune « dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ »
			tu:: / non ce n'est pas la plein de l' remettre	

257	15:08	Fl	que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) +	lit la question 3
			eh ben / là-d'dans y a les io::ns /	
			les ions / de / l'éthanoate de sodium /	regarde la question 2
			donc / ça veut dire que c'est ça	montre « CH_3CO_2^- (aq) » dans la réponse à la question 3
258		El		confirmation avec sa tête
259		Fl	c'est pas ce que tu penses (?)	
260		El	si	
261		Fl	donc / ça voudrait dire que c'est basique	
262		El	ben / ouais	
263		Fl	alors / comment on va expliquer ça (?)	
264		El	hm:: / ben tu mets que / t'sais le truc c'était bien / quand ça cède / c'est basique	
265		Fl	non / acide cède / base capte	
266		El	ah ouais / c'est vrai	
267		Fl	tu rappelles avec Sébastien on a fait euh / tu sais c'est un / moyen mnémotechnique	
268		El	mais ouais / c'est vrai / eh	
269		Fl	alors / quand on met du:: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ dans	
270		El	ouais / vas-y	
271		Fl	+	écrit la réponse à la question 3
			eh ben / il se forme des ions eh +	
272		El	vas-y:: / exprime	
273		Fl	des ions	
			il se forme / des ions / CH_3CO_2^- / aqueu	écrit la réponse à la question 3
			et d'après la demi-équatio::n euh / c'est des eh basique	
274		El	ouais	
275		Fl	donc la solution est basique	
276		El	c'est vrai qu'au début quand on a regardait ça faisait	
277		Fl	en fait / on a tendance à dire ça	
278		El	ouais / parce que comme on entend	
279		Fl	hm	

280		El	acide	
281		Fl	ouais + ces ions / correspondent à une base + car ils captent H^+ (?)	écrit la réponse à la question 3
282	17:11	El	après / c'est pas la plein de dire que c'est pour ça q' / non non c'est bon on peut expliquer comme ça	confirmation avec sa tête
283		Fl	donc / la solution est / basique	écrit la réponse à la question 3
284		El	basique / (inaud.) + donc alors	rire
285		Fl	on ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue / expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre (?)	lit la question 4
286		El	alors / acide chlorhydrique (?)	
287		Fl	eh be::n / on a qu'à écrire / l'autre demi-équation (?) / et puis faire une équation complète (?)	
288		El	mais j'sais là-d'dans il y a une explication / tu sais	montre l'écran de l'ordinateur
289		Fl	mais / c'est vrai	
290		El	alors / c'est quoi déjà la formule de l'acide chlorhydrique (?)	
291		Fl	c'e::st / $H^+ + Cl^-$	
292		El	donc / alors attends / on l'a vu tout à l'heure non (?)	
293		Fl	hm	
294	18:00	El	là c'était celle qu'on on a vu là / t'sais celle qu'on a vu / mais ce serait intéressant de savoir là	parle du bouton « l'acide éthanoïque » (Concept associé)
295		Fl	e::h / si l'on ferait (?) ah (!) mais on va revoir:: / comme on a vu là	montre le bouton « chlorure d'hydrogène HCl » (Concept associé) parle du bouton jaune « Dissociation de HCl et CH_3CO_2H » (Menu de films)
296		El	j'sais pas	
297		Fl	fais voir	
298		El	++	clique sur le bouton « chlorure d'hydrogène HCl » (Concept associé)

			mais non / c'est la même chose	parle des boutons jaunes (Menu de films)
299		Fl	hm	
300		El	après c'est toujours là / donc on revient au même programme	clique sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)
301		Fl	oui oui / on revient +	
302		El	comme tu sais à mon avis / tu vois les questions à chaque fois c'est en rapport avec ça tu vois donc euh	
303		Fl	ouais + eh be::n + on n'a q' à voir ce qu'il y a / ce qu'il y a dans d'autre dans les / dans le menu (?)	
294		El	dans le premier menu (?)	parle de la « page d'accueil » de l'hyperfilm
305		Fl	ouais / dans le couple acide base	clique sur le bouton « Menu »
306		El	alors attends	parle de la partie « Couples acide/base »
307		Fl	là pour / cliquer là-dessus / une fois là	
308		El	là-dessus	montre le bouton bleu clair « libération d'un ion H ⁺ »
309		Fl	on va là-dessus	ferme le bouton bleu clair « libération d'un ion H ⁺ »
310		El	et c'était le premier menu encore	parle du bouton rouge « Propriétés des acides »
311		Fl	ouais	ferme le bouton rouge « Propriétés des acides »
312		El		
313		Fl	là-d' dans	clique sur le bouton « Menu »
314		El	couples acide base	montre le bouton bleu « Couples acide/base »
315		Fl	on ira là-d' dans / et comme ça on aurait peut-être le couple	lit le nom du bouton bleu sur l'écran
316		El		montre le bouton bleu « Couples acide/base »
317	19:02	Fl	acid::e chlorhydrique eh	clique sur le bouton bleu « Couples acide/base »
			ça (?)	regarde la question 4
318		El	forme conjuguée /	regarde les boutons bleus de la partie « Couples acide/base »
			on va dans les demi-équations	lit le nom d'un bouton bleu
			eh ben non / dans quoi tu veux aller là (?)	parle du bouton bleu « Demi-équation »
319		Fl	ben j'sais pas / forme conjuguée (?) / non (?)	
				parle du bouton bleu « Forme conjuguée »

320		El	ben ouais mais / forme conjuguée / il n'y aura pas ça ce sera	
321		Fl	ben ouais + c'est quoi amphotère (?) / on n'a pas vu ça (?)	parle du bouton bleu « Amphotère »
322		El	non	
323		Fl	on a vu ampholyte / mais amphotère on n'a pas vu	
324		El	amphotère / moi non plus ça m'a ça me dit rien	
325		Fl	be::n j'sais pas / t'irais dans quoi là (?)	
326		El	j'sais pas du tout / peut-être dans les demi-équations / et après on retrouveras d'autres trucs plus précis	parle du bouton bleu « Demi-équation »
327		Fl	vas-y / ouais / on sait jamais	
328		El		clique sur le bouton bleu « Demi-équation »
329		Fl	non notation générale / on sait	elle a vu le nom du bouton jaune « notation générale des demi-équations »
330		El	ben ouais	ferme le bouton bleu « Demi-équation »
331		Fl	ben on sait qu'est-ce que c'est un couple acide bas::e	montre le bouton bleu « Définition du couple acide/base »
332		El		montre le bouton bleu « Forme conjuguée »
333		Fl	on sait / en fait on sait ça déjà / donc ça sert à rien / à moins que tu veux le	
334		El	ils disent quoi sur la forme conjuguée (?)	
335		Fl	ben on a	
336		El	y a quoi comme truc	clique sur le bouton bleu « Forme conjuguée »
337		Fl	non (!)	
338		El	non mais non	
339		Fl	sinon on a qu'à voir ce que c'est	
340		El		ferme le bouton bleu « Forme conjuguée »
341		Fl	amphotère (?)	parle du bouton bleu « Amphotère »
342		El	ouais	clique sur le bouton bleu « Amphotère »

343	20:01	Fl	H ₂ amphotère	lit le nom du bouton jaune « H ₂ O amphotère »
344		El	non	
345		Fl	ah ben si / c'est peut-être ça	montre le bouton jaune « H ₂ O amphotère »
346		El	si	clique sur le bouton jaune « H ₂ O amphotère »
347		Fl	ampholyte et amphotère / c'est peut-être la même chose (?)	
348		El	j'sais pas / ouais peut-être	
349		Fl	eh ben si	montre le bouton « système chimique » (Concept associé)
350		El	échange / formation na na hh ++	lit les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
351		Fl	donc ça veut dire / dans la solution y a / l'acide chlorhydrique / pourquoi elle possède une odeur de vinaigre (?) / le vinaigre c'est quoi (?) / c'e::st / acide (?)	regarde la question 4
352		El	ben ouais / vinaigre c'est acide	
353		Fl	le vinaigre / c'est acide / et ça c'est basique (?)	parle de la solution
354		El	ouais + attends on ajoute de + l'acide chlorhydrique donc on a tout ça / on ajoute ça / ben p't-être qu'on devrait écrire l'équation (?)	lit la question 4
355		Fl	de l'acide chlorhydrique (?)	
356		El	non mais de tout en fait	
357		Fl	attends / c'était quoi le titre du départ (?) c'était dissociation de HCl et C::H ₃ CO ₂ H	regarde la consigne de la partie I
358	21:03	El	non / c'est truc qu'on nous a demandé de regarder	
359		Fl	ben oui mais / ça a bien forcément un rapport	
360		El	ouais / ben ouais / mai::s +	
361		Fl	donc là on a l'ion / on a c'e::s / pas l'ion / on a ça qui se transforme en H ⁺ + Cl ⁻	
362		El		confirmation avec sa tête
363		Fl	+	écrit la réponse à la question 4
364		El	tu veux écrire toutes les demi-équations (?)	

365		Fl	ben on va écrire / on va voir si ça nous apporte quelque chose +	écrit la réponse à la question 4
366		El	donc ça doit être ça / voilà / et euh:: celle-là écris celle qu'on vient juste de dire / mais on sait pas	
367		Fl	elle	
368		El	l'acide chlorhydrique	
369		Fl	de quoi (?)	
370		El	tu sais / on pourrait mettre eh	
371		Fl	c'est ça / acide chlorhydrique	montre « $H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ »
372		El		rire
373		Fl		rire
374		El	c'est pas grave / donc / alors attends	
375		Fl	c'est-à-dire que / ça ça réagit avec ça et	montre « $H^+_{(aq)}$ » et « $CH_3CO_2H_{(aq)}$ »
			ça avec ça (?) +	montre « $CH_3CO_2^-_{(aq)}$ » et « $HCl_{(aq)}$ »
376		El	ouais / ben oui	
377		Fl	après les H^+ ils s'éliminent	
378		El	ouais	
379		Fl	bon on va écrire / mais alors attends / on a quoi (?)	
			on a ça (?)	montre « $CH_3CO_2^-_{(aq)}$ »
380		El	ouais mais non on se sert pas assez de ça	
381	22:00	Fl	ben / reviens eh	
382		El	+	clique sur le bouton « Menu », puis ferme le bouton bleu « Amphotère » et enfin clique sur le bouton « Menu »
383		Fl	eh ben / on a qu'à aller voir à bases /	montre le bouton vert « Bases »
			ah non	
384		El	ben non / ben si / be::n / j'sais pas +	rire
			est-ce que déjà au départ / on avait un acide (?) / après c'est la solution est basique (?)	
385		Fl	hm / dans la quelle il y aura une base	
386		El	ouais / si tu veux	

				clique sur le bouton vert « Bases »
387		Fl	si ça s' trouve / ils vont nous dire des choses + alors / bases hors du lab / boratoire	regarde les boutons verts de la partie « Bases » lit le nom d'un bouton vert
388		El	peut-être dans propriétés des bases (?)	montre un bouton vert de la partie « Bases »
389		Fl	hm	
390		El	ah ben / vinaigre / c'est pas basique (?)	
391		Fl	ouais / c'est acide / mais c'est pas marqué dans le::s acides (?)	parle de la partie « Acides »
392		El	j'sais pas / je m'en rappelle plus	clique sur le bouton « Menu », puis sur le bouton rouge « Acides »
393		Fl	eh ben peut-être	
394		El	propriétés des acides (?)	montre un bouton rouge de la partie « Acides »
395		Fl	ah non / hors du laboratoire / y avait la pluie e::h	parle du bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
396		El	j'sais plus	
397		Fl	je rappelle pas qu'il y avait le vinaigre	
398		El	acides na na	clique sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire » lit le nom d'un bouton bleu claire
399		Fl	eh ben si / faisant partie de notre environnement / y a peut-être	montre un bouton bleu claire
400		El	exemples d'acides acide / acide chlorhydrique (!)	clique sur le bouton bleu claire « acides faisant partie de notre environnement » clique sur le bouton jaune « exemples d'acides » lit les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
401		Fl	acide chlorhydrique (!)	
402		El	na na na / c'est on sait / exemples d'acides / réaction acide	clique sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé) lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
403		Fl	c'est pas acide magnésium (?)	parle du bouton jaune « Réaction acide/magnésium » (Menu de films)
404		El	non +	
405	23:08	Fl	eh ben / effet de l'addition d'un acide sur le pH c'est ça / on rajoute de l'acide sur::	montre un bouton jaune sur l'écran (Menu de films) regarde la question 4
406		El	ben là on veut savoir pourquoi c'est l'odeur / on peut pas savoir:: +	parle de la question 4

407		Fl	ben ouais mais si ça s'trouve ils vont nous dire que eh	
408		El		clique sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)
409		Fl	on met le film voir	montre le bouton « film » vert
410		El		clique sur le bouton « film » vert
411		Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela	elles regardent le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
412		El	ça explique tout à l'heure	
413		Fi	on a construit un montage expérimental en deux parties	(film)
414		El	tu sais	
415		Fi	reliées par un tuyau marron	(film)
416		El		met le film en pause
		El	il vient de dire qu'à chaque fois on ajite / on ajoute un acide à une solution / ça fait une diminution du pH	
417		Fl	ouais	
418		El	ben non / parce que quand le pH diminue / c'est plus / ç'augmente pas / c'est plus acide quoi	
		El	parce que c'est l'envers	clique sur le bouton pour continuer à regarder le film
419		Fl	ben non / ça peut rester basique	
420		Fi	à gauche / il y a un ballon contenant une solution d'hydrogénocarbonate de sodium et un indicateur coloré sous sa forme basique / à droite / il y a un bécher contenant une solution d'hydroxyde de sodium dont on mesure le pH + en ajoutant par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution d'hydrogénocarbonate de sodium / il se forme du dioxyde de carbone lors d'une réaction chimique / ce gaz est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite / c'est pour cela qu'il apparaît un barbotage dans le bécher / en même temps / la solution dans le bécher devient moins basique comme le montre son pH qui commence à diminuer / c'est normal	elles regardent le film
421		Fl	(inaud.)	

422		Fi	car le dioxyde de carbone gazeux	(film)
423		El	c'est pour ça (?)	
424		Fl	hm	
425		Fi	qui réagit est un acide	(film)
426		El	c'est peut-être / la diminution	
427		Fi	la couleur de	(film)
428		El	du pH	
429		Fi	l'indicateur coloré	(film)
430		El	je pense pas que ça influe sur l'odeur	
431		Fl	ben ouais	
432		Fi	qui est d'abord bleue / puis verte et enfin jaune / indique que le pH de la solution	(film)
433	25:05	El	on l'a fait ça déjà en plus	
434		Fl	hm	
435		Fi	a également diminué / c'était attendu puisqu'on a ajouté de l'acide chlorhydrique dans cette solution / l'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH de la solution contenue dans le bécher et celui de la solution du ballon ++	(film)
436		El	[...] t'as vu il y a un menu de film / eux ils sont dedans	
437		Fl	hm + donc eh	
438		El	donc c'est peut-être / non mais je pense pas que la diminution du pH / ça change l'odeur (?) +	ferme la fenêtre du film
439		Fl	ouais	
440		El	tu penses (?)	
441		Fl	je sais pas +	
442		El	non parce que (!) / ben j'sais pas en fait / on a vu ça ou tu te rappelle pas (?)	
443		Fl	non / ça / je me rappelle pas	
444		El	alors attends + hm hm hm / peut-être dans les propriétés des bases là	parle de la partie « Bases »

				clique sur le bouton « Menu »
			juste avant	
445	26:09	Fl	ah ouais / je vois ce que tu veux	
446		El	nous même / là-d'dans	
447		Fl	pH du vinaigre (!) / tiens	montre un bouton jaune dans « Propriétés des acides »
448		El	ben ouais (!)	
			j'avais même pas vu ça	clique sur le bouton jaune « pH du vinaigre »
449		Fl	réaction chimique / ben c'est peut-être ça (?)	montre un bouton sur l'écran (Concept associé)
450		El	attends / d'abord on va peut-être regarder pH du vinaigre	parle du film « pH du vinaigre » sur l'écran
				clique sur le bouton « film » vert
451		Fl	ah mais / j'oublie toujours qu'il y a la caméra là	montre le bouton « film » vert
452		Fi	pour montrer que le vinaigre est acide / on peut déterminer la concentration des ions H^+ présents dans le vinaigre	elles regardent le film « pH du vinaigre »
453		Fl	ben / c'est ça (?)	
454		Fi	pour cela / on peut utiliser le papier pH	(film)
455		El	et là / on sait que notre solution eh / ben non parce que / t'as t'as dit que la solution était basique	montre la question 4
456		Fi	quelques gouttes du vinaigre sont	(film)
457		Fl	alors attends	
458		El	ouais mais / après	
459		Fi	déposées sur du papier pH	(film)
460		Fl	attends + fais pause	
461		Fi	les ions H^+	(film)
462		El		met le film en pause
463		Fl	ouais	
464		El	dans le truc avant eh / on a vu que / quand on ajoutait eh de l'acide / dans une solution basique	parle du film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
465		Fl	ouais	
466		El	eh ben / son pH il diminuait	
467		Fl	ouais	

468		El	ça veut dire qu'il devenait plus acide	
469		Fl	ouais / donc là	montre la question 4
470		El	on peut démontrer comme ça / et ensuite on sait que:: / le vi[naigre] / dans le vinaigre i' y a présentation des ions H / H ⁺	
471	27:02	Fl	H ⁺ / ouais	
472		El	donc ensemble (?)	
473		Fl	nous / c'est pour ça que ça sentirait le vinaigre (?)	
474		El	attends / attends	clique sur le bouton pour continuer à regarder le film rire
475		Fl		rire
476		Fi	présents dans le vinaigre réagissent avec les colorants présents sur le papier pH / la couleur résultante est comparée	elles regardent le film
477		Fl	ouais / regarde	montre la palette de couleur sur l'écran (film)
478		El	ouais	
479		Fi	à la palette de couleur présente sur le couvercle de la boîte / ce qui donne la valeur du pH + dans le cas du vinaigre / on trouve une valeur comprise entre pH 2 et pH 3 / c'est-à-dire que la concentration du vinaigre en ions H ⁺ est comprise entre 10 ⁻² et 10 ⁻³ mol par litre + cette concentration en ions H ⁺ est supérieure à 10 ⁻⁷ mol par litre / on peut donc dire que le vinaigre est une solution acide +	Flavie (FI) prend des notes sur le papier en regardant le film
480		El	donc alors / on va expliquer ça / en disant que::	
481		Fl	ben c'est ça alors / on a trouvé l'explication	parle du film « pH du vinaigre »
482	28:00	El	ouais / on dit que / quand on ajoute à une solution basique une solution acide / le pH il diminue	
483		Fl	quand on ajoute / à une solution / basique / un acide / le pH de la solution diminue +	écrit la réponse à la question 4
484		El	donc ensuite / on imagine que la solution / mais là on sait qu'elle est acide la solution / on ne peut pas dire	
485		Fl	ouais mais / regarde là / y a l'acide chlorhydrique (!)	montre la question 4
486		El	mais ouais / mais / au début c'est elle pareil / on avait bien un acide eh	

487		Fl	eh ben là / on dit que / o::n met de l'acide chlorhydrique dans une solution basique	
488		El	mais ça c'est c'qu'on vient de dire là (!) / donc c'est pour ça que la solution est acide / mais est-ce qu'on peut prouver que la solution elle est acide (?) / est-ce qu'on a ajouté eh / du basique et l'acide (?) / mais tu sais elle peut rester basique c'est toi qui m' l'a dit tout à l'heure / le pH il diminue	
489		Fl	ouais	
490		El	mais ça veut pas dire que / elle est forcément acide	
491		Fl	eh ben ça veut dire que / on a mis beaucoup de / d'acide chlorhydrique	
492		El	+ ouais / vas-y	rire
493	29:00	Fl	ben ouais	
494		El	mais ça explique pas l'odeur non plus	
495		Fl	eh ben / si / parce que / après / le le vinaigre ç' a une odeur	
496		El	ouais	
497		Fl	donc / en fait / quand on / on va mettre / de l'acide chlorhydrique dans la solution basique / eh be::n / on va supposer que ça / c'est on / qu' y a plus acide chlorhydrique / y a enfin beaucoup d'acide chlorhydrique / donc ça va	
498		El	dans ce cas là tu précises / on suppose si on / si on	
499		Fl	ben ouais	
500		El	ouf / on leur demande / je ne sais pas	parle des chercheurs
501		Fl	ouais / enfin si on suppose ça / comme ça la solution elle va devenir acide	
502		El		confirmation avec sa tête
503		Fl	elle va même devenir très acide / eh ça va sentir vinaigre / parce que le vinaigr::e / eh ben / c'est très acide	
504		El	+	confirmation avec sa tête
505		Fl	on demande / si on peut supposer (?)	
506		El	ouais / attends il est occupé	parle du chercheur

			excusez- moi	appelle le chercheur
507		Fl	est-ce qu'on / dans cette question / est-ce qu'on peut supposer qu'on / qu'on met beaucoup d'acide chlorhydrique (?)	(question 4)
508		Bu	pas importe ça	(chercheur)
509		Fl	si	
510		Bu	on ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue + si l'on peut dire / on met beaucoup ah	lit la question 4
511		Fl	ouais	
512		Bu	parce que / il va devenir / une / il va avoir une odeur de vinaigre	
513		Fl	ouais	
514		Bu	donc / on peut dire / on peut / mettre beaucoup	
515		Fl	ouais / d'accord	
516		Bu	vous pouvez penser que / on met beaucoup / de l'acide chlorhydrique	
517		Fl	d'accord / merci	
518	30:18	El	c'est bon / si on peut supposer / donc vas-y	
519		Fl	quand on na na na	lit ce qu'elle a déjà écrit
			on suppose ici /	écrit la réponse à la question 4
			qu'on met beaucoup d'acide chlorhydrique (?)	
520		El		confirmation avec sa tête
521		Fl	+	écrit la réponse à la question 4
522		El	qu'on met une quantité d'acide chlorhydrique (?) / plus imp[ortante] / plus importante ça / non ben comme tu veux	
523		Fl		elle regarde sa camarade
524		El	c'est bon	rire
525		Fl	qu'on mette une importante	écrit la réponse à la question 4
526		El		rire
527		Fl	quantité d'acide chlorhydrique ++	écrit la réponse à la question 4
			et donc / notre solution basique du départ	
528		El	ouais elle devient acide	

529		Fl	elle va devenir acide	
530	31:00	El	tu l'as précisé ça avant (?) / ouais c'est bon	
531		Fl	ainsi / notre / solution / qui était basique / va devenir acide ++	écrit la réponse à la question 4
532		El	donc / par rapport à l'odeur / on explique ça comment (?) +	
533		Fl	e::h	
534		El	ça change le	parle du vinaigre dans le bécher (film)
535		Fl	ben on a qu'à expliquer que / d'après le film sur le pH du vinaigre	montre le bécher contenant du vinaigre (film)
536		El	vas-y	
537		Fl	que / on le sait d' là	
538		El	tu:: / parce qu'ils ont dit / c'était pas / c'était des ions H ⁺ qui provoquaient l'odeur (?)	
539		Fl	ouais / non / qui provoque le pH	
540		El	attends	clique sur le bouton pour recommencer le film au début
541		Fi	pour montrer que le vinaigre est acide	(film)
542		El	ouais mais le pH / mais l'odeur	
543		Fi	on peut déterminer la concentration des ions H ⁺	(film)
544		Fl	mais ça sent le vinaigre	
545		El	mais oui mais là / comment tu peux le prouver (?)	
546		Fi	présents dans le vinaigre / pour cela / on peut utiliser le papier pH	(film)
547		Fl	ah ouais	
548		El	mais moi je enfin / pour moi c'est pas très logique	
			+ ben tant pis / on met ce qu'on pense / voilà c'est faux / c'est faux hein	ferme la fenêtre du film
549	32:00	Fl	d'après le film	écrit la réponse à la question 4
550		El	sur le pH du vinaigre +	
551		Fl	ah qu'est-ce qu'on a vu (?) / que le vinaigre e::st acide	
			+	écrit la réponse à la question 4
552		El	yes / parce que ta solution est très acide que t'en déduis que c'est du vinaigre +	
553		Fl	be::n / ouais ça pourrait être autre chose remarque	

554		El	ouais / enfi::n / moi ça me paraît pas très logique / mais	
555		Fl	ben +	
556		El	ben on / ç'arrive / on viendra plus tard (?)	
557		Fl	ouais / alors le vinaigre + eh / le vinaigre quoi (?)	
558		El	eh ben non / enfin / moi je vois pas comment on peut arriver de là à là / parce que tu / tu dis / là en fait tu est en train d'expliquer / comme le pH / il diminue	
559		Fl	hm	
560		El	et que la solution devient acide / eh ben c'est du vinaigre / ça vient du vinaigre	
561		Fl	ouais	
562	33:01	El	mai::s / enfin +	
563		Fl	eh be::n +	
			c'est quoi solution (?) c'est on va voir c'e::st on va voir des solutions	montre un bouton sur l'écran (Concept associé)
564		El		clique sur le bouton « solution » (Concept associé)
565		Fl + El	+	elles regardent les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
566		El	eh tu sais / c'est quoi le / le truc du vinaigre (?) + c'est quoi son composé (?)	
567		Fl	la formule eh / du vinaigre (?)	
568		El	ouais	
569		Fl	ah non +	
570		El	pH du vinaigre / ben c'est dans quoi on était	lit le nom d'un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
571		Fl	c'est c'que / ce qu'on a regardé / ouais	
572		El	ouais / donc alors	
573		Fl	vinaigre et soude / c'est quoi (?)	montre un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
574		El	je pense pas / mai::s	
				clique sur le bouton jaune « Vinaigre et soude » (Menu de films)
575		Fl	non	regarde les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
576		El	non	

			le film qu'est là / je pense pas que	parle du film « Vinaigre et soude » sur l'écran
577		Fl	non non / parce que la soude / c'e::st OH	
578		El	+	clique sur le bouton « Menu »
			mais faut d'abord faire comme ça	ferme le bouton bleu claire « réaction avec les bases »
			+	ferme le bouton rouge « Propriétés des acides » et puis clique sur le bouton « Menu »
			ben j'sais pas / tu veux qu'on retourne dans le vinaigre là (?)	
579	34:01	Fl	où c'est qu'on a trouvé menu de::s / comment on appelle (?)	
580		El	au menu	
581		Fl	il faudrait qu'on retrouve au menu / qu'on a trouvé	
582		El	au menu / où qu'il y avait toutes les solutions	
			bon / acides	clique sur le bouton rouge « Acides »
			propriétés des acides	clique sur le bouton rouge « Propriétés des acides »
			e::h / libération d'un ion H ⁺ / je crois	clique sur le bouton bleu claire « libération d'un ion H ⁺ »
			non / c'est là-d'dans	
583		Fl	non / c'était e::h	
584		El		ferme le bouton bleu claire « libération d'un ion H ⁺ »
585		Fl	ça / réaction avec les bases	montre un bouton bleu claire
586		El	voilà	
				clique sur le bouton claire « réaction avec les bases »
			non	parle du bouton jaune « vinaigre et soude »
587		Fl	si	
588		El	non non / c'est pas dans le vinaigre et soude / c'est da::ns pH / c'est un truc plus long / c'était vers là il y avait deux trucs	
589		Fl	ah ouais	
590		El	c'était dans / c'était pas dans les bases (?)	parle de la partie « Bases »
			ça m'apparaît bizarre que ça soit dans les bases / mai::s / non non	ferme le bouton bleu claire « réaction avec les bases »
591		Fl	non non / eh ben da::ns	
592		El	acides hors du / hors du laboratoire (!)	parle d'un bouton rouge sur l'écran
				ferme le bouton rouge « Propriétés des acides »
			y a truc vinaigre là	

593		Fl	eh ben / ouais	
594		El		clique sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
595		Fl	faisant partie de notre environnement (!)	montre un bouton bleu claire sur l'écran
596		El	voilà	clique sur le bouton bleu claire « acides faisant partie de notre environnement »
			et après / y a pH du vin[aigre] / exemples d'acides	lit le nom du bouton jaune sur l'écran
597		Fl	exemples d'acides	
598		El		clique sur le bouton jaune « exemples d'acides »
599		Fl	e::h	regarde les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
600		El	e::h / le truc du vinaigre / où est-ce qu'on l'a trouvé (?) + e::h	recherche le nom d'un bouton sur l'écran (Concept associé)
601		Fl	acide chlorhydrique / non (?)	montre un bouton sur l'écran (Concept associé)
602		El	j'sais plus	
			+	clique sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)
			oh là là / on a même qu'on a trouvé	
603		Fl	exemples d'acides	montre un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
604		El		clique sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films)
			c'est qu'on dans quoi on était	
605		Fl	ah ouais +	
606	35:05	El	on n'arrive même plus à retrouver le machin	rire
			alors attends	
			on va recommencer	clique sur le bouton « Menu »
607		Fl	non / ils étaient ça / c'était / des trucs / partie de notre	montre l'écran de l'ordinateur
608		El	ouais mais / s'il me semble que c'était ça / mais là y a q' ça / donc euh	ferme et ouvre le bouton bleu claire « acide faisant partie de notre environnement »
			exemples d'acides	clique sur le bouton jaune « exemples d'acides »
			on en a loupé un	montre le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)
			solution	parle d'un bouton sur l'écran (Concept associé)
609		Fl	hm / peut-être	
610		El		clique sur le bouton « solution » (Concept associé)
			oh yes	regarde « Menu de films »

611		Fl	oh là là	regarde « Menu de films »
612		El	je suis forte	
613		Fl	ammoniac / dissolution +	lit les noms des boutons sur l'écran (Menu de films) (voix basse)
			ah / c'est peut-être ça (?) +	montre le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)
614		El	ouais mais / c'est pareil / tu parles du pH +	
615		Fl	ah ouais +	
616		El	on saute les questions (?)	rire
617		Fl	ben on reviendra après	
618		El	ouais +	
			alors / pour répondre aux questions de cette partie regardez le film	lit la consigne de la partie II
619		Fl	ah ben / tiens (!)	parle du film « effet de l'addition d'un acide sur le pH »
620		El	effet de l'addition d'un acide / sur le pH	lit la consigne de la partie II
621		Fl		rire
622		El		clique sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)
				clique sur le bouton « film » vert
623	36:05	Fi	dans ce film	elles regardent le film
624		Fl	ouais ben / on a vu ça	
625		El	on a déjà vu tout à l'heure	
626		Fi	on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution	(film)
627		El	ouais / ça disait que / ça diminuait le::	
628		Fl	ouais	
629		Fi	il y a une diminution du pH	(film)
630		El	pH	
				ferme la fenêtre du film
631		Fl	combien de réactions / chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de droite (?) / justifier votre réponse en utilisant ce film ou d'autres de votre choix	lit la question 1 de la partie II
632		El	attends / on va remettre celui-là hein	

				clique sur le bouton « film » vert
			donc c'est quoi déjà la question (?)	
633		Fl	combien de réactions chimiques / permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de droite (?)	lit la question 1 de la partie II
634		El	des réactions chimiques (?)	
635		Fl	ah oui / y avait dioxyde de carbone	
636		El	attends	
637		Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron + à gauche / il y a un ballon contenant une solution d'hydrogénocarbonate de sodium et un indicateur coloré sous sa forme basique / à droite / il y a un bécher contenant une solution d'hydroxyde de sodium dont on mesure le pH +	elles regardent le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » et Flavie (Fl) prend quelques fois des notes
638	37:14	Fl	ça c'est qui est (inaud.) j'ai noté ce qui avait à droite	montre le bécher dans le film et parle de l'erreur dans la question
639		Fi	en ajoutant par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution d'hydrogénocarbonate de sodium / il se forme du dioxyde de carbone lors d'une réaction chimique	Flavie (Fl) prend des notes en regardant le film
640		El	la question / c'est combien de réactifs (?)	
641		Fi	ce gaz est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite	(film)
642		Fl	attends / y a du dioxyde de carbone	
643		Fi	c'est pour cela qu'il apparaît un barbotage dans le bécher / en même temps / la solution dans le bécher devient moins basique comme le montre son pH qui commence à diminuer	(film)
644		Fl	le pH de ça (?)	montre le bécher (film)
645		El		confirmation avec sa tête
646		Fi	c'est normal car le dioxyde de carbone gazeux	(film)
647		El	non / le pH de ça non (?)	montre le ballon (film)
648		Fl	ah oui	
649		Fi	qui réagit est un acide / la couleur de l'indicateur coloré / qui est d'abord bleue / puis verte et enfin jaune	(film)

650		El	ça c'est l'indicateur coloré donc / c'est le pH de quoi (?)	montre le ballon (film)
651		Fi	indique que le pH de la solution	(film)
652		Fl	de l'io	
653	38:02	El	de la solution / ben ouais c'est bien ça	
654		Fi	a également diminué / c'était attendu puisqu'on a ajouté de l'acide chlorhydrique dans cette solution / l'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH de la solution contenue dans le bécher / et celui de la solution du ballon +	(film)
655		El	donc / alors attends / e::h	
656		Fl	donc là / on a Na ⁺ et HO ⁻	montre le bécher (film)
657		El	ouais	
658		Fl	et là / on fait / là on ajoute de l'acide chlorhydrique	montre le ballon et l'entonnoir (film)
			et là / y a quoi qui:: monte pour aller là-d'dans (?)	montre le tuyau marron et le bécher (film)
659		El	non c'est ça qui / ça c'est le CO ₂ qui s'échappe ici non (?) / dans le tuyau marron ils ont dit / c'est le CO ₂ qui est produit là / qui va là-d'dans	parle du film
660		Fl	ouais / qui monte là-d'dans +	
661		El	moi / c'est ce que j'ai compris hein	
662		Fl	be::n remets / on verra bien	
663		El		rire
664		Fl		rire
665		El		clique sur le bouton pour recommencer le film au début
666		Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron +	elles regardent le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
667		El	regarde	montre le film avec sa main
668		Fi	à gauche / il y a un ballon contenant une solution d'hydrogénocarbonate de sodium et un indicateur coloré sous sa forme basique / à droite / il y a un bécher	Elodie (El) marmonne pendant le film
669	39:24	Fl	tu peux mettre en pause s'il te plaît (?)	

670		El	ouais	
671		Fi	contenant une solution d'hydroxyde de sodium	(film)
672		El	ouais	met le film en pause
673		Fl	en fait / ça c'est le ballon de droite / et ça c'est le bécher de gauche (?)	regarde la question et puis montre le film
674		Jf	il y a une inversion	(chercheur vient)
675		Fl	ah okey (!)	
676		Jf	la question c'est à gauche et à droite / (inaud.) / vous faites comme vous voulez	parle de l'inversion
677		Fl	oui	
678		Jf	enfin / réponds pour les deux	parle de deux questions
679		Fl	d'accord / oui	
680		Jf	okey / y a le problème c'est percevoir / en voyant (inaud.)	
681		Fl	d'accord	
682		El	c'est pas grave	
683		Fl	mais c'est pas grave on fait d'abord le ballon de gauche / c'est pour ça que ça me paraissait pas logique	corrige l'erreur dans la question
684		El		rire
685		Fl	ouais / parce que pour moi le ballon était / à gauche	
686		El	ouais ouais	
687		Fl	ben alors	
688		El	ouais / en fait / j'ai pas fait une gaffe du côté qu'il disait / pour moi le ballon tu vois c'était logique / donc	
689	40:02	Fl	donc dans le ballon / y a quoi (?)	
690		El	dans le ballon y a / $\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$	regarde l'écran du film
691		Fl	et un indicateur coloré	regarde l'écran du film
692		El	et un indicateur coloré / ouais	
693		Fl	mais lui / il agit pas sur la solution	
694		El	non / c'est l'autre	

695		Fl	ouais	
696		El	eh / dans le bécher / je crois que y a	clique sur le bouton pour continuer à regarder le film
697		Fi	dont on mesure le pH	(film)
698		El	un truc / ben ça / $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$	regarde l'écran du film
699		Fl	on mesure pH de quoi (?)	
700		El	on mesure le pH de la solution	
701		Fl	ah ouais	
702		Fi	en ajoutant par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution d'hydrogénocarbonate de sodium / il se forme du dioxyde de carbone	(film)
703		El	ah ouais / t'as raison ce dioxyde qui est là	montre le ballon (film)
704		Fi	lors d'une réaction chimique	(film)
705		El	qui va / qui va là-d'dans	montre le bécher (film)
706		Fi	ce gaz est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite	(film)
707		El	et là-d'dans / on mesure euh	montre le bécher (film)
708		Fi	c'est pour cela qu'il apparaît	(film)
709		El	le pH	
710		Fi	un barbotage dans le bécher	(film)
711		El	ah oke::y	
712		Fi	en même temps	Elodie (El) met le film en pause
713		Fl	en fait	montre l'écran du film
714		El	en fait / le gaz qui a là-d'dans / il va se mettre là	montre le ballon (film) montre le tuyau marron (film)
715		Fl	ouais là-d'dans	montre le bécher (film)
716		El	là-d'dans / dans la solution c'était $\text{Na}^+ +$	montre le bécher (film)
717		Fl	HO^-	
718		El	HO^-	
719		Fl	y a des bulles / du	montre le bécher (film)
720		El	y a des bulles	
721		Fl	du CO_2	

722		El	voilà / eh c'est dans cette solution là / qu'on mesure / le pH	montre le bécher (film)
723	41:03	Fl	ah / dans celle-là (?)	montre le bécher (film)
724		El	j'sais pas / attends	rire
725		Fl	de toute façon / t'as remis au début alors / c'est pas grave	parle du bouton permettant de recommencer le film
726		El		clique sur le bouton pour recommencer le film au début
727		Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)
728		Fl	on va le connaître par cœur celui-là	rire
729		Fi	qu'un acide est ajouté	(film)
730		El	ouais	rire
731		Fi	à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage	(film)
732		Fl	c'est bien ça nous fait réviser pour vendredi	
733		Fi	expérimental en deux parties reliées par	(film)
734		El		rire
735		Fi	un tuyau marron + à gauche / il y a un ballon contenant une solution d'hydrogénocarbonate de sodium et un indicateur coloré sous sa forme basique / à droite / il y a un bécher	(film)
736		Fl	ah / sous sa forme basique (!)	
737		El	de quoi (?)	
738		Fl	indicateur coloré sous sa forme basique	parle du film
739		El	ouais / mais ça ça change rien	
740		Fl	on s'en fou	
741		El	ben ouais merde (!) / on n'a pas entendu c'est quoi qui mesurait	elles ont raté la scène de film qu'elles veulent voir
742		Fl	ah / reviens reviens reviens	
743		El	attends / regarde / hop là	essaie de trouver la scène de film
744		Fi	en ajoutant par l'entonnoir	(film)
745		El	+	essaie de trouver la scène de film
746	41:54	Fl	ah non / faut revenir plus loin encore	
747		Fi	[...]	(le film continue)
748		El	oh oh / coucou	clique plusieurs fois sur le mauvais endroit dans la fenêtre du film

749		Fl	non / c'est dans lui non (?) / vas-y + on mesure le pH de ça	montre le bouton sur la fenêtre du film montre le bécher (film)
750		El	hydroxyde de sodium donc c'est celui-là dont on mesure le pH	montre le ballon (film)
751		Jf	vous pouvez accélérer en cliquant / dans la barre	montre le bouton sur la fenêtre du film
752		El	oui / c'est ce qu'on faisait	
753		Jf	vous savez faire	
754		Fl	oui / merci +	
755	42:22	El	tu sais ce qu'on a qu'à mettre pour la question là / on a qu'à mettre que euh / c'est euh / c'est peut-être / on a qu'à mettre que l'acidité de la solution qui donne l'odeur	parle de la question 4 appartenant à la partie I
756		Fl	ben ouais	
757		El	de toute façon c'est tous on peut dire	
758		Fl	le vinaigre est acide + donc / c'est cette acidité qui va donner l'odeur (?)	écrit la réponse à la question 4 de la partie I
759		El	ouasi ben / voilà	
760		Fl	tu as eu un coup de génie	rire
761		El	non mais non / en fait je vois pas comment on peut le pouv[er]	
762		Fl	hm	
763		El	on peut le prouver autrement / donc	
764		Fl	c'est cette acidité qui va donner / l'odeur / du vinaigre à la solution	écrit la réponse à la question 4 de la partie I
765	43:05	El	on va faire les questions dans n'importe quel ordre pour nous relire / ça va être génial	rire
766		Fl	et voilà / c'est bon	
767		El	alors attends	
768		Fl	alors là j'ai noté / ce qui se passait / alors là à gauche / on a Na^+ + HCO_3^-	parle de la question 1 de la partie II et montre le ballon (film)
769		El	hm	
770		Fl	et on va alors ajouter de l'acide chlorhydrique / $\text{Cl}^- + \text{H}^+$	
771		El	ouais	
772		Fl	eh il va se former / du CO_2	

773		El	ouais	
774		Fl	et là / on a $\text{Na}^+ + \text{H}_2 / \text{HO}^-$	montre le bécher (film)
775		El	+ CO_2 non (?) / + CO_2	
776		Fl	ouais	
777		El	parce que le gaz / il vient dedans	montre le ballon (film)
778		Fl	oui et après / y a le gaz / de:: le CO_2 d'ici	montre le ballon (film)
779		El	de la solution là	montre le ballon (film)
780		Fl	il va partir là-d' dans	montre le tuyau marron et le bécher (film)
781		El	ouais / donc ça comment tu peux l' écrire (?)	
782		Fl	eh be::n	
783		El	ben c'est-à-dire que là il y a deu::x / deux réactions	
784		Fl	et là-d' dans / on va mettre du CO_2	
785		El	et là il n'y en a qu'une seule (?)	regarde ce que Flavie (Fl) a écrit
			non / là il y en a plusieurs / parce que / à chaque fois il y a un changement de couleur	
786		Fl	ouais	
787		El	eh changement de couleur (?)	
788		Fl	mais alors après / on va voir ce qui se passe après	montre le bécher (film)
			parce que / là on en est	
789		El	tu veux je me mette où à peu près (?)	parle du bouton permettant d'accélérer le film
790		Fl	ben là / vers le milieu	
791		Fi	dans ce film / de l'acide chlorhydrique	(film)
792		Fl	voilà	
793		El	encore (?)	
794		Fl	là / c'est bon	
795		Fi	dans la solution d'hydrogénocarbonate de sodium / il se forme du dioxyde de carbone	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)
796	44:03	El	parce que / dès que le changement de couleur	
797		Fi	lors d'une réaction chimique	(film)
798		El	ça veut dire que / une nouvelle réaction	
799		Fl	hm	

800		Fi	ce gaz est acheminé	(film)
801		El	okey	
802		Fi	par le tuyau marron dans le bécher de droite / c'est pour cela qu'il apparaît un barbotage dans le bécher / en même temps / la solution dans le bécher devient moins basique comme le montre son pH qui commence à diminuer / c'est normal car le dioxyde de carbone gazeux qui réagit est un acide / la couleur de l'indicateur coloré / qui est d'abord bleue / puis verte et enfin jaune / indique que le pH de la solution a également diminué / c'était attendu puisqu'on a ajouté de l'acide chlorhydrique dans cette solution / l'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH de la solution contenue dans le bécher	Flavie (FI) prend des notes
803		El	marque-le ça	
				met le film en pause
			l'addition d'un acide a diminué eh / la concentration / non (!)	
804	45:01	FI	ouais / c'est qu'on a marqué là	montre la réponse à la question 4 de la partie I
805		El	ouais ouais	
806		FI	quand on ajoute à une solution basique un acide / le pH de la solution diminue	lit ce qu'elle a déjà écrit pour la question 4 de la partie I
807		El	voilà ouais / tu peux le remarquer là-dans	parle de la réponse à la question 1 de la partie II
808		FI	ouais / ben alors / voilà tout ce qui y a / donc ça c'est l'indicateur coloré / c'était bleu vert jaune	montre ce qu'elle a noté pour la question 1 de la partie II
809		El	ouais	
810		FI	là / pH il diminue	montre ce qu'elle a noté pour la question 1 de la partie II
811		El	ouais / parce qu'on a ajouté / de toute façon / ils ont dit que / quand on ajoute de l'acide	montre le film
812		FI	et là pareil le pH il diminue	montre ce qu'elle a noté pour la question 2 de la partie II
813		El	de tout façon ils ont bien précisé que comme on a ajouté de l'acide ça pouvait que diminuer	
814		FI	hm	
815		El	c'est tous ce qu'il faut mettre là-dans / non (?)	parle de la réponse à la question 1 de la partie II
816		FI	alors / combine de réactions chimiques permettent d'expliquer ce	lit la question 1 de la partie II

			qui se passe dans le ballon de gauche (?) +	
817		El	ben / déjà à chaque	
818		Fl	là / il y en a deux	
819		El	à chaque changement de couleur / attends / t'en mettrais que deux (?) +	
820		Fl	t'en mettrais combien toi (?) /	
821		El	ben j'sais pas / mai::s / comme ça change de couleur à chaque fois +	
822		Fl	ouais on fait / en fait / c'est combien il y a de réactions qui permettent de dire / que le pH diminue (?) / en fait je pense que c'est ça la question	reformule la question 1 de la partie II
823		El	ben vas-y / mets ce que tu penses	
824		Fl	parce que / qu'est-ce qui se passe dans le ballon / en fait c'e::st le pH il diminue	
825		El	hm hm	
826		Fl	alors qu'est-ce qui permet de voir ça (?) y a ça	montre quelque chose
827		El	le changement de couleur	
828		Fl	hm::	
829	46:03	El	non parce que là c'est combien de réactions chimiques / de réactions chimiques	
830		Fl	ah ben y a ç[a]	
831		El	t'as / t'as chaque changement de couleur	
832		Fl	hm	
833		El	e::t / chaque changement de couleur / ça indique une diminution du pH parce que c'est indicateur coloré / donc moi je l'ai mis trois ici	
834		Fl	trois là / tu l'as mis quoi (?)	
835		El	moi j'aurais mis / ben tout au début donc elle est bleue / donc là ça on ne compte pas tout au début	
836		Fl	mais en fait / c'est combien de réactions chimiques / je sais pas si / ça réagit pas l'indicateur coloré / ça nous montre juste eh	

837		EI	non mais ce que je veux dire / ça nous montre bien que le pH il a diminué	
838		FI	ouais mais / c'est pas une réaction chimique	
839		EI	ouais / t'as raison / donc déjà y a le truc CO ₂	
840		FI	e::h y a le CO ₂ / et le CO ₂ gazeux / ils on dit c'était acide / donc c'est pour ça que ça devient acide / là	
841		EI	non non / c'est pour ça qu'elle est bien acide cette solution parce qu'on verse de l'acide de j'sais pas quoi là / c'est quoi on verse comme acide ici (?)	montre l'entonnoir (film)
842		FI	acide chlorhydrique	
843		EI	donc / on verse de l'acide chlorhydrique / et celle-là devient acide parce que / on met du CO ₂ / gazeux acide	
844		FI	donc là / il y aurait qu'une réaction et là aussi (?)	
845		EI	ben je sais pas	
846	47:00	FI	est-ce qu'il fait à ton avis que / si il se forme du CO ₂ là-d'dans (?) / parce que là-d'dans il se forme du CO ₂ (?)	montre le ballon (film)
847		EI	ouais mais / il est / ouais ouais il y en a quand-même	montre le ballon (film)
848		FI	il y en a / est-ce que à ton avis / ça influe sur eh	montre le ballon (film)
849		EI	sur pH (?)	
850		FI	hm	
851		EI	ouais je pense / mais je pense que c'est surtout sur ce qu'on verse dedans	montre l'entonnoir (film)
852		FI	ben alors on met elle / et puis on met que / elle ça peut eh / influencer aussi / le CO ₂ ça peut influencer aussi	montre le ballon (film)
853		EI	de toute façon ça produit du CO ₂ donc / c'est bien ce qu'on veut mettre / donc qu'est-ce que tu veux dire d'autre (?) / qu'il y a l'acide chlorhy[drique] / en fait l'acide chlorhydrique	parle du ballon (film)
854		FI	y a haut / y a l'acide chlorhydrique et y a aussi CO ₂	parle de l'entonnoir (film)
855		EI	ouais qu'est ce qu'on fait pour nos affaires (?)	(sonnerie du lycée)
856		FI	c'est pas grave	

			alors / « 1 »	écrit la réponse à la question 1 de la partie II
			ajout d'acide chlorhydrique à la solution	
857		El	hm hm / et formation (?) / ouais je mettrais « 2 » / et formation d'un gaz	
858		Fl	acide / ajout d'acide chlorhydrique / à la solution / donc là on va mettre / l'indicateur coloré / permet de voir que le pH il diminue (?)	écrit la réponse à la question 1 de la partie II
859	48:02	El		confirmation avec sa tête
860		Fl	+++ que le pH diminue +	écrit la réponse à la question 1 de la partie II
861		El	et « 2 » / formation d'un gaz +	
862		Fl	formation / du CO ₂ gazeux	écrit la réponse à la question 1 de la partie II
863		El	et entre parenthèses acide	
864		Fl	+ et là (?) /	écrit la réponse à la question 1 de la partie II parle de la question 2 de la partie II
865		El	ben là / moi je mettrai que / une hein	
866		Fl	ouais / le pH il diminue	
867		El	ouais	
868		Fl	à cause du CO ₂ / gazeux acide	
869		El	ouais / moi je mettrais que ça	
870		Fl	ouais / moi aussi + merci / diminue / à cause / du CO ₂ / gazeux / acide	écrit la réponse à la question 2 de la partie II
871	49:03	El	voilà	
872		Fl	alors / partie trois / regardez les films acide corrosif et base corrosive	lit la consigne de la partie III
873		El	alors attends	
874		Fl	et répondre aux questions suivantes en vous aidant na na na	lit la consigne de la partie III
875		El	donc / acide corrosif donc là-dans déjà là y a pas / je pense	ferme la fenêtre du film parle du nom du film recherche le film « acide corrosif » en regardant l'écran
876		Fl	non	
877		El	attends on va aller dans / attends tends / merde	clique sur le bouton « Menu »

			on était là-d'dans / c'est ça (?)	parle du bouton bleu clair « pH » dans la partie « Acides »
878		Fl	ouais	
879		El	si tu regardes / on va aller dans solution / ça va nous mettre toute la liste	clique sur le bouton jaune « pH du vinaigre »
				parle d'un bouton sur l'écran (Concept associé)
				clique sur le bouton « solution » (Concept associé)
			donc voilà / donc alors attends / c'est quoi le titre du film (?)	regarde les noms des films (Menu de films)
880		Fl	acide corrosif /	regarde la consigne de la partie III
			c'est peut-être dan::s / tu sais il y en a une autre / c'était Brønsted	parle du bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
881		El	ouais / mais je pense pas / si / ben c'est de toute façon ça peut être que là-d'dans / parce que là-d'dans normalement tous les titres des films non (?)	
			regarde menu de films	lit le nom de la page sur l'écran
882		Fl	ah ouais /	
			alors / les films acide corrosif	regarde la consigne de la partie III
			bon ben regarde y a pas acide corrosif là-d'dans	regarde l'écran de l'ordinateur (Menu de films)
883		El	alors attends / comment on fait / il faut que je me mets dans une autre pour revenir	
			je vais me mettre là-d'dans au pif	clique sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)
884		Fl	hm	
885		El	on va se mettre là-d'dans	clique sur le bouton « Menu »
				clique sur le bouton rouge « Propriétés des acides »
886		Fl	non	
887		El	non	
888		Fl	il faut d'abord fermer	montre le bouton bleu clair « pH »
889		El	c'est vrai	
				ferme le bouton bleu clair « pH »
				ferme le bouton rouge « Propriétés des acides »
890	50:02	Fl	et alors maintenant ça doit	montre le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
891		El	tu veux aller là-d'dans (?)	
892		Fl	ouais	

893		El		clique sur le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
894		Fl	non	regarde les boutons jaunes
895		El	moi je pense pas hein	
				ferme le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
				clique sur le bouton « Menu »
896		Fl	ben dans / propriétés des acides	parle d'un bouton rouge
897		El		clique sur le bouton rouge « Acides »
898		Fl	ben / propriétés	(gros boum dans la classe, les deux élèves sursautent)
899		El		clique sur le bouton rouge « Propriétés des acides »
			alors attends	regarde les noms des boutons bleus clairs
900		Fl	danger (!) / ben c'est ça corrosif / ça va dans danger (?)	montre un bouton bleu clair sur l'écran
901		El	ouais	
				clique sur le bouton bleu clair « danger »
902		Fl	acide corrosif	lit le nom du bouton jaune
903		El	voilà	
904		Fl	ouais	
905		El		clique sur le bouton jaune « acide corrosif »
				clique sur le bouton « film » vert
906		Fl	corrosif (!) / tiens ils mettent la définition là	montre le bouton « corrosif » (Concept associé)
907		Fi	les acides sont corrosifs comme le montre cette expérience	film « Acide corrosif »
908		Fl	pourquoi à votre avis / un acide et une base peuvent-ils être corrosifs (?)	lit la question 2 de la partie III
909		Fi	les ions H ⁺	(film)
910		El	c'est quoi (?)	
911		Fi	en grand nombre	(film)
912		Fl		montre la question 2 de la partie III
913		Fi	dans cet acide concentré déshydratent la cellulose du papier / et la détruisent par une réaction chimique rapide	elles regardent film « Acide corrosif »
914		Fl	oh	(l'image du film)
915		El	ça c'est violent hein	parle de l'image du film
916		Fl	oh là oh là	

917		Fi	ce signe indique qu'un liquide est corrosif / il peut y avoir une réaction chimique entre un acide et les espèces chimiques présentes dans la peau surtout si l'acide est concentré / son utilisation requiert le port de gants de protection	elles regardent le film et Flavie (Fl) prend des notes
918	51:13	Fl	c'était corrosif quand l'acide il e::st / beaucoup concentré en H ⁺	
919		El	ouais / donc alors attends c'est quoi la question (?)	
920		Fl	pourquoi à votre	lit la question 2 de la partie III
921		El	que veut dire corrosif pour vous (?) mais de tout façon y a pas de définition là-d'dans / de corrosif	lit la question 1 de la partie III
922		Fl	si si / j'ai vu c'est écrit y a	
923		El	ouais mais corrosif / regarde / ça va être ramené là-d'dans	parle des boutons sur l'écran (Concepts associés) ferme la fenêtre du film
924		Fl	eh ouais / ben alors corrosif / ça veut dire quoi (?)	
925		El	attends oui mais oui mais regarde	clique sur le bouton « corrosif » (Concept associé) montre le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)
926		Fl	eh ben ouais mais regarde	
927		El	c'est dans quoi on était	
928		Fl	ben vas-y	
929		El		clique sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)
930		Fl	eh ben fais base corrosive après be::n c'est pas grave	parle du bouton jaune « Base corrosive » (Menu de films)
931		El	ouais ben après	
932		Fl	après on fera / qu'est-ce que ça veut dire corrosif (?)	
933		El	corrosif c'e::st / moi ça me fait penser à un produit tu sais	
934		Fl	ouais / qui attaqu::e	
935		El	ouais / ben ils ont dit qui détruit / les cellules	(confusion cellule / cellulose)
936		Fl	hm alors corrosif / détruit	écrit la réponse à la question 1 de la partie III
937		El	réaction chimique qui détruit eh	
938		Fl	corrosif / c'est	
939		El	une réaction déjà / réaction chimique / non (?)	

940		Fl	une réaction / corrosif (?)	
941		El	ben ouais ils ont dit	
942	52:01	Fl	c'est la corrosion / la réaction	
943		El	ouais	
944		Fl	donc corrosif / c'e::st / u::n prod[uit] / un réactif	
945		El	vas-y	
946		Fl	réactif qui eh / qui fait quoi (?) / qui détruit	écrit la réponse à la question 1 de la partie III
947		El	moi je l'ai mis / ouais / qui détruit les cellules	
948		Fl	qui détruit / brûle	
949		El	ouais / de tout façon c'est (inaud.) / j'sais pas	
950		Fl	+ les cellules (?)	(sonnerie du lycée) écrit la réponse à la question 1 de la partie III
951		El	ouais moi j'aurais mis les cellules / mais bon / j'sais pas si ça peut faire autre chose	
952		Fl	les cellules / de / de la peau par exemple / mais aussi des autres matériaux (?)	écrit la réponse à la question 1 de la partie III
953		El	ouais / de la peau / ouais	
954		Fl	+++ mais aussi / d'autres matériaux + pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs (?) acide	écrit la réponse à la question 1 de la partie III lit la question 2 de la partie III
955	53:09	El	un acide / parce que / ils l'ont expliqué là-d'dans	parle du film « Acide corrosif »
956		Fl	parce qu'il est beaucoup / concentré / en ions	
957		El	ions H ⁺ / et attends on va avoir / c'est dans quoi déjà qu'on est allé (?) corrosif ouais base corrosive	parle des boutons sur l'écran (Concepts associés) clique sur le bouton « corrosif » (Concept associé) clique sur le bouton jaune « Base corrosive » (Menu de films)
958		Fl	il est / très concentré / en ions H ⁺	écrit la réponse à la question 2 de la partie III (pour l'acide)
959		El	hm hm / pour la base on va regarder le machin	

960		Fl	et la base (?)	
961		El		clique sur le bouton « film » vert
962		Fi	l'hydroxyde de sodium communément appelé soude est une espèce chimique corrosive / les ions hydroxyde présents dans ce solide ionique ont réagi avec le plastique du flacon	elles regardent le film « Base corrosive »
963		El	les ions quoi (?)	
964		Fl	hydroxyde / OH ⁻	
965		Fi	et ont fini par le trouer	(film)
966		El	tu mets présence d'ions OH ⁻	
967		Fl	ah ben ouais	
968		Fi	l'humidité de l'air aidant / la soude a lentement coulé et a réagi ensuite avec le bois de l'étagère	(film)
969		Fl	ah c'est bien / ce truc	parle de l'image du film (plastique du flacon)
970		El	ça me fait penser à une tartine	
971	54:00	Fi	on dit que la soude / comme la plupart des bases / est corrosive / c'est pour cela que les flacons contenant des bases portent ce pictogramme de sécurité / il indique que le produit doit se manipuler avec des gants afin que les ions hydroxyde ne réagissent pas avec les espèces chimiques constituant la peau	Flavie (Fl) prend des notes
972		El	on passe c'est le même truc que tout à l'heure là / ouais donc / c'est bon	
973		Fl	elle est très concentrée / en ions / OH ⁻	écrit la réponse à la question 2 de la partie III (pour la base)
974		El	ouais / en suite	
975		Fl	certaines boissons sont acides / sont-elles également corrosives (?)	lit la question 3 de la partie III
976		El	comme coca-cola / je pense pas que c'est	
977		Fl	le coca ouais / ah non c'est pas corrosif	
978		El	ben non	
979		Fl	y a / c'est	
980		El	c'est acide	
981		Fl	y a pas / en fait / y a des ions	

982		El	moi je ne sais pas qu'est-ce que c'est un jour on a fini l'expérience / tu sais y en a on a mis eh / une pièce eh toute rouillée dans du coca / et en fait toute la rouille elle est partie dessus	
983		Fl	oui mais / alors quand tu bois du coca ça t'a pas	
984		El	ben non	
985		Fl	mangé tout l'estomac	
986		El	ben non	
987		Fl	on est encore vivant donc	rire
988		El	moi je dirai non / mai::s justifier la réponse	
989		Fl	eh ben parce que / e::h ces boissons	
990	55:02	El	parce que la présence e::n ions / elles sont pas assez concentrées	
991		Fl	voilà	
992		El	en ions H^+ ou OH^-	
993		Fl	non c'est c'est acide	
994		El	parce que leur concentration	
995		Fl	ils disent acides / donc les ions OH^- on en parle pas	regarde la question 3 de la partie III
996		El	ouais	
997		Fl	non / car la solution	écrit la réponse à la question 3 de la partie III
998		El	la concentration en ions H^+ / c'est un / elle n'est pas / danger / n'est pas un danger	
999		Fl	la concentration / en ions / H^+ est trop faible	écrit la réponse à la question 3 de la partie III
1000		El	n'est pas assez importante / comme tu veux	
1001		Fl	n'est pas	
1002		El	suffisante	
1003		Fl	ouais + pour nous mettre en danger (?)	écrit la réponse à la question 3 de la partie III
1004		El		confirmation avec sa tête
1005		Fl	+	écrit la réponse à la question 3 de la partie III

1006		El	c'est dernière partie (?) / après y a encore une (?)	
1007		Fl	non / on a encore une /	
			regarde / pour répondre à la question	montre la partie V lit la consigne de la partie IV
1008		El	pour répondre à la question	lit la consigne de la partie IV
1009		Fl	suiivante vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix	lit la consigne de la partie IV
			vous disposez d'un indicateur coloré inconnu / d'un peu de cendre de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire / est-ce suffisant pour montrer à l'aide d'une expérience que vous décririez si la boisson est plutôt acide ou plutôt / basique (?) +	lit la question de la partie IV
1010	56:19	El	donc / on va dans quoi à ton avis (?)	
1011		Fl	alors on a quoi (?) / un indicateur coloré inconnu / la cendre / des tubes à essais	regarde la question de la partie IV
1012		El	la cendre pourquoi faire (?) +	
			attends il y a forcément une expérience / on va pas toutes les regarder quoi / ah laquelle	parle de l'hyperfilm et regarde les boutons sur l'écran (Concepts associés)
1013		Fl	hm::: + qu'est-ce que tu ferais toi (?)	
1014		El	alors là j'sais pas / moi je dirais je retournerais dans le petit menu là	ferme la fenêtre du film « Base corrosive » et montre le bouton « Menu »
1015		Fl	ouais / de menu général / non	
1016		El		clique sur le bouton « Menu »
			ben on y a que ça là / non mais attends	regarde les boutons dans « Propriétés des bases »
1017		Fl	tiens alors / fais ferme danger / il faut	
1018		El		ferme le bouton bleu claire « danger »
1019		Fl	voilà + avec des cendres (?)	regarde la question de la partie IV
			on fait bases hors du laboratoire / voir ce que c'est (?)	montre un bouton vert sur l'écran
1020		El		ferme le bouton vert « Propriétés des bases »
				clique sur le bouton vert « Bases hors du laboratoire »
				clique sur le bouton jaune « exemples de bases »
				clique sur le bouton « film » vert
1021	57:15	Fi	de nombreuses bases font partie de notre environnement	elles regardent le film « Exemples de bases »

1022		Fl	ah ouais / ça ouais	montre la déboucheur de canalisation (image du film)
1023		El		rire
1024		Fi	certaines levures utilisées en pâtisserie contiennent	(film)
1025		Fl	peut-être on va voir	montre la cendre dans la question de la partie IV
1026		Fi	l'ion hydrogénocarbonate	(film)
1027		El	ouais	
1028		Fl	y a la cendre	
1029		El	la question avant aussi	
1030		Fi	c'est une base qui se transforme en dioxyde de carbone lors de la préparation du gâteau / certains déboucheurs de canalisations sont des solutions concentrées d'hydroxyde de sodium	(film)
1031		Fl	ah merde il va m'attendre	
1032		El	moi j'ai pas de bus en plus pour rentrer	
1033		Fi	certaines crèmes protectrices de la peau contiennent de l'hydroxyde de sodium / certains médicaments contre les douleurs / brûlures ou aigreurs de l'estomac contiennent une base / c'est le cas du Maalox qui contient de l'hydroxyde d'aluminium et de magnésium	(film)
1034		Fl	ah ouais	parle du Maalox (image du film)
1035		Fi	du lait de magnésie qui contient de l'hydroxyde de magnésium / ou du Rennie	(film)
1036	58:12	El	bon ben ça ne nous apprend rien	parle du film
1037		Fi	qui contient du carbonate de calcium	(film)
1038		Fl	si si / ils vont peut-être parler de la cendre / on sait jamais	parle du film
1039		Fi	et de magnésium / ces médicaments permettent de réduire l'acidité de l'estomac / l'hydroxyde de sodium est une base utilisée dans la fabrication des savons / elle permet la saponification	(film)
1040		El		arrête le film, puis regarde les images avec le bouton du film (sans son) et enfin met le bouton à la fin du film
1041		Fi	tous ces produits qui font partie	(film)
1042		Fl	ben on a déjà vu ça	parle de la dernière image du film qui était pareille que la première
1043		Fi	de notre environnement contiennent des bases +	(film)

1044		El	et ben voilà quoi	ferme la fenêtre du film
1045		Fl	est-ce suffisant pour montrer	regarde la question de la partie IV
1046		El	hm:: qu'est-ce qu'on peut aller à voir (?) / y a / y a sûrement un truc là / c'est quoi déjà la question (?)	
1047		Fl	la cendre	
1048		El	un indicateur coloré alors / un indicateur coloré je vois pourquoi / la cendre / tu vois c'est logique / d'autres objets courant de laboratoire / ça ça peut être le matériel	regarde la question de la partie IV (logique = quelques tubes à essais)
1049	59:00	Fl	ouais	
1050		El	mais la cendre (?) / d'un peu de cendre (?) + c'est peut-être le truc tu sais eh / non / j'sais pas	regarde la question de la partie IV
1051		Fl	si la boisson / mais quelle boisson (?)	regarde la question de la partie IV
1052		El	j'sais pas / là je vois pas	
1053		Fl	ben on va voir si on va à la question cinq +	regarde la partie V
1054		El	un élève de collègue ce qu'est un couple acide base / vous disposez de la banque de film / comment vous y prendriez-vous (?) + tu veux / pour votre explication à ce jeune élève / alors attends	lit la consigne et la question de la partie V
				clique sur le bouton « Menu »
			déjà il faut qu'il sache qu'est-ce que c'est / attends déjà on va aller dans le truc	
			ça je vois comment on ferme (?) / ça va	ferme le bouton vert « Bases hors du laboratoire »
				clique sur le bouton « Menu » et puis sur le bouton bleu « Couples acide/base »
1055		Fl	vous voulez expliquer à un élève de collègue ce qu'est un couple acide base / vous dis[posez]	lit la consigne de la partie V
1056		El	introduction au couple acide base	clique sur le bouton bleu « Introduction au couple acide/base »
				clique sur le bouton jaune « exemples de couples acide/base » et puis sur le bouton « film » vert
1057		Fl	non / on	
1058		El	non	
1059		Fl	on voudrait pas lui faire voir qu'est-ce que c'est / en fait	
1060		Fi	ce tableau montre quelques couples acide base +	elles regardent le film « Exemples de couples acide/base »

1061	60:01	El	attends	ferme la fenêtre du film
			e::h celui d'en dessous là	clique sur le bouton « Menu »
1062		Fl	la définition	parle du bouton bleu « Définition du couple acide/base »
1063		El		clique sur en dehors des boutons par erreur
			ah merde (!)	
				clique sur le bouton « Menu »
			définition	ferme le bouton bleu « Introduction au couple acide/base »
1064		Fl	hm + ah mais il y a que les exemples	clique sur le bouton bleu « Définition du couple acide/base »
1065		El	ouais mais / peut-être qu'il y a un cours / j'sais pas	parle des noms des boutons sur l'écran
				clique sur le bouton jaune « exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$ » et puis sur le bouton « film » vert
1066		Fl	couple acide base (!) / ah mais non c'est pas	montre un bouton sur l'écran (Concept associé)
1067		Fi	qu'est-ce qu'un couple acide base (?)	elles regardent le film
1068		El	voilà / prends des notes	
1069		Fi	chacun sait ce qu'est un couple / par exemple un homme et une femme / ou un oiseau male et sa compagne	Flavie (Fl) prend des notes en regardant le film « Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$ »
1070		El		rire (image du film)
1071		Fl		rire
1072		Fi	deux personnes choisies au hasard ne constituent pas un couple / n'importe quel acide avec n'importe quelle base ne constituent pas non plus un couple + par exemple / dans le cas des entités / ion hydrogénécarbonate HCO_3^- et ion carbonate CO_3^{2-} qui constituent un couple acide base / on constate qu'elles ne diffèrent que par un ion H^+ + les deux entités du couple se transforment l'une en l'autre si elles s'échangent un ion H^+	Flavie (Fl) prend des notes en regardant le film
1073	61:18	El	ouais / ça c'est important	parle de la définition du couple acide/base (film)
1074		Fl	ouais +	prend des notes
			et après on dirait que l'acide il cède et la base elle capte	
1075		Fi	pour un couple acide base quelconque / on peut toujours dire que la	elles regardent le film

			forme acide du couple est égale à la forme basique du couple	
1076		Fl	et voilà / ça on écrirait	parle de la demi-équation (film)
1077		El	vas-y / ça mets-le	
1078		Fi	plus l'ion hydrogène +	
1079		Fl	ben nous / nous on leur ferait voir ça / ça c'est vachement compréhensible je trouve	montre le titre du film (Qu'est-ce qu'un couple acide base ?)
1080		El	ouais / Bastien / tu m'attends (?) /	parle avec son ami
1081		Jf	[...] ++	(intervention du chercheur pour savoir où elles en sont et réponses des élèves)
1082	62:04	Fl	alors / dans la banque alors on est allé dans quoi (?)	écrit la réponse à la question de la partie V
1083		El	ben attends il faut que je recommence	
1084		Fl	alors on a fait	ferme la fenêtre du film
1085		El	on est allé dans / couples acide base	clique sur le bouton « Menu » lit le nom de la partie sur l'écran
1086		Fl	hm hm	
1087		El	et avant ça dans / définition du couple / mais avant ça on est allé dans quoi (?)	ferme le bouton bleu « Définition du couple acide/base » et puis clique sur le bouton « Menu »
1088		Fl	couples acide base	lit le nom du bouton bleu dans la « page d'accueil » et écrit la réponse à la question de la partie V
1089		El	ouais / couples acide base ensuite da::ns / définition du couple acide base	clique sur le bouton bleu « Couples acide/base » lit le nom du bouton bleu sur l'écran
1090		Fl		écrit la réponse à la question de la partie V
1091		El	et puis / exemple de couple	clique sur le bouton bleu « Définition du couple acide/base » lit le nom du bouton jaune sur l'écran
1092		Fl	+	écrit la réponse à la question de la partie V

			et après on est allé dans lequel (?)	
			dans celui-là (?)	montre le bouton jaune « exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$ »
1093		El	dans celui du haut	
1094		Fl	après on est allé	
1095		El	on s'en fou après / les deux c'est ça marche bien / regarde si on met (inaud.) ça fait à peu près la même chose	parle de deux boutons jaunes sur l'écran (deux exemples pour la définition du couple acide/base)
				clique sur le bouton jaune « exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ »
			ça c'est lui du bas (inaud.) / ouais	clique sur le bouton « film » vert elle a vu le titre du film
1096		Fi	qu'est-ce qu'un couple acide base (?)	(film)
1097		Fl	et là / on a regardé le film	écrit la réponse à la question de la partie V
1098		Fi	chacun sait ce qu'est un couple	(film)
1099		El	ouais / tu vois la même chose sauf c'est pas le même truc	
				ferme la fenêtre du film
1100		Fl	ouais	
1101		El	voilà	clique sur le bouton « Menu » et puis ferme le bouton bleu « Définition du couple acide/base »
1102		Fl	et donc la partie quatre / moi je pense que quand-même c'est pas suffisant	regarde la partie IV et parle de la question de cette partie
1103		El	de quoi (?)	
1104		Fl	est-ce que c'est suffisant à ton avis (?)	
1105	63:03	El	est-ce suffisant pour montrer / à l'aide d'une expérience que vous / décrirez	lit la question de la partie IV
1106		Fl	parce que l'indicateur coloré / on sait pas il est inconnu	
1107		El	ouais mais c'est pas ça même la cendre tu veux t'en servir pour quoi (?)	
1108		Fl	hm	
1109		El	moi je vois pas hein	
1110		Jf	ça c'est trop dur (?)	parle de la question de la partie IV

1111		El	moi je vois pas	
1112		Fl	on n'a pas trouvé l'utilité de la cendre en fait	
1113		Jf	ah / vous avez pas vu un un film sur la cendre (?)	
1114		El	ben non	
1115		Fl	non	
1116		El	on n'a pas trouvé en fait	
1117		Jf	ah bon	
1118		El	sinon encore	clique sur le bouton « Menu »
1119		Jf	vous n'êtes pas passé dessus (?)	
1120		Fl	non	
1121		Jf	bon / il est quelque part / j'sais pas mettez bases	parle de la partie « Bases »
1122		El		clique sur le bouton vert « Bases »
1123		Jf	bases hors du laboratoire	parle d'un bouton vert
1124		El	ben si on y est allé pourtant	clique sur le bouton vert « Bases hors du laboratoire »
1125		Jf	exemples de bases	lit le nom du bouton jaune
1126		El	exemples de bases	clique sur le bouton jaune « exemples de bases »
1127		Jf	non / e::h j'sais pas + donc / j'sais pas / vas en base là / là en haut à gauche / droite	parle d'un bouton sur l'écran (Concept associé)
1128		El		clique sur le bouton « base » (Concept associé)
1129		Jf	basicité de la cendre	montre le bouton jaune « Basicité de la cendre » (Menu de films)
1130		Fl	eh ouais	
1131	63:51	El	et ben voilà	clique sur le bouton jaune « Basicité de la cendre » (Menu de films) clique sur le bouton « film » vert
1132		Fi	pour montrer que la cendre contient une base / on essaye de dissoudre cette base dans l'eau + on teste alors la présence d'ions HO^- qui est confirmée par la coloration bleue de l'indicateur coloré présent sur le papier pH / le pH est supérieur à 7 / cela indique que l'eau au contact de la cendre est devenue basique / la cendre contient donc une base / la cendre est un mélange d'oxyde de	elles regardent le film « Basicité de la cendre » et Flavie (Fi) prend des notes

			sodium et d'oxyde de calcium qui sont tous deux des bases ++	
1133	64:45	El	ouais donc / alors	ferme la fenêtre du film
1134		Fl	donc il faut dissoudre / la cendre dans de l'eau	
1135		El	donc on peut s'en servir pour montrer qu'il y a un acide dans une solution + la cendre / avec de l'eau c'est basique	
1136		Fl	hm	
1137		El	donc si tu rajoutes eh / comment ça s'appelle (?) / on sait on sait ce que ça donne comme pH	
1138		Fl	hm	
1139	65:02	El	donc si tu ajoutes une solution acide / on a vu tout à l'heure que / quand on ajoute une solution acide à une solution / normale / ça ça diminuait le pH + donc on peut s'en servir pour démontrer ça +	
1140		Jf	Flavie / tu l'a pas convaincu hein (?) / pourquoi t'es pas convaincu (?)	
1141		Fl	be::n j'sais pas	
1142		Jf	t'es pas convaincu / je	
1143		Fl	en fait / il faut savoir la quantité qui:: faudra introduire de cendre	
1144		Jf	c'est quoi la question (?)	
1145		Fl	est-ce suffisant pour montrer / à l'aide d'une expérience que vous décririez si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique (?)	lit la question de la partie IV
1146		El	ben pour moi c'est suffit / parce que quand y a de l'eau et la cendre / on sait le pH que ça a	
1147		Fl	hm	
1148		El	parce qu'on a vu euh	
1149		Fl	hm	
1150		El	c'était bleu j'sais plus exactement quel pH c'est / bon donc ensuite / une fois que tu sais ça / si tu rajoutes dans ton mélange ta ta un peu de ta boisson	
1151		Fl	hm	
1152		El	si donc par exemple si elle est acide / ça va diminuer le pH / ce qu'on a vu tout à l'heure dans le:: dans le::s / programme j'sais pas comment on appelle ça	

1153		Fl	c'est basique ça	parle de la cendre
1154	66:00	El	non / donc ça veut dire que si t'as ajouté quelque chose / le pH il va diminuer / donc il va devenir plutôt acide / ou moins basique / mais après avec le papier pH / ben tu pourras / savoir euh / comment comment elle a évolué	
1155		Fl	hm	
1156		El	j'sais pas hein	
1157		Jf	et toi / t'as pas idée / Flavie (?)	
1158		Fl	e::h +	regarde la question de la partie IV
1159		Jf	une autre idée / pas forcément la même que celle d'Elodie (?) +	
1160		Fl	ben juste / mettre eh / de la cendre dissoute dans l'eau eh / mélanger à la à la boisson / après on mélange / et on trempe du papier pH / et on regarde	
1161		Jf	mais t'as pas papier pH là / je crois	parle de la question de la partie IV
1162		El	c'est un indicateur coloré	
1163		Fl	ah ouais	
1164		Jf	tu as droit qu'à un indicateur coloré / t'as pas droit au papier pH	
1165		El	ça dépend si on sert de l'indicateur coloré avec l'eau eh	
1166		Fl	hm	
1167		El	le truc / mais / dans ce cas là il faudrait faire plusieurs expériences	
1168		Fl	mais inconnu	
1169		Jf	lesquelles (?)	(expériences)
1170	67:00	El	ben d'abord on fait eh juste de l'eau et de la cendre	
1171		Jf	oui	
1172		El	on regarde eh / on regarde l'indicateur coloré quelle couleur il est	
1173		Jf	c'était juste de l'eau et la cendre e::h / t'as pas de couleur	
1174		El	mais si on ajoute de l'indicateur coloré dedans (?)	
1175		Jf	ah / de l'eau la cendre et l'indicateur coloré	
1176		El	l'indicateur coloré	
1177		Jf	ouais	

1178		El	et ensuite on me::t / ouais mais / est-ce qu'on sait sur la couleur qui est / l'intensité du pH (?) / 'fi::n / parce que l'indicateur coloré comme il est inconnu / suivant la couleur de laquelle qui va être est-ce qu'on sait le pH ça va / auquel ça va correspondre (?)	
1179		Jf	ben non	
1180		Fl	ben justement comme il est inconnu / c'est pas suffisant	
1181		El	ben ouais / donc c'est suffisant / avec du papier de pH peut-être / mais là +	
1182		Fl	suffisant / car l'indicateur coloré est inconnu +	écrit la réponse à la question de la partie IV
1183		El	voilà	
1184		Jf	la cendre tu sais qu'elle est basique	
1185		El	on sait que la cendre et l'eau c'est basique	
1186		Fl	non / l'eau c'est c'est les deux	
1187		El	c'est deux	
1188		Fl	ah merci / [...] +++	(quelqu'un lui ramène ses affaires)
1189	68:13	El	c'était quoi la question (?)	rire
1190		Jf	non / la question c'est que / si tu mets eh ton indic[ateur] / ton eau ton indicateur et ta cendre dans d'eau	
1191		Fl	hm	
1192		Jf	indicateur il va avoir une certaine couleur	
1193		Fl	ah ouais / on va voir si c'est basique	
1194		El	ouais / donc on sait si c'est basique / mais selon après même / si la couleur après change quand on aura mis la boisson / on serait pas si c'est euh acide ou / ce sera plus acide ou encore / moins acide / donc plus basique	
1195		Jf	moins acide ou plus basique (?)	
1196		El	mais non mais en fait / si on sait pas euh comment elle évolue la couleur	
1197		Jf	oui	
1198		El	si par exemple donc au début quand on la met	
1199		Jf	c'est quoi l'indicateur coloré pour toi (?)	

1200		El	ben c'est eh / j'sais pas comment expliquer là	rire
1201		Fl	c'est une solution / qui est au con / en fait qui a pas d'incidence sur le pH dans autre solution quand on mélange / mais eh qui indique le pH d'une / de la solution dans laquelle on met l'indicateur coloré	
1202	69:03	Jf	et comment il indique (?)	
1203		Fl	en changeant de couleur	
1204		El	ben oui	
1205		Jf	d'accord	
1206		El	mais on sait / mais ce que je veux dire / même une fois que la couleur elle a la changé comment on sait si c'est plus acide / ou c'est devenu plus basique	
1207		Fl	hm	
1208		El	est-ce qu'on sait pas ça correspond les couleurs (?)	
1209		Fl	non	
1210		Jf	hm hm / je regarde les autres choses que vous avez fait / rapidement	
1211		El	ouais	
1212		Jf	avant que vous vous échappiez /	
			eh:: voilà / y a plein de petites explications	parle des réponses données à la question 1 et 2 de la partie I
			voilà / c'est très très riche +	parle de la réponse donnée à la question 4 de la partie I
			on ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue expliquer pourquoi une odeur de vinaigre (?)	lit la question 4 de la partie I
			alors qu'est-ce que vous m'avez dit (?)	
1213		El	là on a dit que ç'influe pas / parce que en fait comme on voyait pas comment nous prouver pour l'odeur / on a dit que euh / comme on a ajouté de l'acide de dans une solution basique / la solution si on la met eh en quantité importante la solution elle devient acide et c'est peut-être / l'acidité de la solution qui donne l'odeur	
1214		Fl	hm	
1215		El	parce que / on voit pas comment on pouvait	
1216		Jf	est-ce que t'as déjà ça / tu connais l'odeur de vinaigre (?)	
1217		El	ouais	

1218		Fl	hm	
1219		Jf	est-ce que tu l'as retrouvé à cette année avec des produits chimiques / cette odeur (?)	
1220	70:02	El	ah non / il me semble pas	
1221		Fl	non / je crois pas	
1222		Jf	vous avez pas un TP sur acide éthanoïque (?) / ou acide acétique (?)	
1223		El	éthanoïque (?)	
1224		Fl	ah si / éthanoïque / si	
1225		El	ouais	
1226		Jf	vous avez marqué ça sentait vinaigre (?)	
1227		Fl	ah si (!)	
1228		El	si	
1229		Fl	une fois tu te rappelles ça sentait	
1230		El	ouais	
1231		Jf	bon / ça sent / donc c'est la même odeur	
1232		El	hm	
1233		Fl	hm	
1234		Jf	bon / souvent en chimie quand c'est la même / c'est la même molécule	
1235		Fl	hm	
1236		El	hm	
1237		Jf	bon / quand vous avez / la la question c'était on avait / une solution éthanoate de sodium	
1238		Fl	hm	
1239		Jf	et on avait mis de l'acide dedans	
1240		Fl	oui	
1241		Jf	et on demande pourquoi est-ce que ça va posséder alors une odeur de vinaigre	
1242		Fl	ben ça aura la même formule que vinaigre	
1243		Jf	oui mais	
1244		Fl	la même molécule	

1245		Jf	l'éthanoate de sodium alors / lui il n'y pas il n'y pas d'odeur (?) / tu vois ce que je veux dire	
1246		Fl	hm	
1247		Jf	au début on part de l'éthanoate de sodium	
1248		El	mais on sait pas	
1249		Jf	quelle différence entre éthanoate et acide éthanoïque (?) / vous faites une différence / ou pour vous à peu près pareil (?)	
1250		Fl	e::h	
1251		El		rire
1252		Fl	ben non / y en a un c'e::st	
1253		El	c'est pas pareil mais	
1254	71:00	Fl	un solide mai::s / c'est une poudre / et l'autre l'acide c'e::st dans une solution aqueuse	
1255		Jf	d'accord / bon / okey	
1256		Fl	[...] +++	
1257		Jf	bon / on peut s'arrêter là-dessus	
1258		Fl	d'accord	
1259		El	d'accord	
1260		Jf	merci pour travailler avec nous	
1261	71:32	Fl	de rien	

II.4.2. Transcription des élèves Marie (Ma) et Barthélemy (Ba)

N° de l'intervention	Temps (min.)	Locuteur	Dialogue	Action/Opération
1	01:33	Ba	il vous est demandé de répondre aux questions en vous aidant de la banque de film mise à votre disposition / vous serez enregistrés et filmés en permanence / n'hésitez pas à parler entre vous + appelez-nous +	lit la consigne de l'expérimentation
2		Ma	voilà	
3		Ba	dissociation de HCl	lit la consigne de la partie I
4		Ma	avant de na na / regardez le film dissociation de HCl / et CH ₃ CO ₂ H et éventuellement d'autres films de votre choix	lit la consigne de la partie I
5		Ba	on peut aller dans acides	
6		Ma	non ben c'est pas	parle du bouton rouge « Acides »
7		Ba	si	
8		Ma	si (?)	
9		Ba	ouais	
10		Ma		clique sur le bouton rouge « Acides »
11		Ba	ben c'est H ⁺ / donc	
12		Ma	ouais +	
13		Ba	dissociation HCl	
14		Ma	on peut peut-être / non	clique sur le bouton rouge « Propriétés des acides »
			+	ils regardent l'écran de l'hyperfilm
				ferme le bouton rouge « Propriétés des acides »
				clique sur le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
			HCl	lit le nom d'un bouton sur l'écran
			clique sur le bouton jaune « HCl acide de Brønsted »	
15		Ba	je ne sais pas	regarde les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
16		Ma	dissociation	regarde la consigne de la partie I
17		Ba	c'est dissociation de HCl +	

			non / y a pas	regarde les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
18		Ma	(inaud.) ouais (?)	montre le bouton « film » vert
19		Ba	c'est pas celui-là hein	
20		Ma	+ attends / y en avait un autre	regarde les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés) parle du bouton jaune « HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted »
21		Ba	ouais	
22		Ma		clique sur le bouton « Menu » clique sur le bouton jaune « HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted »
23	03:03	Ba	concepts associés là	lit le titre « Concepts associés » sur l'écran
24		Ma	hm	
25		Ba	ça doit pas être ça (?) +	parle du bouton « acide » (Concept associé)
26		Ma		clique sur le bouton « Menu »
			mince / il faut le fermer	parle du bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
27		Ba	on clique / ouais	
28		Ma		ferme le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
				clique sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
			moi je vais aller peut-être par là	
				ferme le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
29		Ba	peut-être propriétés (?)	
30		Ma		clique sur le bouton rouge « Propriétés des acides »
			(inaud.) / il y avait pas	regarde les noms des boutons
			dissociation de HCl et CH ₃	lit la consigne de la partie I
31		Ba	CH ₃ CO ₂ H	
32		Ma	éventuellement d'autres films de votre choix	lit la consigne de la partie I
				ferme le bouton rouge « Propriétés des acides »
				clique sur le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
				clique sur le bouton jaune « HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted »
33		Ba	ben on regarde / on n'a pas regardé hein	Marion (Ma) montre le bouton « chlorure d'hydrogène HCl » (Concept associé)
34		Ma	chlorure d'hydrogène / on peut mettre + on met lui (?)	parle d'un bouton sur l'écran (Concept associé)

35		Ba	ouais	
36		Ma		clique sur le bouton « chlorure d'hydrogène HCl » (Concept associé)
			et ben voilà	regarde les noms des boutons sur l'écran (Menu de films)
37		Ba	dissociation	parle du nom d'un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
38		Ma		clique sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)
39		Ba	de HCl	
40		Ma		clique sur le bouton « film » vert
41		Fi	les acides peuvent libérer un ion hydrogène / la boule blanche et la boule verte liées entre elles représentent une molécule de chlorure d'hydrogène HCl / la séparation de la boule blanche représente la libération d'ion H ⁺ / cela illustre que HCl est effectivement un acide ce qui se traduit par la demi-équation chimique placée sous les boules + cette autre représentation montre un acide plus complexe / l'acide éthanoïque / une des boules blanches peut aussi être séparée du reste de l'assemblage / cela se traduit toujours par la demi-équation chimique placée sous les boules +	ils regardent le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
42	04:58	Ba	et après (?)	
43		Ma	la question	
44		Ba	l'éthanoate de sodium / est une poudre blanche soluble dans l'eau / que signifie cette phase pour vous (?)	lit la question 1
45		Ma		rire
46		Ba		rire
			est une poudre blanche soluble dans l'eau	lit la question 1
			ben ++	rire
47		Ma	attend on va le remettre	
48		Ba	ouais	
49		Ma		clique sur le bouton qui recommence le film au début
50		Fi	les acides peuvent libérer un ion hydrogène	ils regardent le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
51		Ba	c'est (inaud.) / l'éthanoate de sodium	parle du contenu du film
52		Fi	la boule blanche et la boule verte	(film)

53		Ba	c'est ça	montre le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)
54		Fi	liées entre elles représentent	(film)
55		Ba	éthanoate de sodium	parle du bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)
56		Fi	une molécule	(film)
57		Ma	on ira à voir	
58		Fi	de chlorure d'hydrogène	(film)
59		Ba	ouais	
60		Fi	HCl / la séparation de la boule blanche représente la libération d'ion H^+ / cela illustre que HCl est effectivement un acide ce qui se traduit par la demi-équation chimique placée sous les boules	(film)
61	06:02	Ma	bon attend on va arrêter	parle du film
62		Ba	on s'en fou	
63		Ma	hm	ferme la fenêtre du film
			éthanoate (?)	
64		Ba	éthanoate / ouais	
65		Ma		clique sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)
66		Ba	éthanoate de sodium	
67		Ma	+	clique sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ » (Menu de films)
			non c'est c'lui qu'on vient d' voir	clique sur le bouton « film » vert
68		Fi	les acides	(film)
69		Ma		ferme la fenêtre du film
				clique sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)
70		Ba	éthanoate de sodium	regarde la question 1
71		Ma	c'est lequel (?) / c'est celui-là (?)	parle d'un bouton jaune (Menu de films)
72		Ba	(inaud.) / non ils ne sont pas	
73		Ma		clique sur le bouton jaune « Notation générale des demi-équations » (Menu de films)
74		Ba	éthanoate	parle du nom d'un bouton sur l'écran (Concept associé)

75		Ma		clique sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)
		Ba	on tombe toujours sur le même	
76		Ba	ouais	
77		Ma		clique sur le bouton jaune « Notation générale des demi-équations » (Menu de films)
78		Ba	et après / comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute	lit la question 2
79		Ma	oui mais avant / que signifie cette phase pour vous (?) + ou acétate de sodium +	lit la question 1
80		Ba	ben ça veut dire qu'il est une poudre blanche	
81		Ma	non / pas trop non	rire
			est une poudre blanche soluble dans l'eau / que signifie cette phrase pour vous (?) +	lit la question 1
			qui est soluble (?) / ouais ben c'est c'est écrit / ouais	
82	07:19	Ba	ben si c'est un solide / soluble / poudre	
83		Ma	eh ouais	
84		Ba	ouais mais / il ne faut pas chercher non plus trop compliqué	
85		Ma	l'éthanoate de sodium est une poudre blanche soluble dans l'eau	lit la question 1
			ben il y a une réaction entre le:: l'éthanoate et l'eau (?) +	
86		Ba	et puis / poudre blanche soluble dans l'eau	lit la question 1
			pourquoi ça serait une réaction (?)	
87		Ma	ben / parce que ça veut dire qu'il peut se / qu'il peut se mélanger à l'eau	
88		Ba	on met ça (?)	
89		Ma	ben ouais	
90		Ba	je mets quoi (?)	
91		Ma	l'éthanoate de sodium il peut se:: / mélanger à l'eau	
92		Ba	ben il est soluble (?) / ça me revient même	
93		Ma	ben ouais / il faut dire ce que ça signifie pour nous / c'est ça / (inaud.) en majuscule +	
94	08:15	Ba	peut se mélanger à l'eau +	écrit la réponse à la question 1

95		Ma	comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure (?)	lit la question 2
96		Ba	ce qui se passe en solution	lit la question 2
97		Ma	comment peut-on représenter	lit la question 2
98		Ba	et non / une molécule éthanoate	
99		Ma	ça fait / plus H / H ₂ O / égal + et après t'as la réaction (?)	
100		Ba	ouais	
101		Ma	ouais	
102		Ba	on marque là / une équation (?)	
103		Ma	ben pourquoi pas / attends on va regarder l'équation / y avait ou là (!)	clique en dehors des boutons
104		Ba	on n'est pas allé là	
105		Ma	j'sais plus où c'était ça	
106		Ba	dissociation	montre un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
107		Ma	non / c'est c'lui qu'on a vu +	
				clique sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)
			on va recommencer	
			ion éthanoate	clique sur le bouton « ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻ » (Concept associé)
			notation générale des demi-équations	clique sur un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
				clique sur le bouton « film » vert
108	09:26	Fi	ce film va montrer comment on peut écrire les demi-équations des couples acide base en utilisant les différentes notations / et comment on peut les traduire en une seule demi-équation générale + on va utiliser deux couples / le couple molécule d'acide éthanoïque ion éthanoate	ils regardent le film « Notation générale des demi-équations »
109		Ma	ah ouais / ils prennent les acides et les bases là	
110		Ba	hm	
111		Ma	il prenne pas avec l'eau	
112		Fi	et le couple ion ammonium molécule d'ammoniac	(film)
113		Ma	là t'écris la demi-équation avec l'eau	

				ferme la fenêtre du film
			donc / acé[tate] / éthanoate / CH ₃ / CO ₂ ⁻	lit la formule de l'éthanoate en regardant l'écran (Concept associé)
114		Ba	quand on ajoute éthanoate de sodium / c'est quoi là (?)	lit la question 2
115		Ma	CH ₃ CO ₂ ⁻ +	
116		Ba	plus	écrit l'équation chimique
117		Ma	H ₂ O	
118		Ba	+ ben + et ça donne (?)	écrit l'équation chimique
				rire
119	10:18	Ma	j'en sais rien +	rire
120		Ba	ou alors / on note avec une équation / chimique (?) + on peut représenter avec une équation / non (?)	
121		Ma	hm / attends comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium / dans de l'eau pure (?) + on peut le représenter avec une / ouais / deux demi-équations / ou une (inaud.) / enfin H ₂ O c'est pas un acide ni une base donc	lit la question 2
122		Ba	ouais / ouais / ben avec eh une réaction / une équation / deux réactions chimiques	
123		Ma	hm	
124		Ba	je marque ça +++ en faisant une équation / une euh ++ on peut représenter ce qui se passe + en faisant +	écrit la réponse à la question 2
125	11:37	Ma	de toute façon il y aura bien / H ⁺ l'autre côté	
126		Ba	une équation e::h / chimique	
127		Ma	demi-équation	
128		Ba	des demi-équations (?)	
129		Ma	be::n acide / c'est un acide / éthanoate ou pas (?) ah non ion CH ₃ CO ₂ ⁻	regarde la formule de l'éthanoate sur l'écran (Concept associé)

130		Ba	éthanoate / non + en faisant des demi-équations (?)	
131		Ma	hm	
132		Ba	++ point	écrit la réponse à la question 2
133		Ma	ou un schéma (inaud.)	
134		Ba	quoi (?)	
135		Ma	ah non ben vas-y	
136		Ba	que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) / et pourquoi (?)	lit la question 3
137		Ma	ah pH je l'ai vu tout à l'heure	
				clique sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)
138		Ba	c'est / en haut ouais	montre le bouton jaune « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ » (Menu de films)
139		Ma	non / je crois pas +	clique sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ » (Menu de films)
			attends on va revenir ++	clique sur le bouton « Menu »
				ferme le bouton bleu clair « libération d'un ion H^+ »
				clique sur le bouton bleu clair « pH »
			pH des solutions acides	lit le nom d'un bouton jaune
		++	clique sur le bouton jaune « effet de l'addition d'un acide sur le pH »	
140	13:00	Ba	que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) la solution c'est (?) / donc c'est ça	lit la question 3 regarde la question 2
141		Ma	ben c'est	
142		Ba	éthanoate de sodium	
143		Ma	plus de l'eau	
144		Ba	plus eau	
145		Ma		clique sur le bouton « film » vert
146		Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron / à gauche / il y a un ballon contenant une solution bleue / c'est une solution d'hydrogénocarbonate de sodium avec un	ils regardent le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »

			indicateur coloré / le bleu de bromothymol	
147		Ba	c'est quand on ajoute quoi (?)	
148		Fi	à droite	(film)
149		Ma	un acide	
150		Fi	il y a un bécher	(film)
151		Ba	oui mais là / c'est pas l'acide	parle de la question 2
152		Fi	contenant une solution d'hydroxyde de sodium dont on mesure le pH	(film)
153		Ba	éthanoate de sodium	parle de la question 2
154		Ma	ben si / on était dans le dans le	parle du film
155		Ba	si	
156		Ma	dans la partie acide / donc c'est acide	
157		Fi	lorsqu'on ajoute par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution bleue / on constate une effervescence dans le bécher de droite / cela montre que le dioxyde de carbone gazeux produit dans le ballon de gauche est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite / c'est pour cela qu'il apparaît un barbotage dans le bécher / en même temps / le pH mesuré commence à diminuer / c'est normal car le dioxyde de carbone gazeux qui barbotte est un acide	ils regardent le film et Bastien (Ba) prend des notes en regardant le film
158	14:29	Ma	t'écris que ça baisse (?)	parle du pH (film)
159		Fi	la couleur de la solution	(film)
160		Ba	hein (?)	
161		Ma	t'as écrit que ça baissait	parle du pH (film)
162		Fi	qui est d'abord bleue / puis verte	(film)
163		Ba	pH diminue	
164		Fi	et enfin jaune / indique que son pH a également diminué / c'était attendu puisqu'on a ajouté de l'acide chlorhydrique dans cette solution / l'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH de la solution contenue dans le bécher / et celui de la solution du ballon	ils regardent le film et Bastien (Ba) prend des notes en regardant le film
165		Ba	c'est c' qu'ils disent	parle ce qu'il a écrit

166		Ma	non c'est pas parce que / ouais	
167		Ba	non (?)	
168		Ma	et que ouais / et que la la / le pH de l'acide est bas / le pH d'un acide	
169		Ba	et le pH	
170		Ma	est est plus petit que / que 7	
171		Ba		écrit la réponse à la question 3
172		Ma		ferme la fenêtre du film
				clique sur le bouton « acide » (Concept associé)
173		Ba	d'un acide est plus / petit que 7	écrit la réponse à la question 3
174		Ma	hm / inférieur	
175		Ba	ouais	
176		Ma	mais c'est pareil +	clique sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)
177	15:25	Ba	le pH diminue car on ajoute un acide / et le pH d'un acide est plus petit que 7	lit ce qu'il a écrit comme la réponse à la question 3
178		Ma	hm / hm	
179		Ba	on ajoute	lit la question 4
180		Ma	on ajoute de l'acide chlorhydrique / pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre (?)	lit la question 4
			alors	clique sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)
181		Ba	acide chlorhydrique +	regarde la question 4
182		Ma	ils ont pas parlé du vinaigre là	regarde les noms des boutons sur l'écran (Menu de films)
				clique sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)
183		Ba	non	
184		Ma	réaction chimique	lit le nom d'un bouton sur l'écran (Concept associé)
			+	clique sur le bouton « réaction chimique » (Concept associé)
			ah / pH du vinaigre	lit le nom d'un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
				clique sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)

				clique sur le bouton « film » vert
185		Fi	pour montrer que le vinaigre est acide / on peut utiliser différentes techniques / par exemple / mesurer son pH à l'aide d'un papier pH / pour cela / il faut en prélever quelques gouttes / et les déposer sur du papier pH / la comparaison de la couleur du papier pH avec la palette de couleur présente sur le couvercle de la boîte / donne la valeur du pH / dans le cas du vinaigre / on trouve une valeur comprise entre pH 2 et pH 3 + cette valeur est inférieure à 7 / on peut donc dire que le vinaigre est une solution acide	ils regardent le film « pH du vinaigre »
186	17:01	Ba	ouais / donc ça ne le dit pas	parle du film
187		Ma	mais non / parce que / ben parce que	ferme la fenêtre du film
188		Ba	on ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue donc là on ajoute + elle ça a une odeur de vinaigre +	lit la question 4
189		Ma		clique sur le bouton « acide » (Concept associé)
190		Ba	c'était de l'acide eh / l'éthanoate de sodium +	regarde la question 2
191		Ma	alors / acide chlorhydrique acide conductivité / effet de l'addition / d'un acide sur le pH ben ça on a dit que ça diminuait t'es sûr que ça parlait pas du vinaigre dans le truc (?)	clique sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films) lit le nom d'un bouton sur l'écran (Concept associé) clique sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé) lit les noms des boutons sur l'écran (Menu de films) parle du film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
192		Ba	on peut remettre (?) / mais bon	
193		Ma	hm	
194		Ba	(inaud.) c'est ça (?)	parle d'un bouton sur l'écran (Menu de films)
195		Ma	c'est ça	clique sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films) clique sur le bouton « film » vert
196		Fi	dans ce film on va montrer	(film)

197		Ma	oh là	elle a perdu la fenêtre du film et puis elle a cliqué une nouvelle fois sur le bouton « film » vert
198	17:58	Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron / à gauche / il y a un ballon contenant une solution bleue / c'est une solution d'hydrogénocarbonate de sodium avec un indicateur coloré / le bleu de bromothymol / à droite / il y a un bécher contenant une solution d'hydroxyde de sodium dont on mesure le pH + lorsqu'on ajoute par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution bleue / on constate une effervescence dans le bécher de droite / cela montre que le dioxyde de carbone gazeux produit dans le ballon de gauche est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite / c'est pour cela qu'il apparaît un barbotage dans le bécher / en même temps / le pH mesuré commence à diminuer / c'est normal car le dioxyde de carbone gazeux qui barbotte est un acide / la couleur de la solution qui est d'abord bleue / puis verte / et enfin jaune / indique que son pH a également diminué / c'était attendu puisqu'on a ajouté de l'acide chlorhydrique dans cette solution / l'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH	ils regardent le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
199		Ba	ils disent pas non (?)	parle du film
200		Fi	de la solution contenue dans le bécher / et celui de la solution du ballon +	(film)
201	19:48	Ma	ouais	
				ferme la fenêtre du film
				clique sur le bouton « Menu »
		attends on va regarder	parle des boutons jaunes dans « pH »	
202		Ba	où (?)	
203		Ma	conduction électrique / danger / libération d'un ion H ⁺ / pH + pH des solutions acides	lit les noms des boutons sur l'écran
			+	ferme le bouton bleu clair « pH »

				clique sur le bouton bleu clair « réaction avec les bases »
			regarde	
204		Ba	hm (?)	
205		Ma	réaction avec les bases	lit le nom d'un bouton bleu clair
206		Ba	ouais	
207		Ma	vinaigre et soude	lit le nom du bouton jaune
			ben si ça se trouve c'était une base le::	
				clique sur le bouton jaune « vinaigre et soude »
208		Ba	de quoi (?)	
209		Ma		clique sur le bouton « film » vert
			le:: / l'éthanoate de sodium	
210		Ba	hm	
211		Fi	il s'agit de suivre l'évolution de l'acidité d'une solution basique dans laquelle on ajoute du vinaigre	ils regardent le film « Vinaigre et soude »
212		Ba	l'éthanoate (?)	
213		Fi	le montage expérimental	(film)
214		Ma	mais on n'a pas ajouté du vinaigre ils ont ajouté de::	parle de la question 4 et du film
215		Fi	est constitué d'un bécher contenant une solution basique dans laquelle trempe une électrode	(film)
216		Ba	non mais c'est bien	parle du film
217		Fi	de pH reliée à un	(film)
218		Ma		arrête le film
			parce qu'ils ont ajouté du vinaigre / ils ont pas ajouté euh	parle du film et de la question 4
219		Ba	hm	
220		Ma		ferme la fenêtre du film
			acide / acidité	lit les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
221		Ba	acide chlorhydrique	cherche le concept « acide chlorhydrique » sur l'écran
222		Ma	électrode / réaction chimique / solution	lit les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
			vas-y	clique sur le bouton « acide » (Concept associé)
			++	
223	21:06	Ba	c'est pas ça là où on était tout à l'heure (?)	montre le bouton jaune « HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted » (Menu

				de films)
224		Ma	une on en regarde là / HCl et CH ₃ CO ₂ H	parle d'un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
225		Ba	ce qu'on a là-dessus	
226		Ma	c'est quoi déjà le / le (?)	
227		Ba	HCl et CH ₃ CO ₂ H / c'est ça / dissociation +	regarde la consigne de la partie I
			éthanoate de sodium +	regarde la question 2
			quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure + avec c'te solution	lit la question 2
228		Ma		clique sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)
229		Ba	après / quand on ajoute de l'acide chlorhydrique / ça donne une odeur de vinaigre	regarde la question 4
230		Ma		clique sur le bouton « acide » (Concept associé)
			on va chercher l'acide chlorhydrique alors	
231		Ba	c'est HCl	parle d'un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
232		Ma	e::h ouais	
				clique sur le bouton jaune « HCl acide de Brønsted » (Menu de films)
233		Ba	acide chlorhydrique	lit le nom d'un bouton sur l'écran (Concept associé)
234		Ma	+	clique sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)
			acide conductivité / effet de l'addition d'un acide sur le pH	lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
235		Ba	eh film / c'était même (?)	
236		Ma	de quoi (?)	
237		Ba	de:: avant	
238		Ma	de avant de quoi (?)	
239	22:09	Ba	da::ns acide là où on était (?)	
240		Ma	ouais ouais +	
			HCl acide de Brønsted / exemples d'acides +	lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
			c'est pas sur le pH / c'est sur l'odeur qu'on voudrait +	parle de la question 4
241		Ba	et ça là / ça va être le même truc (?)	montre le bouton jaune « HCl acide de Brønsted » (Menu de films)

242		Ma		clique sur le bouton jaune « HCl acide de Brønsted » (Menu de films)
			ouais / c'est ce qu'on avait tout à l'heure	
243		Ba	entité chimique / (inaud.)	lit les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
244		Ma	c'est quantité d'acide chlorhydrique / c'est pas HCl	
245		Ba	hein (?)	
246		Ma	c'est le chlorure d'hydrogène / HCl	
247		Ba	ouais	
248		Ma	t'es nul hein +	rire
249		Ba	(inaud.) / chlore	rire
250		Ma	mais réaction chimique / y aura peut-être l'odeur avec hein	
				clique sur le bouton « réaction chimique » (Concept associé)
251		Ba	« H ⁺ + » / ouais j'sais pas	
252		Ma	effet de l'addition d'un acide sur le pH / effets des pluies / vinaigre et soude ben ça on a déjà vu tout à l'heure +	lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
253		Ba	un acide sur le pH +	regarde le nom d'un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
254		Ma	on ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue / expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre (?)	lit la question 4
255	23:16	Ba	y a peut-être pas besoin de ça (?)	parle de l'hyperfilm
256		Ma	hein (?)	
257		Ba	on peut peut-être répondre tout ça (?)	
258		Ma	ben (!)	
259		Ba	j'sais pas	
260		Ma	qu'est-ce tu veux répondre + ils ont dit le vinaigre c'était::t	
				clique sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)
			c'était acide / mais bon / c'est pas parce que c'est acide que c'est du vinaigre	
261		Ba	hm	
262		Ma	+	clique sur le bouton « réaction chimique » (Concept associé)
				clique sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)
			génial / on revient toujours à la même chose	

				clique sur le bouton « acide » (Concept associé)
			HCl acide de Brønsted / exemples d'acides / pH / pH / réaction	lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
263		Ba	vinaigre et soude	parle d'un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
264		Ma	vinaigre et soude / on peut / non mais on a déjà mis ça non (?)	
265		Ba	ben (!) / ouais / et puis de toute façon c'est / on s'en occupe pas	
266		Ma	c'est pas du vinaigre / c'est l'odeur	
267		Ba	c'est juste l'odeur donc	
268		Ma	ammoniac / dissociation / effet de l'addition d'un acide sur le pH	lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
			attends on va revenir	
				clique sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)
			+	clique sur le bouton « Menu »
			+	ferme le bouton bleu clair « pH »
				ferme le bouton rouge « Propriétés des acides »
	+	ouvre et ferme le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »		
		eh ben non c'est pas / c'est pas là hein (?)	ouvre et ferme le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »	
269	24:35	Ba	hm	
270		Ma		clique sur le bouton rouge « Propriétés des acides »
			conduction électrique / danger / libération d'un ion H^+ / réaction avec les bases +	lit les noms des boutons bleus clairs sur l'écran
			+	ouvre et ferme le bouton bleu clair « réaction avec les bases »
			tu mettras quoi là (?)	
271		Ba	ça va être avec les / conductimétrie ça va être	parle d'un bouton bleu clair sur l'écran
272		Ma	hein (?) / quoi (?)	
273		Ba	j'sais pas là	
274		Ma	avec ça là	montre le bouton bleu clair « conduction électrique »
275		Ba	ouais	
276		Ma		clique sur le bouton bleu clair « conduction électrique »
277		Ba	ouais / conductivité	
278		Ma		clique sur le bouton jaune « acide conductivité »
			je pense pas normalement	
279		Ba	ouais mais ça n'a rien avoir non plus	parle du bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)

280		Ma	ben non	
281		Ba	vraiment	
282		Ma	+ tu veux regarder ou pas (?)	clique sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé) montre un bouton jaune sur l'écran (Menu de films)
283		Ba	ça là (?)	
284		Ma	ouais non c'est bon	
285		Ba	l'autre	
286		Ma	sur la conductivité / mais je pense pas que c'est ça hein (?)	parle du bouton jaune « Acide conductivité » (Menu de films)
287		Ba	non / ça doit pas être ça +	
288		Ma	celui-là on a vu / acide conductivité / réaction acide magnésium	lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
289		Ba	c'est pas ça	
290		Ma	zinc +	parle du bouton jaune « Réaction acide/zinc » (Menu de films)
			+	clique sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films)
			dioxyde de carbone / solution	lit les noms des boutons sur l'écran (Concepts associés)
			solution	regarde la question 4 (elle a vu le mot « solution » dans la question)
				clique sur le bouton « solution » (Concept associé)
			acide conductivité / ammoniac et chlorure / dissolution / effet de l'addition d'un acide sur le pH + vinaigre et soude / quantité d'ions dans différentes bases / pH du vinaigre / pH des solutions + (inaud.) faire la question / on peut dire du pH de la solution obtenue / donc il diminue / on ajoute un acide donc le pH d'un acide + et le pH / donc on ajoute un acide + ah j'en sais rien moi	lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films) parle de la question 3
291	26:49	Ba	on leur demande l'aide / coup de fil à un ami	(parle des chercheurs)
292		Ma	si l'on sait pa::s / on fait quoi (?)	pose une question au chercheur
293		Jf	si tu sais pas quoi (?)	(chercheur)
294		Ma	et là	
295		Ba	là	
296		Ma	celle-ci là	montre la question 4
297		Jf	je vois pas la question / dis-moi la question	
298		Ba	si / on ajoute de l'acide chlorhydrique	lit la question 4
299		Ma	à la solution obtenue / expliquer pourquoi elle possède une odeur	lit la question 4

			de vinaigre (?)	
300		Jf	ah / vous avez pas d'idée (?)	
301		Ba	non	
302		Ma	on n'a pas trouvé en faite	
303		Jf	vous avez été regarder / vous avez regardé quoi (?)	
304		Ma	on a regardé le pH du vinaigre	parle d'un film
305		Ba	un peut tout	
306		Jf	ouais	
307		Ma	l'effet de l'addition d'un acide sur le pH	parle d'un film
308		Jf	bon ben / c'est	
309		Ma	on n'a pas trouvé la l'odeur du vinaigre en faite	parle de la question 4
310		Jf	l'odeur du vinaigre / okey / e::h c'est pas très grave si vous répondez pas tout hein	
311		Ma	hm	
312		Jf	donc le plus simple c'est de passer / et après quand on discutera quand vous aurez vu l'ensemble	
313		Ma	d'accord	
314		Jf	okey / vous mettrez une étoile là « à discuter » vous mettez / c'est « à discuter » / tout à l'heure	montre la question 4
315		Ma	d'accord	
316		Ba	okey	écrit « à discuter » pour la question 4
317		Ma	alors	
318	27:43	Ba	partie deux	
319		Ma	pour / pour aux questions de cette partie regardez le film effet de l'addition sur	lit la consigne de la partie II
			ben on a vu / on a vu celui-là hein / il semble	
				clique sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)
				clique sur le bouton « film » vert
320		Ba	on va regarder deux fois	
321		Ma	on on a vu deux fois lui	

322		Fi	dans ce film on va montrer	(film)
323		Ba	ouais ouais	regarde le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
324		Ma		met le film en pause
325		Ba	combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon / de droite (?)	lit la question 1
326		Ma	ouais	
327		Ba	justifier votre réponse en utilisant ce film / ou d'autres / de votre choix / combien de réactions chimiques / permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de droite (?) / combien de réactions chimiques (?)	lit la question 1
328		Ma	quatrième degré / mets voir c'est c'est quoi t'ajoutes l'acide (?) / attends on va le mettre en grand	clique sur le bouton qui recommence le film au début
329		Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron / à gauche / il y a un ballon contenant une solution bleue / c'est une solution d'hydrogénocarbonate de sodium avec un indicateur coloré / le bleu de bromothymol / à droite / il y a un bécher contenant une solution d'hydroxyde de sodium dont on mesure le pH + lorsqu'on ajoute par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution bleue / on constate une effervescence dans le bécher de droite / cela montre que le dioxyde de carbone gazeux produit dans le ballon de gauche est acheminé	ils regardent le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
330	29:22	Ba	c'en est bien une là (?)	parle de la réaction (film)
331		Fi	par le tuyau marron	(film)
332		Ma	hm / attends on va repasser	reviens un peu en arrière
333		Fi	dans le bécher de droite	(film)
334		Ba	avec ça là / non (?)	montre le ballon (film)
335		Fi	cela montre que le dioxyde de carbone gazeux produit	(film)
336		Ba	non	
337		Ma	attends	
338		Fi	dans le ballon de gauche est acheminé par le tuyau marron dans le	(film)

339		Ma		met le film en pause
			il y a CO ₂ qui va dans le	
340		Ba	du CO ₂ va	
			combien réactions chimiques (?)	regarde la question 1
341		Ma	dans le compte / ah ouais	
			oh là / là ça s'éteint là +	(l'ordinateur s'éteint)
342		Jf	complètement éteindre (?)	(chercheur)
343		Ma	complètement là j'ai l'impression	
344		Jf	[...] +++	
			on peut peut-être continuer la discussion qu'on avait	parle de la question 4 de la partie I
345		Ma	ouais	
346	30:32	Jf	le vinaigre / c'est / qu'est-ce qu'est une odeur dans le vinaigre (?) / vous savez ou vous savez pas (?)	
347		Ma	non / j'sais pas / la fermentation peut-être non (?)	
348		Ba	peut-être une petite molécule non (?)	
349		Jf	hm (?)	
350		Ba	molécule (?)	
351		Jf	c'est une molécule / ouais / e:::h qu'est-ce c'est qu'est-ce / quelle est la molécule dans le vinaigre qui qui e::h / vous avez des vous avez manipulé la l'acide éthanoïque ou laboratoire ou pas du tout (?)	
352		Ma	ouais / il semble ouais	
353		Ba	je crois ouais / hm	
354		Jf	+++ et le:: le vinaigre / l'acide éthanoïque vous avez manipulé vous l'avez senti ou bien vous vous rappelez pas (?)	(redémarre l'ordinateur)
355		Ma	ah si si	
356		Ba	si / peut-être ouais	
357		Ma	ç'avait une odeur de vinaigre	
358		Jf	ç'avait une odeur de vinaigre	
359		Ma	ouais ouais	

360		Jf	donc / quelle est la molécule qui est commune au vinaigre et l'acide éthanoïque / à votre avis (?)	
361		Ma	okey +	
362		Jf	si c'est la même odeur / c'est souvent la même molécule quoi	
363		Ma	hm	
364		Jf	non (?) / c'est pas c'est pas (?)	
365		Ma	ben si si	
366		Jf	souvent quand la même odeur c'est la même molécule en chimie	
367		Ba	hm +	
368		Ma	c'est quoi la formule de / de l'acide éthanoïque (?)	
369		Jf	o::h / vous n'avez pas fait la chimie organique encore	
370		Ma	si en plus	
371		Ba	si	
372		Ma	ah / si c'e::st	
373	32:03	Ba	éthane	
374		Ma	c'e::st	
375		Ba	CH ₄	parle de la formule de l'acide éthanoïque
376		Ma	non	
377		Ba	non / C ₄	
378		Ma	c'est / CH ₃ O / non on sait pas / c'est +	parle de la formule de l'acide éthanoïque
379		Ba	ben c'est CH ₃ CO ₂ H / non (?)	parle de la formule de l'acide éthanoïque
380		Ma	non	
381		Ba	si c'est ça	
382		Ma	CH	
383		Ba	CH ₃ CO ₂ H	parle de la formule de l'acide éthanoïque
384		Jf	vous en étiez où (?)	parle de l'hyperfilm
385		Ba	dans l'acide	(partie de l'hyperfilm)
386		Ma	toujours dans l'acide	(partie de l'hyperfilm)
387		Jf	vous savez à peu près où (?) / histoire de retrouver	
388		Ba	propriétés des acides / non (?)	(sous-partie de l'hyperfilm)
389		Ma	propriétés des acides	(sous-partie de l'hyperfilm)

390		Jf	okey	
391		Ba	merci	clique sur le bouton bleu clair « pH »
392		Ma		clique sur le bouton jaune « effet de l'addition d'un acide sur le pH »
				clique sur le bouton « film » vert
393		Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)
394		Ba	donc	
395		Fi	on a construit un montage expérimental en deux parties	(film)
396		Ma	c'était	parle de la formule de l'acide éthanoïque
397		Fi	reliées par un tuyau marron	(film)
398		Ba	c'est ça là	parle de la formule de l'acide éthanoïque
399		Ma	CH	
400		Fi	à gauche	(film)
401		Ma	CH ₃ CO ₂ H	parle de la formule de l'acide éthanoïque
402		Fi	il y a un ballon contenant une solution bleue / c'est une solution d'hydrogénocarbonate de sodium	(film)
403		Ma	tu sais c'était OH et H	parle de la formule de l'acide éthanoïque
404		Fi	avec un indicateur coloré	(film)
405		Ma	et ben	
406		Fi	le bleu de bromothymol	(film)
407		Ma	C double liaison OH	parle de la formule de l'acide éthanoïque
408		Fi	à droite / il y a un bécher contenant une solution d'hydroxyde de sodium dont on mesure le pH + lorsqu'on ajoute par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution bleue / on constate une effervescence dans le bécher de droite / cela montre que le dioxyde de carbone gazeux	(film)
409		Ba	dans ce qu'on ajoute quoi (?)	parle du film
410		Fi	produit dans le ballon de gauche	(film)
411		Ma	CO ₂ eu::h	
412		Fi	est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite	(film)

413		Ba	ah ça avec ça tu peux revenir	montre le bouton sur la fenêtre du film
414		Fi	c'est pour cela qu'il apparaît un barbotage	(film)
415		Ba	au-dessus	parle du bouton sur la fenêtre du film
416		Fi	dans le bécher	(film)
417		Ba	là-dessus / là	montre le bouton sur la fenêtre du film
418		Ma	là / c'est quand j'ai fait ça (inaud.)	montre le bouton sur la fenêtre du film
419	34:00	Fi	en même temps / le pH mesuré commence à diminuer / c'est normal car le dioxyde de carbone gazeux qui barbotte est un acide / la couleur de la solution qui est d'abord bleue	(film)
420		Ma	donc y a du dioxyde là	montre le bécher (film)
421		Fi	puis verte / et enfin jaune / indique que son pH a également diminué / c'était attendu puisqu'on a ajouté	(film)
422		Ma	c'est du CO ₂ qui va sur la::	montre le bécher (film)
423		Fi	de l'acide chlorhydrique dans cette solution	(film)
424		Ma	dans le bécher	
425		Fi	l'addition d'un acide a donc	(film)
426		Ba	on obtient du CO ₂	
427		Fi	provoqué la diminution du pH de la solution	(film)
428		Ma	dans / non mais c'est dans le ballon de droite qui	
429		Fi	contenue dans le bécher	(film)
430		Ma	i' a du CO ₂ qui arrive eh	
431		Fi	et celui de la solution du ballon	(film)
432		Ba	combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe (?)	lit la question 1 de la partie II
433		Ma	attends	
				clique sur le bouton qui recommence le film au début
434		Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron / à gauche / il y a un ballon contenant une solution bleue / c'est une solution d'hydrogénocarbonate de sodium avec un	ils regardent le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »

			indicateur coloré / le bleu de bromothymol / à droite / il y a un bécher contenant une solution d'hydroxyde de sodium dont on mesure le pH + lorsqu'on ajoute par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution bleue	
435	35:27	Ba	ça fait une réaction	
436		Fi	on constate une effervescence dans	(film)
437		Ba	attends / mets en pause	
438		Fi	le bécher de droite	(film)
439		Ma	+	met le film en pause
440		Ba	on ajoute de l'acide chlorhydrique	
441		Ma	hm / ah ouais + mais c'est c'était dans la question ça hein	
442		Ba	quoi (?)	
443		Ma	je crois hein	
			combien de réactions chimiques permettent d'expliquer	lit la question 1
			ouais / on ajoute de:: l'acide chlorhydrique / et après y a le::	
444		Ba	chlore / je ne sais plus comment (?)	
445		Ma	CHN / si	
446		Ba	ça c'est la première / et on obtient (?)	
447		Ma	après y a du CO ₂ qui va dans	
			on avait passé	parle du film
				clique sur le bouton du film pour continuer à regarder
448		Fi	cela montre que le dioxyde de carbone gazeux produit dans le ballon de gauche est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite	(film)
449		Ma		met le film en pause
			donc / dans le ballon de gauche / y a du:: CO ₂ qui se forme qui se eh	
450		Ba	donc	
451		Ma	qui s'évapore	
452		Ba	formation	
453	36:24	Ma	c'est pas qui s'évapore qui se eh / qui va dans le dans celui de	

			droite	
454		Ba	de / du CO ₂ / qui va + dans le:: bécher	écrit la réponse à la question 1
455		Ma	hm / de droite +	
456		Ba	droite + voilà / hein (?)	écrit la réponse à la question 1
457		Ma	ouais mais ça tu mets que / on l'a vu / parce que ça f'sait euh / des bulles + écris comme tu veux +	rire
458		Ba	on a vu c'la car euh / formation de bulles / ébullition	
459		Ma	hm / la formation	
460		Ba	on peut dire ça	écrit la réponse à la question 1
461		Ma	non / c'est pas ébullition	
462		Ba	ouais	
463		Ma	formation de bulles / ça va bien +	rire
464		Ba	car + de bulles +	écrit la réponse à la question 1
465		Ma	donc / entrez d'un gaz machin / bon ça	
466		Ba	donc / gaz +	écrit la réponse à la question 1
467		Ma	après / je crois qu'il y en a	parle du film clique sur le bouton du film pour continuer à regarder
468		Fi	c'est pour cela qu'il apparaît un barbotage dans le bécher	(film)
469		Ma	un barbotage / tu vois	rire
470		Fi	en même temps / le pH mesuré commence à diminuer / c'est normal car le dioxyde de carbone gazeux qui barbotte est un acide	(film)
471		Ma	dans le pH / c'est c'est pas le pH du celui de droite donc	
472		Fi	la couleur de la solution qui est d'abord bleue / puis verte / et enfin jaune / indique que son pH a également diminué / c'était attendu	(film)
473	38:12	Ba	attends / mets stop	
474		Fi	puisque'on a ajouté de l'acide	(film)
475		Ma		met le film en pause
476		Ba	le pH diminue / donc ça explique	
477		Ma	non / mais il diminue pas dans celui de droite / il diminue dans celui de gauche	
478		Ba	ouais	

479		Ma	quand on a ajouté	
480		Ba	et après ils disent	
481		Ma	ben non / ce qui se passe dans le:: la seule chose ce qui se passe dans le bécher / c'est ça fait de::s bulles / c'est tout	
482		Ba	ouais / donc y en a qu'une	parle de la réaction (bécher)
483		Ma		clique sur le bouton du film pour continuer à regarder
484		Fi	chlorhydrique dans cette solution / l'addition d'un acide a donc provoqué la diminution	(film)
485		Ma	du pH	
486		Fi	du pH de la solution contenue dans le bécher / et celui de la solution du ballon	(film)
487		Ma	voilà / c'est ça	
				ferme la fenêtre du film
488		Ba	donc / y en a qu'une	parle de la réaction (ballon)
489		Ma	hm +	
			combien de réactions physiques / chimiques / permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de gauche (?)	lit la question 2
			il faut revoir le film / ben on ajoute de:: de les / donc ils ont ajouté l'acide / le CO ₂ c'e::st / c'e::st / est parti dans le bécher de droite / et la:: / et la:: solution c'est acide ici / ben elle a changé d' couleur	
				clique sur le bouton « film » vert
490	39:24	Ba	parce qu'elle s'est acidifiée	
491		Ma	ouais	
492		Fi	dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté	ils regardent le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
493		Ma	on va le connaître par cœur	parle du film
494		Fi	à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron / à gauche / il y a un ballon contenant une solution bleue / c'est une solution d'hydrogénocarbonate de sodium	(film)
495		Ma	ouais / c'est l'indicateur coloré	
496		Fi	avec un indicateur coloré / le bleu de bromothymol	(film)

497		Ba	bromothymol	
498		Fi	à droite	(film)
499		Ba	bleu de:: je crois pas	rire
500		Fi	il y a un bécher contenant une solution d'hydroxyde de sodium dont on mesure le pH + lorsqu'on ajoute	(film)
501		Ma	de l'acide chlorhydrique	
502		Fi	par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution bleue / on constate une effervescence dans le bécher de droite / cela montre que le dioxyde de carbone gazeux produit dans le ballon de gauche est acheminé	(film)
503		Ma	production du CO / du CO ₂	
504		Fi	par le tuyau marron dans le bécher de droite	(film)
505		Ma	dans le ballon de gauche	
506		Ba	là (?)	
507		Ma	ouais	
			+	met le film en pause
			production CO ₂ gazeux dans le bécher gauche / acheminé ensuite dans le bécher droite	
			dépêche-toi d'écrire	rire
508	40:43	Ba	+ production de CO ₂ gazeux (?)	écrit la réponse à la question 2
509		Ma	ouais	
510		Ba	c'est tout (?)	
511		Ma	dans le bécher de gauche	
			dans le film c'est à droite / non mais c'était écrit dans le gauche	parle de la question 2
512		Ba	dans ce bécher	écrit la réponse à la question 2
			il y a un truc bizarre / ce que là ils parlent de bécher de gauche / donc alors que le bécher il est là	montre le bécher (film)
			et là ils parlent de ballon / de droite / donc c'est peut-être inversé (?)	montre le ballon (film)
513		Ma	ouais	
514		Bu	il y a une erreur dans la question	(chercheur)

515		Ma	ouais	
516		Ba	ça sera / à gauche / ça sera droite	(correction de la question 1 et 2 de la partie II)
517		Ma	ah d'accord	
518		Ba	ouais	
519		Ma	[...] ++ ben c'est bon / ah ben non c'est pas bon / change les numéros de la question / tu mets deux et après tu mets un	
520		Ba	quoi (?) / c'est les mêmes questions de toute façon	
521		Ma	ah ouais +	
522		Ba	i' y une production de CO ₂ gazeux dans ce bécher	
523		Ma	dans le gauche	
524		Ba	mais ouais ça	
525		Ma	c'est pareil / donc e::h / production de CO ₂ gazeux dans bé[cher] dans le bécher	
				clique sur le bouton du film pour continuer à regarder
526		Fi	c'est pour cela qu'il apparaît un barbotage dans le bécher / en même temps / le pH mesuré commence à diminuer / c'est normal car le dioxyde de carbone gazeux qui barbotte est un acide	(film)
527		Ma		met le film en pause
			attends t'es sûr que c'est le pH du:: celle de droite qu'on regardait là (?)	
528		Ba	hein (?)	
529		Ma	c'est le pH de / du c''ui de droite et du c''ui de gauche qui regarde (?) / c''ui de droite (?)	
530		Ba	c'est ça là / c'est ce qui descend dedans	montre le bécher (film)
531		Ma	le bécher (?)	
532		Ba	ouais	
533		Ma	ou le rond (?)	parle du ballon (film)
534		Ba	non non c'est le bécher +	

535		Ma	on ajoute ajoute l'acide chlorhydrique / de CO ₂ qui va dans le bécher de droite / on peut / dire cela / car + on ajoute de l'acide chlorhydrique donc formation de CO ₂ / qui va dans le bécher de droite + donc là / tu mets que le / que la solution devient hein / acide	lit la réponse 1 de la partie II
536		Ba	+	écrit la réponse à la question 1 de la partie II
537		Ma	non pas là / au-dessus	parle de la question 1 de partie II
538		Ba	ouais mais on l'a pas mis là	
539		Ma	non / on a pas mis	
540		Ba	donc la solution	écrit la réponse à la question 1
541		Ma	devient acide	
542		Ba	+++	écrit la réponse à la question 1
543		Ma		clique sur le bouton du film pour continuer à regarder
544		Fi	la couleur de la solution / qui est d'abord bleue / puis verte / et enfin jaune / indique que son pH a également diminué	(film)
545		Ma	donc euh / tu mets que le pH	met le film en pause
546		Ba	en haut (?)	parle de la question 1 de la partie II
547		Ma	non / en bas + le changement de couleur euh	parle de la question 2 de la partie II
548		Ba	+	écrit la réponse à la question 2 de la partie II
549		Ma	du pH / du::	
550		Ba	de la solution	
551		Ma	du ballon / ouais de la solution	
552		Ba	à cause du:: changement de couleur	
553		Ma	car le::	
554		Ba	du	
555		Ma	car le:: / l'acidité a changé / enfin non / le le pH a diminue / le pH a diminue	
556		Ba	la diminution	
557		Ma	c'est lourd	

558		Ba	quoi (?)	
559		Ma	comme phrase	
560		Ba	dû à la dim[inution]	
561		Ma	changement / dû / non mais oh si ouais / dû à la / diminution du pH	
562		Ba	+	écrit la réponse à la question 2
563		Ma	donc à une acidification de la solution / un acidifiement / non / une acidification	rire
564		Ba	acidificationnement / ben allez	rire
			du	écrit la réponse à la question 2
565		Ma	donc	
566		Ba	donc	écrit la réponse à la question 2
567		Ma	il y a / acidification de la solution	
568		Ba	+	écrit la réponse à la question 2
569		Ma		clique sur le bouton du film pour continuer à regarder
570	44:29	Fi	c'était attendu puisqu'on a ajouté de l'acide chlorhydrique dans cette solution / l'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH de la solution contenue dans le bécher / et celui de la solution du ballon +	(film)
571		Ma	oh là là	
572		Ba	comment (?)	
573		Ma	question d'après	ferme la fenêtre du film
574		Ba	partie trois / regardez le film ac acide corrosif / et base corrosive	lit la consigne de la partie III
575		Ma	acide corrosif / je sais où il est	
576		Ba	c'est où (?)	
577		Ma	hop	clique sur le bouton « acide » (Concept associé)
			c'est là	
578		Ba	ouais	
579		Ma	je connais par cœur maintenant	clique sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)
				clique sur le bouton « film » vert
580		Ba	que veut dire corrosif pour vous (?)	lit la question 1 de partie III
581		Fi	les acides sont corrosifs comme le montre cette expérience /	ils regardent le film « Acide corrosif »

			quelques gouttes d'acide sulfurique sont déposées sur un papier + immédiatement il noircit et l'acide transperce le papier	
582		Ba		rire (à propos de l'image)
583		Ma	oh purée +	rire (à propos de l'image)
584		Fi	ce signe indique qu'un liquide est corrosif / on doit respecter certaines consignes comme le port de gants de protection / les acides commerciaux sont tous très corrosifs +	(film)
585	45:47	Ma	ben c'est que c'est que c'est / l'acide qui attaque e::h	
586		Ba	que veut dire corrosif pour vous (?)	lit la question 1 de la partie III
587		Ma	c'est quelque chose	
588		Ba	ça ronge	
589		Ma	ça attaque hein / attaque la matière	
590		Ba	++ qui attaque +	écrit la réponse à la question 1
591		Ma	attaque	
592		Ba	qui ronge	écrit la réponse à la question 1
593		Ma	que que / c'est quel / ouais	lit ce que Bastien (Ba) a écrit
594		Ba	qui ronge	
595		Ma	quelque chose qui attaque	lit ce que Bastien (Ba) a écrit
596		Ba	ben	
597		Ma	la matière	
598		Ba	++	écrit la réponse à la question 1
599		Ma	voilà / ensuite	
600		Ba	pourquoi à votre avis un acide / un acide et une base / peuvent-ils	lit la question 2 de la partie III
601		Ma	attends / on n'a pas vu la base	parle du film « Base corrosive » proposé par la consigne (partie III)
602		Ba	ouais	
603		Ma		ferme la fenêtre du film
604		Ba	base corrosive	regarde la consigne de la partie III
605		Ma		clique sur le bouton « Menu »
606		Ba	(inaud.)	
607		Ma	non on a pas vu	
				ferme le bouton bleu clair « danger »

				ferme le bouton rouge « Propriétés des acides »
				clique sur le bouton « Menu »
				clique sur le bouton vert « Bases »
				clique sur le bouton vert « Propriétés des bases »
				clique sur le bouton bleu clair « danger »
				clique sur le bouton jaune « base corrosive »
				clique sur le bouton « film » vert
608	46:46	Fi	l'hydroxyde de sodium communément appelé soude est corrosif / les pastilles de soude présentes dans ce récipient en plastique ont fini par le trouer / la soude s'est répandue sur l'étagère et en a attaqué le bois / on dit que la soude comme la plupart des bases est corrosive / c'est pour cela que les flacons contenant des bases portent ce pictogramme de sécurité / il indique que le produit doit se manipuler avec des gants +	ils regardent le film « Base corrosive »
609		Ba	pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs (?) +	lit la question 2 de la partie III
610		Ma	attends / il faut aller à voir d'autres films	
				ferme la fenêtre du film
611		Ba	parce que / ils sont pas stables non (?)	
			c'est quoi cette réponse	rire
				clique sur le bouton « corrosif » (Concept associé)
612		Ma		clique sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)
				clique sur le bouton « film » vert
			on va revoir	parle du film « Acide corrosif »
613		Ba	mais ils disent pas pourquoi	parle du film « Acide corrosif »
614		Fi	les acides sont corrosifs comme le montre cette expérience / quelques gouttes d'acide sulfurique	(le film « Acide corrosif »)
615		Ma	pourquoi un acide et une base peuvent-ils être corrosifs (?)	lit la question 2 de la partie III
616		Fi	sont déposées sur un papier	(film)
617		Ma	moi je ne sais rien du tout hein	parle de la question 2
618		Fi	immédiatement il noircit et l'acide transperce le papier	(film)

619		Ba		rire (image du film)
620		Ma	purée	parle de l'image du film
621		Fi	ce signe indique qu'un liquide est corrosif / on doit respecter certaines consignes comme le port de gants de protection / les acides commerciaux sont tous très corrosifs	(film)
622		Ba	pourquoi à votre avis (?) + pourquoi (?)	parle de la question 2
623		Ma	passer allons	
624		Ba	et là-d'dans / c'est pas marqué (?)	montre le bouton « corrosif » sur l'écran (Concept associé)
625		Ma	c'est non / ça retombe là-dessus	ferme la fenêtre du film
			regarde	clique sur le bouton « corrosif » (Concept associé)
			acide et base	parle des boutons jaunes « Acide corrosif » et « Base corrosive » (Menu de films)
				clique sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)
626		Ba	corrosif / pourquoi c'est corrosif (?) +	
627		Ma	j'en sais rien du tout +	
628		Ba	acide corrosif	lit le titre de la page de « film » sur l'écran
629		Ma	à cause des ions peut-être non (?) / non ben non je vois le rapport ++ mets « à discuter »	
630		Ba	ouais	
631		Ma	on verra	
632		Ba	+	écrit « à discuter » pour la question 2 de la partie III
			certaines boissons sont acides / sont-elles également corrosives (?) / justifier la réponse	lit la question 3 de la partie III
			ouais / coca c'est corrosif	
633	49:26	Ma	ouais mais c'est pas	
634		Ba	c'est acide non (?)	
635		Ma	ouais mais un coca / c'est pas toutes les boissons aussi hein	
636		Ba	jus de citron +	
637		Ma	certaines boissons sont acides	regarde la question 3 de la partie III
638		Ba	ben / le citron c'est acide / non (?)	
639		Ma	peut-être le (inaud.) normalement	parle de l'hyperfilm

				clique sur le bouton « ion hydrogène H ⁺ » (Concept associé)
640		Ba	vas-y / vinaigre	parle du bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)
641		Ma	vinaigre / c'est acide +	clique sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)
642		Ba	ça dépend	
643		Ma	ouais / parce que toutes celles qu'on connait le sont +	
644		Ba	on met quoi (?)	parle de la question 3
645		Ma	je ne sais rien du tout +	
646		Ba	le coca c'est acide	
647		Ma	ouais	
648		Ba	enfi::n / je	
649		Ma	non / oui	
650		Ba	j'sais pas	
651		Ma	ben ça attaque en tout cas / c'est corrosif	
652		Ba	le citron / ça doit attaquer aussi	
653		Ma	hm / mais qui t' dit que le coca c'est acide / ça attaque c'est peut-être une base (?)	
654		Ba	ouais / j'sais pas	
655		Ma	les références	rire
656		Ba	« à discuter » (?)	parle de la question 3
657		Ma	be::n ouais / on n'a pas c'est par rapport à la première déjà donc / c'est on avait la réponse à la première	
658		Ba	+ pour répondre à la question suivante / vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix	écrit « à discuter » pour la question 3 de la partie III lit la consigne de la partie IV
			vous disposez d'un indicateur coloré inconnu / d'un peu de cendre / de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire / est-ce suffisant pour montrer à l'aide d'une expérience que vous décririez si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique (?)	lit la question de la partie IV
659		Ma	ben c'est par rapport au machin là / au pH là	clique sur le bouton « Menu »

			celle qu'on a vu tout à l'heure	
				ferme le bouton bleu clair « danger »
			on doit mettre le nom de:: l'indicateur (?)	
			eh indicateur inconnu	regarde la question de la partie IV
660		Ba	inconnu / un peu de cendre	lit la question de la partie IV
661		Ma	la cendre (?) / oh là	
662		Ba	de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire	lit la question de la partie IV
663		Ma	acide ou plutôt basique (?)	regarde la question
664		Ba	est-ce suffisant pour montrer à l'aide d'une / acide ou plutôt basique (?) +	lit la question de la partie IV
665		Ma	hm hm	ferme le bouton rouge « Propriétés des acides »
			+	ouvre et ferme le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
				clique sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
666		Ba	un peu de cendre / pourquoi un peu de cendre (?)	parle de la question
667		Ma	aucune idée	
			+	ferme le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
				clique sur le bouton « Menu »
668		Ba	est-ce suffisant pour montrer à l'aide d'une expérience que vous décrivez si la boisson / est plutôt acide ou plutôt basique (?)	lit la question de la partie IV
669		Ma	ben moi je dirais c'est pas assez suffisant puisque l'indicateur on sait pas qu'est-ce que c'est	
670		Ba	ouais	
671		Ma	on savait c'était du bleu de::	
			de:: / bro / mo	clique sur le bouton vert « Bases »
672		Ba	thynol	
673		Ma	non / j'sais plus comme c'est	
674		Ba	bromithynol	
675		Ma	oh là eh / mol / j'sais plus / rol ou mol / e::h ouais	
676		Ba	hm	
677		Ma	en ce moment là tu décris l'expérience avec du bleu de::	

				clique sur le bouton « Menu »
678		Ba	mais je vois pas pourquoi il fait un peu de cendre (?)	
679		Ma	ben ouais	clique sur le bouton rouge « Acides »
680	52:15	Ba	j'ai mis / insuffisant (?)	
681		Ma	attends / on va regarder e::h	ouvre et ferme le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »
			ou peut être la cendre / à quoi peut servir à la cendre +	clique sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
				clique sur le bouton bleu clair « acides faisant partie de notre environnement »
			y a peut-être du coca là +	clique sur le bouton jaune « exemples d'acides »
			++	clique sur le bouton « acide » (Concept associé)
			réaction acide zinc + pH des solutions acides	lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
		Ba	non on ne peut pas décrire l'eau que l'eau on ajoute à un acide	
682		Ba	hm	
683		Ma	et ce qu'on peut prouver c'est que c'est acide (?) +	
			exemples d'acides	clique sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films)
			oh là là	
				clique sur le bouton « solution » (Concept associé)
		Ba	elles quand-même étaient là c'est on était là non (?)	parle de l'autre binôme d'élèves
684		Ba	hm	
685		Ma	dissolution animation microscopique / ammoniac / acide conductivité	lit les noms des boutons jaunes sur l'écran (Menu de films)
			peut-être avec la con[ductivité] / ben non / pourquoi les cendres (?)	
686	53:23	Ba	plutôt acide ou plutôt basique (?)	regarde la question de la partie IV
687		Ma	remarque les cendres il y a du carbone dans les cendres	clique sur le bouton jaune « Acide conductivité » (Menu de films)
688		Ba	ouais / mais il e::st / ouais + y a du carbone ++	
689		Ma	ah la la / j'en sais rien du tout	
				clique sur le bouton « solution » (Concept associé)
690		Ba et Ma	+++	(ils ont vu leurs amis)

691		Ma	bon	
692		Ba	(inaud. – on sort)	
693		Ma	on va regarder les exemples d'acides / les exemples de bases après	clique sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films) clique sur le bouton « film » vert
694		Fi	de nombreux acides	(le film « Exemples d'acides »)
695		Ba	tu vois (!)	montre le citron (film)
696		Fi	sont présents dans notre environnement + les détartrants contiennent souvent de l'acide chlorhydrique ou	ils regardent le film « Exemples d'acides »
697		Ba	j'en ai	montre un détartrant (film)
698		Fi	de l'acide phosphorique concentré / les oranges et les citrons sont acides parce qu'ils contiennent de l'acide citrique / le vinaigre contient de l'acide éthanoïque encore appelé acide acétique / ainsi en italien / vinaigre se dit acetico / le raisin et le vin contiennent de l'acide tartrique / les boissons gazeuses sont acides parce qu'elles contiennent du dioxyde de carbone dont la solution est parfois appelée acide carbonique / le suc gastrique contient de l'acide chlorhydrique / grâce à cet acide l'estomac accomplit ses fonctions digestives / les acides sont bien présents dans notre environnement +	(film)
699		Ma		ferme la fenêtre du film
700	55:27	Ba	elle est basique / on met quoi (?)	parle de la boisson
701		Ma	moi j'en sais rien du tout	
702		Ba	« à discuter »	
703		Ma		rire
704		Ba	(inaud.)	rire
705		Ma	non	clique sur le bouton « Menu »
706		Ba	indicateur coloré inconnu	regarde la question de la partie IV
707		Ma		ferme le bouton bleu clair « acides faisant partie de notre environnement » ferme le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »
708		Ba	un peu de cendre	regarde la question
709		Ma		ouvre et ferme le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »

710	Ba	et d'autres trucs / est-ce suffisant pour montrer à l'aide d'une expérience que vous décririez si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique (?)	lit la question de la partie IV
711	Ma		clique sur le bouton rouge « Propriétés des acides »
712	Ba	« non » / on met « non » (?)	parle de la question de la partie IV
713	Ma	be::n / ben t'as qu'à décrire / oh non	
714	Ba	à notre avis / non	
715	Ma	ben non / il faudrait reconnaître l'indicateur	
716	Ba	non (?)	
717	Ma	atte::nds + pourquoi la cendre (?)	
718	Ba	j'sais pas +	
		un peu de cendre	regarde la question
		ouais parce que / le truc il est consommé +	
719	Ma	moi je trouve y a plus simple hein / tu mets du papier pH dans ta boisson et tu regardes hein	
720	Ba	ben ouais / ben indicateur coloré c'est pas ça (?)	
721	Ma	ouais	
722	Ba	ben alors c'est suffisant (?)	
723	Ma	ben ouais ben ouais / tu mets pa::s « ouais » / tu mets « oui »	
724	Ba	ben alors « oui »	écrit la réponse à la question de la partie IV
725	Ma	si l'indicateur coloré c'est du papier pH + parce que là ils mettent inconnu ça peu::t	
726	Ba	+++	écrit la réponse à la question de la partie IV
		partie cinq + vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un couple acide base / oh là	lit la consigne de la partie V
727	Jf	la la partie cinq / peut-être un peu longue	(chercheur)
728	Ma	hm	
729	Ba	hm	
730	Jf	si vous voulez / si vous voulez la faire vous la faites / si vous voulez arrêter on peut arrêter / comme vous voulez	
731	Ma	en faite c'est j'ai un peu	

732		Jf	on s'arrête (?)	
733		Ma	ouais	
734		Ba	d'accord	
735		Ma	j'ai un cours après	
736		Jf	un cours tout de suite (?)	
737		Ma	e::h / dans un quart heure	
738	57:39	Jf	un quart heure / fais-moi le papier alors + [...] e::h +	lit la question 2 de la partie I
			alors / comment peut-on / représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure (?)	
739		Ma	hm	
740		Jf	quand vous dites on peut représenter en faisant des demi-équations / ça veut dire quoi pour vous représenter (?)	lit la réponse donnée à la question 2 de la partie I
			c'est pas c'est pas forcément faux hein	
741		Ma	hm	
742		Ba	hm	
743		Jf	je veux dire juste pour comprendre un petit peu mieux	
744		Ba	on représente l'expérience	
745		Jf	tu représentes l'expérience / ouais	
746		Ma	on montre e::h avec en additionnant euh	
747		Ba	ce qui se passe	
748		Ma	on additionne donc / l'éthanoate e::h et l'eau là	
749		Ba	ils se forment quelque chose	
750		Ma	voilà	
751		Jf	d'accord	
752		Ma	la demi-équation de e::h la réaction	
753		Jf	ouais	lit la réponse donnée à la question 3 de la partie I
			alors / le pH diminue car on ajoute un acide et le pH d'un acide est plus petit que 7	

			c'est toujou toujours règle le pH diminue quand on ajoute un acide (?) / quoi qui est avant (?) / c'est-à-dire ça dépend si tu l'ajoutes dans l'eau ou si tu l'ajoutes da::ns / dans du lait ou si tu l'ajoutes dans / c'est	
754		Ba	non il peut augmenter / si c'est déjà un acide	
755		Jf	si c'est déjà un acide	
756		Ma	qu'il est moins acide	
757		Ba	ouais	
758		Jf	d'accord ah ouais / bon / ça je vous avais vaguement expliqué	regarde la réponse donnée à la question 4 de la partie I
759		Ma	ouais	
760		Ba	hm	
761		Jf	c'était l'histoire / alors donc c'est le:: / pour vous sachiez c'est / la molécule d'acide éthanoïque / qui sent très fort	
762		Ba	hm	
763		Jf	et quand vous êtes dans le milieu e::h / basique et vous avez de l'éthanoate de sodium si vous mettez l'acide ben vous allez fabriquer / la molécule qui a le H ⁺ quoi	
764		Ma	ah d'accord	
765	59:16	Jf	tu vois un petit peu ce que ça représente	
766		Ma	hm	
767		Jf	tu avais la forme basique du couple / tu fais la forme acide	
768		Ma	okey ouais / formation d'H ⁺	
769		Jf	à ce moment là c'est ça qui sent / parce que l'ion il sent rien	
770		Ba	ouais	
771		Jf	pourquoi est-ce qu'un anion ça peut pas se sentir (?) +	
772		Ma	alors là j'en sais rien	
773		Ba	parce qu'il est pas stable non (?)	
774		Jf	eh si	
775		Ba	je ne sais pas	
776		Jf	il est stable / si on peut dire ça / c'est quoi pas stable (?)	

777		Ba	ben y a / les couches e::h y a un moins ou un plus	
778		Jf	oh non / on peut pas dire c'est pour e::h / pour ça / mais c'est un ion ça peut pas exister tout de seul il faut qu'il y ait l'autre ion à côté	
779		Ba	ouais / il faut que	
780		Ma	il faut que ça se compense	
781		Jf	mais l'ion tout de seul il veut pas venir dans ton nez quoi	
782		Ma	hm	
783		Jf	voi::là:: / et puis e:::::h	
			réactions chimiques / on ajoute de l'acide	lit la réponse donnée à la question 1 de la partie II
			c'est c'était (?) / ah ouais / c'était peut-être dans le vous avez mis à gauche et à droite qui est corrigé +	parle de l'erreur dans les questions 1 et 2 de la partie II
			l'indicateur coloré pour vous / vous en avez parlé ou pas (?)	
784		Ma	ouais c'étais::t le bleu de::	
785		Jf	ouais	
786		Ma	hm	
787		JF	pour vous ça fait une réaction / ça ne fait pas une réaction l'indicateur coloré (?)	
788		Ba	ça fait une réaction	
789		Ma	ouais / ça fait une réaction	
790		Jf	vous avez parlé là (?) / de l'indicateur coloré (?)	
791		Ma	on en a parlé après	
792		Jf	après / c'était ici (?)	parle d'une partie suivante
793		Ma	e::h	
794		Jf	bon / c'est fini après	parle des réponses dans d'autres parties
795		Ma	be::n on y est on en a parlé en faite	montre la partie IV
796		Jf	d'accord / sinon ici à votre avis est-ce que l'indicateur coloré quand on change le pH il fait une réaction chimique ou (?)	parle de la partie II
797		Ma	ben celui-là / ouais	
798		Ba	il change de couleur	
799		Ma	il a changé d' couleur là	

800		Ba	eh bien donc	
801	60:39	Jf	ça c'est une réaction chimique ou c'est pas une réaction chimique (?) / de changer d' couleur pour un indicateur coloré (?)	
802		Ba	ben non	
803		Ma	je pense que c'est par rapport à / ouais	
804		Jf	non mais qu'est-ce que tu penses hein	
805		Ma	il est mis dans une dans une solution donc eh	
806		Jf	ouais	
807		Ma	après il indique euh	
808		Ba	non tu peux pas dire réaction chimique	
809		Ma	non / je pense pas que ça agisse sur le:: l'indicateur mais ça agit sur la solution dans laquelle est l'indicateur	
810		Jf	ça agit sur la solution / ouais d'accord / bon sinon vous avez des questions à poser vous voulez éclair éclaircir (?)	
811		Ma	ouais y avait / là	
812		Jf	sur quoi (?)	
813		Ma	là	
814		Jf	ah / « discuter » « à discuter »	parle des questions 2 et 3 de la partie III
			e::h pourquoi est-ce qu'un acide et une base peuvent-ils être corrosifs (?)	lit la question 2 de la partie III
			e::h	
815		Ma	comme ça hein	
816		Jf	un acide / c'est constitué d' quoi (?)	
817		Ba	d'ion H ⁺	
818		Ma	ouais	
819		Jf	d'ion H ⁺ / et puis d'un autre ion (?) / forcément parce que / sinon il ne peut pas être tout seul H ⁺	
820		Ma	hm	
821		Ba	ouais	
822		Jf	alors / e::h c'est par exemple acide chlorhydrique / vous connaissez sa formule	

823		Ma	le chlore	
824		Jf	par cœur (?) / H ⁺	
825		Ba	du Cl	
826		Jf	Cl ⁻	
827		Ma	Cl ⁻	
828		Ba	Cl ⁻	
829		Jf	est-ce que Cl ⁻ / c'est corrosif (?) / est-ce que vous connaissez de::s / des composés chimiques ou des solutions ou Cl ⁻ (?) / qui ne sont pas corrosifs (?) / ou pas tellement corrosifs (?)	
830		Ba	non	
831		Ma	pas moi	
832		Jf	non (?) / où est-ce qu'on rencontre des ions Cl ⁻ (?)	
833	61:52	Ba	de HCl non (?)	
834		Jf	ouais mais là c'est corrosif	
835		Ba	ouais	
836		Jf	on en rencontre aussi	
837		Ba	dans le sel	
838		Jf	ben dans le sel / pour mettre du sel	
839		Ba	ouais	
840		Jf	le sel pour mettre dans le nouilles hein / il y a des ions chlorure et sodium / du chlorure de sodium	
841		Ba	hm	
842		Jf	disons les ions chlorure là c'est pas très corrosif / donc si l'acide est corrosif c'est pas	
843		Ba	ouais / un petit peu quand-même	
844		Jf	ouais mais par rapport à un acide	
845		Ba	ouais	
846		Jf	d'accord / donc un des deux ions qui est corrosif / qui est responsable de la corrasion hein	
847		Ba	hm	
848		Jf	bon / c'est H ⁺ ou c'est HO ⁻	

			et quand on boit du coca pourquoi	parle de la question 3 de la partie III
849		Ma	ouais	
850		Jf	est-ce que::	
851		Ma	ben c'est corrosif	
852		Jf	be::n c'est corrosif ah t'as déjà bu (?)	
853		Ma		rire
854		Ba		rire
855		Jf	(inaud.)	rire
856		Ma	il paraît d' ça fait des dégâts sur l'estomac	
857		Jf	eh ben ouais alors / c'est un petit peu corrosif / et pourquoi c'est pas vraiment (?) / tellement (?)	
858		Ma	parce qu'il y a pas tellement	
859		Jf	parce qu'il y a pas tellement (?)	
860		Ma	d'H ⁺ / enfin de::	
861		Jf	ça veut dire quoi pas tellement (?)	
862		Ba	acide	
863		Ma	d'acide ouais	
864		Jf	e::h il est pas assez concentré	
865		Ba	ah	
866		Ma	ah d'accord	
867		Jf	d'accord / plus c'est concentré	
868		Ba	hm hm	
869		Jf	plus ça va être corrosif	
870		Ba	ouais	
871		Jf	d'autre question (?)	
872		Ma	non	
873		Jf	bon ben écoutez merci d'avoir participé à ça	
874		Ba	de rien	
875	62:56	Ma	ben de rien	

II.5. UTILISATION DES HYPERFILMS PAR LES ÉLÈVES

II.5.1. Analyse de l'utilisation de l'hyperfilm reconstruit (Elise et Florence)

N° Intervention	Action/Opération	Page de « structure »	Page de « film »	Page de « Menu de films »	Lecture de la tâche	Ecriture de la réponse
1		1				
2		1				
3	Lire la consigne de la partie I	1			4	
4	Cliquer sur le bouton rouge « Acides »	1				
5		1				
6		1				
7		1				
8		1				
9		1				
10	Cliquer sur le bouton rouge « Propriétés des acides »	1				
11		1				
12		1				
13		1				
14		1				
15		1				
16		1				
17		1				
18		1				
19		1				
20		1				
21		1				
22		1				
23		1				

24	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »	1			
25		1			
26	Cliquer sur le bouton « Menu »	1			
27		1			
28	Cliquer sur le bouton bleu « Couples acide/base »	1			
29		1			
30		1			
31		1			
32		1			
33		1			
34	Cliquer sur le bouton « Menu »	1			
	Cliquer sur le bouton rouge « Acides »				
35		1			
36		1			
37		1			
38	Cliquer sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »	1			
39		1			
40	Fermer le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »	1			
	Cliquer sur le bouton rouge « Propriétés des acides »				
41		1			
42		1			
43		1			
44		1			
45		1			
46	Cliquer sur le bouton bleu clair « libération d'un ion H ⁺ »	1			
47		1			
48	Cliquer sur le bouton jaune « dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »	1		2	
49				2	
50	Cliquer sur le bouton « film » vert			2	
51	(le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »)			2	

52			2		
53			2		
54			2		
55			2		
56			2		
57			2		
58	Fermer la fenêtre du film		2		
59	Lire la question 1 de la partie I		2	4	
60			2		
61			2		
62			2		
63			2		
64			2		
65			2		
66			2		
67			2		
68			2		
69			2		
70			2		
71			2		
72			2		
73			2		
74			2		
75	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie I		2		5
76			2		
77	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie I		2		5
78			2		
79			2		
80			2		
81	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie I		2		5
82			2		

83			2			
84			2			
85	Lire la question 2 de la partie I		2		4	
86			2			
87			2			
88			2			
89			2			
90			2			
91			2			
92			2			
93			2			
94			2			
95			2			
96			2			
97			2			
98			2			
99			2			
100			2			
101			2			
102	Cliquer sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)		2			
					3	
103					3	
104					3	
105					3	
106					3	
107					3	
108	Cliquer sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ » (Menu de films)				3	
			2			
109	Lire la question 2 de la partie I		2		4	
110	Lire la question 2 de la partie I		2		4	

111			2		
112			2		
113	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2		5
114			2		
115	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2		5
116			2		
117			2		
118			2		
119	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2		5
120			2		
121			2		
122			2		
123			2		
124			2		
125			2		
126			2		
127			2		
128			2		
129			2		
130			2		
131	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2		5
132			2		
133			2		
134			2		
135			2		
136			2		
137	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2		5
138			2		
139	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2		5
140			2		
141	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2		5

142			2			
143			2			
144			2			
145			2			
146			2			
147			2			
148			2			
149	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2		4	5
	Lire la question 3 de la partie I					
150			2			
151			2			
152			2			
153			2			
154			2			
155			2			
156			2			
157			2			
158			2			
159			2			
160			2			
161			2			
162			2			
163			2			
164	Cliquer sur le bouton « libération d'ion H ⁺ » (Concept associé)		2			
165				3		
166				3		
167				3		
168				3		
169				3		
170	Cliquer sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)			3		

171			2		
172			2		
173			2		
174	Cliquer sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)		2		
				3	
175				3	
176	Cliquer sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ » (Menu de films)			3	
177			2		
178	Cliquer sur le bouton « film » vert		2		
179	(le film « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ »)		2		
180			2		
181			2		
182			2		
183			2		
184			2		
185			2		
186			2		
187			2		
188			2		
189			2		
190			2		
191			2		
192			2		
193			2		
194			2		
195			2		
196			2		
197			2		
198			2		
199			2		

200			2		
201			2		
202			2		
203			2		
204			2		
205	Fermer la fenêtre du film		2		
206	Lire la question 3 de la partie I		2	4	
207			2		
208			2		
209			2		
210			2		
211			2		
212			2		
213			2		
214			2		
215			2		
216	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie I		2		5
217			2		
218	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie I		2		5
219			2		
220			2		
221			2		
222			2		
223			2		
224			2		
225			2		
226			2		
227			2		
228			2		
229			2		
230			2		

231			2		
232			2		
233			2		
234			2		
235			2		
236			2		
237			2		
238			2		
239			2		
240			2		
241			2		
242			2		
243			2		
244			2		
245	Cliquer sur le bouton « Menu »		2		
246		1			
247		1			
248		1			
249	Cliquer sur le bouton jaune « dissociation-équation »	1			
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2		
250	(le film « Dissociation-équation »)		2		
251			2		
252	Fermer la fenêtre du film		2		
253			2		
254	Cliquer sur le bouton « Menu »		2		
255		1			
256	Cliquer sur le bouton jaune « dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »	1			
			2		
257	Lire la question 3 de la partie I		2	4	
258			2		
259			2		

260			2		
261			2		
262			2		
263			2		
264			2		
265			2		
266			2		
267			2		
268			2		
269			2		
270			2		
271	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie I		2		5
272			2		
273	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie I		2		5
274			2		
275			2		
276			2		
277			2		
278			2		
279			2		
280			2		
281	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie I		2		5
282			2		
283	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie I		2		5
284			2		
285	Lire la question 4 de la partie I		2	4	
286			2		
287			2		
288			2		
289			2		
290			2		

291			2		
292			2		
293			2		
294			2		
295			2		
296			2		
297			2		
298	Cliquer sur le bouton « chlorure d'hydrogène HCl » (Concept associé)		2		
				3	
299				3	
300	Cliquer sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)			3	
301			2		
302			2		
303			2		
304	Cliquer sur le bouton « Menu »		2		
305		1			
306		1			
307		1			
308	Fermer le bouton bleu clair « libération d'un ion H ⁺ »	1			
309		1			
310	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »	1			
311		1			
312	Cliquer sur le bouton « Menu »	1			
313		1			
314		1			
315		1			
316	Cliquer sur le bouton bleu « Couples acide/base »	1			
317		1			
318		1			

319		1			
320		1			
321		1			
322		1			
323		1			
324		1			
325		1			
326		1			
327		1			
328	Cliquer sur le bouton bleu « Demi-équation »	1			
329		1			
330	Fermer le bouton bleu « Demi-équation »	1			
331		1			
332		1			
333		1			
334		1			
335		1			
336	Cliquer sur le bouton bleu « Forme conjuguée »	1			
337		1			
338		1			
339		1			
340	Fermer le bouton bleu « Forme conjuguée »	1			
341		1			
342	Cliquer sur le bouton bleu « Amphotère »	1			
343		1			
344		1			
345		1			
346	Cliquer sur le bouton jaune « H ₂ O amphotère »	1			
347			2		
348			2		
349			2		

350			2		
351			2		
352			2		
353			2		
354	Lire la question 4 de la partie I		2		4
355			2		
356			2		
357			2		
358			2		
359			2		
360			2		
361			2		
362			2		
363	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5
364			2		
365	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5
366			2		
367			2		
368			2		
369			2		
370			2		
371			2		
372			2		
373			2		
374			2		
375			2		
376			2		
377			2		
378			2		
379			2		
380			2		

381			2			
382	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
	Fermer le bouton bleu « Amphotère »	1				
	Cliquer sur le bouton « Menu »					
383		1				
384		1				
385		1				
386	Cliquer sur le bouton vert « Bases »	1				
387		1				
388		1				
389		1				
390		1				
391		1				
392	Cliquer sur le bouton « Menu »	1				
	Cliquer sur le bouton rouge « Acides »					
393		1				
394		1				
395		1				
396		1				
397		1				
398	Cliquer sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »	1				
399		1				
400	Cliquer sur le bouton bleu claire « acides faisant partie de notre environnement »	1				
	Cliquer sur le bouton jaune « exemples d'acides »					
			2			
401			2			
402	Cliquer sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)		2			
				3		
403				3		
404				3		

405				3		
406				3		
407				3		
408	Cliquer sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)			3		
409			2			
410	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
411	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)		2			
412			2			
413			2			
414			2			
415			2			
416			2			
417			2			
418			2			
419			2			
420			2			
421			2			
422			2			
423			2			
424			2			
425			2			
426			2			
427			2			
428			2			
429			2			
430			2			
431			2			
432			2			
433			2			
434			2			

435			2		
436			2		
437			2		
438	Fermer la fenêtre du film		2		
439			2		
440			2		
441			2		
442			2		
443			2		
444	Clique sur le bouton « Menu »		2		
		1			
445		1			
446		1			
447		1			
448	Cliquer sur le bouton jaune « pH du vinaigre »	1			
			2		
449			2		
450	Cliquer sur le bouton « film » vert		2		
451	(le film « pH du vinaigre »)		2		
452			2		
454			2		
455			2		
455			2		
456			2		
457			2		
458			2		
459			2		
460			2		
461			2		
462			2		
463			2		

464			2		
465			2		
466			2		
467			2		
468			2		
469			2		
470			2		
471			2		
472			2		
473			2		
474			2		
475			2		
476			2		
477			2		
478			2		
479			2		
480			2		
481			2		
482			2		
483	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5
484			2		
485			2		
486			2		
487			2		
488			2		
489			2		
490			2		
491			2		
492			2		
493			2		
494			2		

495			2		
496			2		
497			2		
498			2		
499			2		
500			2		
501			2		
502			2		
503			2		
504			2		
505			2		
506			2		
507			2		
508			2		
509			2		
510	Lire la question 4 de la partie I		2		4
511			2		
512			2		
513			2		
514			2		
515			2		
516			2		
517			2		
518			2		
519	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5
520			2		
521	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5
522			2		
523			2		
524			2		
525	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5

526			2		
527	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5
528			2		
529			2		
530			2		
531	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5
532			2		
533			2		
534			2		
535			2		
536			2		
537			2		
538			2		
539			2		
540			2		
541			2		
542			2		
543			2		
544			2		
545			2		
546			2		
547			2		
548	Fermer la fenêtre du film		2		
549	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5
550			2		
551	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5
552			2		
553			2		
554			2		
555			2		
556			2		

557			2			
558			2			
559			2			
560			2			
561			2			
562			2			
563			2			
564	Cliquer sur le bouton « solution » (Concept associé)		2			
565				3		
566				3		
567				3		
568				3		
569				3		
570				3		
571				3		
572				3		
573				3		
574	Cliquer sur le bouton jaune « Vinaigre et soude » (Menu de films)			3		
575			2			
576			2			
577			2			
578	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
	Fermer le bouton bleu claire « réaction avec les bases »	1				
	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »					
	Cliquer sur le bouton « Menu »					
579		1				
580		1				
581		1				
582	Cliquer sur le bouton rouge « Acides »	1				
	Cliquer sur le bouton rouge « Propriétés des acides »					
	Cliquer sur le bouton bleu claire « libération d'un ion H ⁺ »					

583		1			
584	Fermer le bouton bleu claire « libération d'un ion H ⁺ »	1			
585		1			
586	Cliquer sur le bouton claire « réaction avec les bases »	1			
587		1			
588		1			
589		1			
590	Fermer le bouton bleu claire « réaction avec les bases »	1			
591		1			
592	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »	1			
593		1			
594	Cliquer sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »	1			
595		1			
596	Cliquer sur le bouton bleu claire « acides faisant partie de notre environnement »	1			
597		1			
598	Cliquer sur le bouton jaune « exemples d'acides »	1			
599			2		
600			2		
601			2		
602	Cliquer sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)		2		
				3	
603				3	
604	Cliquer sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films)			3	
			2		
605			2		
606	Cliquer sur le bouton « Menu »		2		
		1			
607		1			
608	Fermer et ouvrir le bouton bleu claire « acide faisant partie de notre environnement »	1			

	Cliquer sur le bouton jaune « exemples d'acides »					
			2			
609			2			
610	Cliquer sur le bouton « solution » (Concept associé)		2			
				3		
611				3		
612				3		
613				3		
614				3		
615				3		
616				3		
617				3		
618	Lire la consigne de la partie II			3	4	
619				3		
620	Lire la consigne de la partie II			3	4	
621				3		
622	Cliquer sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
623	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)		2			
624			2			
625			2			
626			2			
627			2			
628			2			
629			2			
630	Fermer la fenêtre du film		2			
631	Lire la question 1 de la partie II		2		4	
632	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
633	Lire la question 1 de la partie II		2		4	
634	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)		2			

635			2			
636			2			
637			2			
638			2			
639			2			
640			2			
641			2			
642			2			
643			2			
644			2			
645			2			
646			2			
647			2			
648			2			
649			2			
650			2			
651			2			
652			2			
653			2			
654			2			
655			2			
656			2			
657			2			
658			2			
659			2			
660			2			
661			2			
662			2			
663			2			
664			2			
665			2			

666			2		
667			2		
668			2		
669			2		
670			2		
671			2		
672			2		
673			2		
674			2		
675			2		
676			2		
677			2		
678			2		
679			2		
680			2		
681			2		
682			2		
683			2		
684			2		
685			2		
686			2		
687			2		
688			2		
689			2		
690			2		
691			2		
692			2		
693			2		
694			2		
695			2		
696			2		

697			2			
698			2			
699			2			
700			2			
701			2			
702			2			
703			2			
704			2			
705			2			
706			2			
707			2			
708			2			
709			2			
710			2			
711			2			
712			2			
713			2			
714			2			
715			2			
716			2			
717			2			
718			2			
719			2			
720			2			
721			2			
722			2			
723			2			
724			2			
725			2			
726			2			
727			2			

728			2		
729			2		
730			2		
731			2		
732			2		
733			2		
734			2		
735			2		
736			2		
737			2		
738			2		
739			2		
740			2		
741			2		
742			2		
743			2		
744			2		
745			2		
746			2		
747			2		
748			2		
749			2		
750			2		
751			2		
752			2		
753			2		
754			2		
755			2		
756			2		
757			2		
758	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2		5

759			2			
760			2			
761			2			
762			2			
763			2			
764	Ecrire la réponse à la question 4 de la partie I		2			5
765			2			
766			2			
767			2			
768			2			
769			2			
770			2			
771			2			
772			2			
773			2			
774			2			
775			2			
776			2			
777			2			
778			2			
779			2			
780			2			
781			2			
782			2			
783			2			
784			2			
785			2			
786			2			
787			2			
788			2			
789			2			

790			2		
791			2		
792			2		
793			2		
794			2		
795			2		
796			2		
797			2		
798			2		
799			2		
800			2		
801			2		
802			2		
803			2		
804			2		
805			2		
806			2		
807			2		
808			2		
809			2		
810			2		
811			2		
812			2		
813			2		
814			2		
815			2		
816	Lire la question 1 de la partie II		2		4
817			2		
818			2		
819			2		
820			2		

821			2		
822			2		
823			2		
824			2		
825			2		
826			2		
827			2		
828			2		
829			2		
830			2		
831			2		
832			2		
833			2		
834			2		
835			2		
836			2		
837			2		
838			2		
839			2		
840			2		
841			2		
842			2		
843			2		
844			2		
845			2		
846			2		
847			2		
848			2		
849			2		
850			2		
851			2		

852			2		
853			2		
854			2		
855			2		
856	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
857			2		
858	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
859			2		
860	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
861			2		
862	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
863			2		
864	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
865			2		
866			2		
867			2		
868			2		
869			2		
870	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie II		2		5
871			2		
872	Lire la consigne de la partie III		2		4
873			2		
874	Lire la consigne de la partie III		2		4
875	Fermer la fenêtre du film		2		
876			2		
877	Cliquer sur le bouton « Menu »		2		
		1			
878		1			
879	Cliquer sur le bouton jaune « pH du vinaigre »	1			
	Cliquer sur le bouton « solution » (Concept associé)		2		
				3	

880				3		
881				3		
882				3		
883	Cliquer sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)			3		
884			2			
885	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
		1				
886		1				
887		1				
888		1				
889	Fermer le bouton bleu clair « pH »	1				
	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »					
890		1				
891		1				
892		1				
893	Cliquer sur le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »	1				
894		1				
895	Fermer le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »	1				
	Cliquer sur le bouton « Menu »					
896		1				
897	Cliquer sur le bouton rouge « Acides »	1				
898		1				
899	Cliquer sur le bouton rouge « Propriétés des acides »	1				
900		1				
901	Cliquer sur le bouton bleu clair « danger »	1				
902		1				
903		1				
904		1				
905	Cliquer sur le bouton jaune « acide corrosif »	1				
	Cliquer sur le bouton « film » vert			2		
906	(le film « Acide corrosif »)		2			

907			2			
908	Lire la question 2 de la partie III		2		4	
909			2			
910			2			
911			2			
912			2			
913			2			
914			2			
915			2			
916			2			
917			2			
918			2			
919			2			
920	Lire la question 2 de la partie III		2		4	
921	Lire la question 1 de la partie III		2		4	
922			2			
923	Fermer la fenêtre du film		2			
924			2			
925	Cliquer sur le bouton « corrosif » (Concept associé)		2			
				3		
926				3		
927				3		
928				3		
929	Cliquer sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)			3		
930			2			
931			2			
932			2			
933			2			
934			2			
935			2			
936	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie III		2			5

937			2			
938			2			
939			2			
940			2			
941			2			
942			2			
943			2			
944			2			
945			2			
946	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie III		2			5
947			2			
948			2			
949			2			
950	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie III		2			5
951			2			
952	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie III		2			5
953			2			
954	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie III		2		4	5
	Lire la question 2 de la partie III					
955			2			
956			2			
957	Cliquer sur le bouton « corrosif » (Concept associé)		2			
	Cliquer sur le bouton jaune « Base corrosive » (Menu de films)			3		
958	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie III		2			5
959			2			
960			2			
961	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
962	(le film « Base corrosive »)		2			
963			2			
964			2			
965			2			

966			2		
967			2		
968			2		
969			2		
970			2		
971			2		
972			2		
973	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie III		2		5
974			2		
975	Lire la question 3 de la partie III		2	4	
976			2		
977			2		
978			2		
979			2		
980			2		
981			2		
982			2		
983			2		
984			2		
985			2		
986			2		
987			2		
988			2		
989			2		
990			2		
991			2		
992			2		
993			2		
994			2		
995			2		
996			2		

997	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie III		2		5
998			2		
999	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie III		2		5
1000			2		
1001			2		
1002			2		
1003	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie III		2		5
1004			2		
1005	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie III		2		5
1006			2		
1007	Lire la consigne de la partie IV		2	4	
1008	Lire la consigne de la partie IV		2	4	
1009	Lire la consigne et la question de la partie IV		2	4	
1010			2		
1011			2		
1012			2		
1013			2		
1014	Fermer la fenêtre du film		2		
1015			2		
1016	Cliquer sur le bouton « Menu »		2		
		1			
1017		1			
1018	Fermer le bouton bleu claire « danger »	1			
1019		1			
1020	Fermer le bouton vert « Propriétés des bases »	1			
	Cliquer sur le bouton vert « Bases hors du laboratoire »				
	Cliquer sur le bouton jaune « exemples de bases »				
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2		
1021	(le film « Exemples de bases »)		2		
1022			2		
1023			2		

1024			2			
1025			2			
1026			2			
1027			2			
1028			2			
1029			2			
1030			2			
1031			2			
1032			2			
1033			2			
1034			2			
1035			2			
1036			2			
1037			2			
1038			2			
1039			2			
1040			2			
1041			2			
1042			2			
1043			2			
1044	Fermer la fenêtre du film		2			
1045			2			
1046			2			
1047			2			
1048			2			
1049			2			
1050			2			
1051			2			
1052			2			
1053			2			
1054	Lire la consigne et la question de la partie V					4

	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
	Fermer le bouton vert « Bases hors du laboratoire »					
	Cliquer sur le bouton « Menu »	1				
	Cliquer sur le bouton bleu « Couples acide/base »					
1055	Lire la consigne de la partie V	1			4	
1056	Cliquer sur le bouton bleu « Introduction au couple acide/base »	1				
	Cliquer sur le bouton jaune « exemples de couples acide/base »					
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
1057	(le film « Exemples de couples acide/base »)		2			
1058			2			
1059			2			
1060			2			
1061	Fermer la fenêtre du film		2			
	Cliquer sur le bouton « Menu »					
			1			
1062		1				
1063	Fermer le bouton bleu « Introduction au couple acide/base »	1				
	Cliquer sur le bouton bleu « Définition du couple acide/base »					
1064		1				
1065	Cliquer sur le bouton jaune « exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ »	1				
	Cliquer sur le bouton « film » vert			2		
1066	(le film « Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ »)		2			
1067			2			
1068			2			
1069			2			
1070			2			
1071			2			
1072			2			
1073			2			
1074			2			

1075			2		
1076			2		
1077			2		
1078			2		
1079			2		
1080			2		
1081			2		
1082	Ecrire la réponse à la question de la partie V		2		5
1083	Fermer la fenêtre du film		2		
1084			2		
1085	Cliquer sur le bouton « Menu »		2		
		1			
1086		1			
1087	Fermer le bouton bleu « Définition du couple acide/base »	1			
	Cliquer sur le bouton « Menu »				
1088	Ecrire la réponse à la question de la partie V	1			5
1089	Cliquer sur le bouton bleu « Couples acide/base »	1			
1090	Ecrire la réponse à la question de la partie V	1			5
1091	Cliquer sur le bouton bleu « Définition du couple acide/base »	1			
1092	Ecrire la réponse à la question de la partie V	1			5
1093		1			
1094		1			
1095	Cliquer sur le bouton jaune « exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ »	1			
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2		
1096	(le film « exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ »)		2		
1097	Ecrire la réponse à la question de la partie V		2		5
1098			2		
1099	Fermer la fenêtre du film		2		
1100			2		
1101	Cliquer sur le bouton « Menu »		2		

	Fermer le bouton bleu « Définition du couple acide/base »	1				
1102		1				
1103		1				
1104		1				
1105	Lire la question de la partie IV	1			4	
1106		1				
1107		1				
1108		1				
1109		1				
1110		1				
1111		1				
1112		1				
1113		1				
1114		1				
1115		1				
1116		1				
1117		1				
1118	Cliquer sur le bouton « Menu »	1				
1119		1				
1120		1				
1121		1				
1122	Cliquer sur le bouton vert « Bases »	1				
1123		1				
1124	Cliquer sur le bouton vert « Bases hors du laboratoire »	1				
1125		1				
1126	Cliquer sur le bouton jaune « exemples de bases »	1				
1127			2			
1128	Cliquer sur le bouton « base » (Concept associé)		2			
1129				3		
1130				3		

1131	Cliquer sur le bouton jaune « Basicité de la cendre » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
1132	(le film « Basicité de la cendre »)		2			
1133	Fermer la fenêtre du film		2			
1134			2			
1135			2			
1136			2			
1137			2			
1138			2			
1139			2			
1140			2			
1141			2			
1142			2			
1143			2			
1144			2			
1145	Lire la question de la partie IV		2		4	
1146			2			
1147			2			
1148			2			
1149			2			
1150			2			
1151			2			
1152			2			
1153			2			
1154			2			
1155			2			
1156			2			
1157			2			
1158			2			
1159			2			

1160			2		
1161			2		
1162			2		
1163			2		
1164			2		
1165			2		
1166			2		
1167			2		
1168			2		
1169			2		
1170			2		
1171			2		
1172			2		
1173			2		
1174			2		
1175			2		
1176			2		
1177			2		
1178			2		
1179			2		
1180			2		
1181			2		
1182	Ecrire la réponse à la question de la partie IV		2		5
1183			2		
1184 – 1261	(Entretien avec les élèves. Lors de l’entretien, les élèves n’ont pas utilisé l’hyperfilm.)				

II.5.2. Analyse de l'utilisation de l'hyperfilm perceptible (Marie et Barthélemy)

N° Intervention	Action/Opération	Page de « structure »	Page de « film »	Page de « Menu de films »	Lecture de la tâche	Ecriture de la réponse
1	Lire la consigne de l'expérimentation	1			4	
2		1				
3	Lire la consigne de la partie I	1			4	
4	Lire la consigne de la partie I	1			4	
5		1				
6		1				
7		1				
8		1				
9		1				
10	Cliquer sur le bouton rouge « Acides »	1				
11		1				
12		1				
13		1				
14	Cliquer sur le bouton rouge « Propriétés des acides »	1				
	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »					
	Cliquer sur le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »					
	Cliquer sur le bouton jaune « HCl acide de Brønsted »					
15			2			
16			2			
17			2			
18			2			
19			2			
20			2			
21			2			
22	Cliquer sur le bouton « Menu »	1		2		
	Cliquer sur le bouton jaune « HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted »					
23			2			

24			2			
25			2			
26	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
		1				
27		1				
28	Fermer le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »	1				
	Cliquer sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »					
	Fermer le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »					
29		1				
30	Cliquer sur le bouton rouge « Propriétés des acides »	1				
	Lire la consigne de la partie I				4	
31		1				
32	Lire la consigne de la partie I	1				4
	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »					
	Cliquer sur le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »					
	Cliquer sur le bouton jaune « HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted »					
33			2			
34			2			
35			2			
36	Cliquer sur le bouton « chlorure d'hydrogène HCl » (Concept associé)		2			
					3	
37					3	
38	Cliquer sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)				3	
39			2			
40	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
41	(le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »)		2			
42			2			
43			2			
44	Lire la question 1 de la partie I		2			4

45			2			
46	Lire la question 1 de la partie I		2		4	
47			2			
48			2			
49			2			
50			2			
51			2			
52			2			
53			2			
54			2			
55			2			
56			2			
57			2			
58			2			
59			2			
60			2			
61			2			
62			2			
63	Fermer la fenêtre du film		2			
64			2			
65	Cliquer sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)		2			
66					3	
67	Cliquer sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ » (Menu de films)				3	
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
68	(le film « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ »)		2			
	Fermer la fenêtre du film					
69	Cliquer sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)		2			
70					3	

71				3		
72				3		
73	Cliquer sur le bouton jaune « Notation générale des demi-équations » (Menu de films)			3		
74			2			
75	Cliquer sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)		2			
				3		
76				3		
77	Cliquer sur le bouton jaune « Notation générale des demi-équations » (Menu de films)			3		
78	Lire la question 2 de la partie I		2		4	
79	Lire la question 1 de la partie I		2		4	
80			2			
81	Lire la question 1 de la partie I		2		4	
82			2			
83			2			
84			2			
85	Lire la question 1 de la partie I		2		4	
86	Lire la question 1 de la partie I		2		4	
87			2			
88			2			
89			2			
90			2			
91			2			
92			2			
93			2			
94	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie I		2			5
95	Lire la question 2 de la partie I		2		4	
96	Lire la question 2 de la partie I		2		4	
97	Lire la question 2 de la partie I		2		4	

98			2			
99			2			
100			2			
101			2			
102			2			
103	Cliquer en dehors des boutons (passer à une page de « Menu de films »)		2			
104				3		
105				3		
106				3		
107	Cliquer sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻ » (Concept associé)		2			
	Cliquer sur le bouton jaune « Notation générale des demi-équations » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
108	(le film « Notation générale des demi-équations »)		2			
109			2			
110			2			
111			2			
112			2			
113	Fermer la fenêtre du film		2			
114	Lire la question 2 de la partie I		2		4	
115			2			
116	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2			5
117			2			
118	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2			5
119			2			
120			2			
121	Lire la question 2 de la partie I		2		4	

122			2			
123			2			
124	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2			5
125			2			
126			2			
127			2			
128			2			
129			2			
130			2			
131			2			
132	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie I		2			5
133			2			
134			2			
135			2			
136	Lire la question 3 de la partie I		2		4	
137	Cliquer sur le bouton « ion éthanoate CH_3CO_2^- » (Concept associé)		2			
138				3		
139	Cliquer sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
	Fermer le bouton bleu clair « libération d'un ion H^+ »	1				
	Cliquer sur le bouton bleu clair « pH »					
	Cliquer sur le bouton jaune « effet de l'addition d'un acide sur le pH »					
140	Lire la question 3 de la partie I		2		4	
141			2			
142			2			
143			2			
144			2			
145	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			

146	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)		2		
147			2		
148			2		
149			2		
150			2		
151			2		
152			2		
153			2		
154			2		
155			2		
156			2		
157			2		
158			2		
159			2		
160			2		
161			2		
162			2		
163			2		
164			2		
165			2		
166			2		
167			2		
168			2		
169			2		
170			2		
171	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie I		2		5
172	Fermer la fenêtre du film		2		
	Cliquer sur le bouton « acide » (Concept associé)				
173	Ecrire la réponse à la question 3 de la partie I			3	5
174				3	
175				3	

176	Cliquer sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)			3		
177			2			
178			2			
179	Lire la question 4 de la partie I		2		4	
180	Lire la question 4 de la partie I		2		4	
	Cliquer sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)					
181				3		
182	Cliquer sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)			3		
183			2			
184	Cliquer sur le bouton « réaction chimique » (Concept associé)		2			
	Cliquer sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
185	(le film « pH du vinaigre »)		2			
186			2			
187	Fermer la fenêtre du film		2			
188	Lire la question 4 de la partie I		2		4	
189	Cliquer sur le bouton « acide » (Concept associé)		2			
190				3		
191	Cliquer sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)		2			
				3		
192				3		
193				3		
194				3		
195	Cliquer sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
196	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)		2			

197			2			
198			2			
199			2			
200			2			
201	Fermer la fenêtre du film		2			
	Cliquer sur le bouton « Menu »					
		1				
202		1				
203	Fermer le bouton bleu clair « pH »	1				
	Cliquer sur le bouton bleu clair « réaction avec les bases »					
204		1				
205		1				
206		1				
207	Cliquer sur le bouton jaune « vinaigre et soude »	1				
208			2			
209	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
210	(le film « Vinaigre et soude »)		2			
211			2			
212			2			
213			2			
214			2			
215			2			
216			2			
217			2			
218			2			
219			2			
220	Fermer la fenêtre du film		2			
221			2			
222	Cliquer sur le bouton « acide » (Concept associé)		2			
					3	
223					3	

224				3		
225				3		
226				3		
227	Lire la question 2 de la partie I			3	4	
228	Cliquer sur le bouton jaune « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (Menu de films)			3		
229			2			
230	Cliquer sur le bouton « acide » (Concept associé)		2			
				3		
231				3		
232	Cliquer sur le bouton jaune « HCl acide de Brønsted » (Menu de films)			3		
233			2			
234	Cliquer sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)		2			
				3		
235				3		
236				3		
237				3		
238				3		
239				3		
240				3		
241				3		
242	Cliquer sur le bouton jaune « HCl acide de Brønsted » (Menu de films)			3		
			2			
243			2			
244			2			
245			2			
246			2			
247			2			
248			2			

249			2			
250	Cliquer sur le bouton « réaction chimique » (Concept associé)		2			
251				3		
252				3		
253				3		
254	Lire la question 4 de la partie I			3	4	
255				3		
256				3		
257				3		
258				3		
259				3		
260	Cliquer sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)			3		
			2			
261			2			
262	Cliquer sur le bouton « réaction chimique » (Concept associé)		2			
	Cliquer sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « acide » (Concept associé)		2			
				3		
263				3		
264				3		
265				3		
266				3		
267				3		
268	Cliquer sur le bouton jaune « pH du vinaigre » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
	Fermer le bouton bleu clair « pH »	1				
	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »					
	Ouvrir et fermer le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »					
	Ouvrir et fermer le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »					
269		1				
270	Cliquer sur le bouton rouge « Propriétés des acides »	1				

	Ouvrir et fermer le bouton bleu clair « réaction avec les bases »				
271		1			
272		1			
273		1			
274		1			
275		1			
276	Cliquer sur le bouton bleu clair « conduction électrique »	1			
277		1			
278	Cliquer sur le bouton jaune « acide conductivité »	1			
			2		
279			2		
280			2		
281			2		
282	Cliquer sur le bouton « acide chlorhydrique » (Concept associé)		2		
				3	
283				3	
284				3	
285				3	
286				3	
287				3	
288				3	
289				3	
290	Cliquer sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films)			3	
	Cliquer sur le bouton « solution » (Concept associé)		2		
				3	
291				3	
292				3	
293				3	
294				3	
295				3	

296				3		
297				3		
298	Lire la question 4 de la partie I			3	4	
299	Lire la question 4 de la partie I			3	4	
300				3		
301				3		
302				3		
303				3		
304				3		
305				3		
306				3		
307				3		
308				3		
309				3		
310				3		
311				3		
312				3		
313				3		
314				3		
315				3		
316				3		
317				3		
318				3		
319	Lire la consigne de la partie II			3	4	
	Cliquer sur le bouton jaune « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (Menu de films)					
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
320	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)		2			
321			2			
322			2			
323			2			

324			2			
325	Lire la question 1 de la partie II		2		4	
326			2			
327	Lire la question 1 de la partie II		2		4	
328			2			
329			2			
330			2			
331			2			
332			2			
333			2			
334			2			
335			2			
336			2			
337			2			
338			2			
339			2			
340			2			
341	(L'ordinateur s'éteint)					
342						
343						
344						
345						
346						
347						
348						
349						
350						
351						
352						
353						
354	(Redémarrer l'ordinateur)					

355					
356					
357					
358					
359					
360					
361					
362					
363					
364					
365					
366					
367					
368					
369					
370					
371					
372					
373					
374					
375					
376					
377					
378					
379					
380					
381					
382					
383					
384	(passer à la page d'accueil de l'hyperfilm)	1			
385		1			

386	(passer à la partie « Acides » de l'hyperfilm)	1			
387		1			
388		1			
389	(passer à la sous-partie « Propriétés des acides » de l'hyperfilm)	1			
390		1			
391	Cliquer sur le bouton bleu clair « pH »	1			
392	Cliquer sur le bouton jaune « effet de l'addition d'un acide sur le pH »	1			
	Clique sur le bouton « film » vert			2	
393	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)		2		
394			2		
395			2		
396			2		
397			2		
398			2		
399			2		
400			2		
401			2		
402			2		
403			2		
404			2		
405			2		
406			2		
407			2		
408			2		
409			2		
410			2		
411			2		
412			2		
413			2		
414			2		

415			2			
416			2			
417			2			
418			2			
419			2			
420			2			
421			2			
422			2			
423			2			
424			2			
425			2			
426			2			
427			2			
428			2			
429			2			
430			2			
431			2			
432	Lire la question 1 de la partie II		2		4	
433			2			
434			2			
435			2			
436			2			
437			2			
438			2			
439			2			
440			2			
441			2			
442			2			
443	Lire la question 1 de la partie II		2		4	
444			2			
445			2			

446			2		
447			2		
448			2		
449			2		
450			2		
451			2		
452			2		
453			2		
454	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
455			2		
456	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
457			2		
458			2		
459			2		
460	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
461			2		
462			2		
463			2		
464	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
465			2		
466	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
467			2		
468			2		
469			2		
470			2		
471			2		
472			2		
473			2		
474			2		
475			2		
476			2		

477			2			
478			2			
479			2			
480			2			
481			2			
482			2			
483			2			
484			2			
485			2			
486			2			
487	Fermer la fenêtre du film		2			
488			2			
489	Lire la question 2 de la partie II		2		4	
	Cliquer sur le bouton « film » vert					
490	(le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »)		2			
491			2			
492			2			
493			2			
494			2			
495			2			
496			2			
497			2			
498			2			
499			2			
500			2			
501			2			
502			2			
503			2			
504			2			
505			2			
506			2			

507			2		
508	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie II		2		5
509			2		
510			2		
511			2		
512	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie II		2		5
513			2		
514			2		
515			2		
516			2		
517			2		
518			2		
519			2		
520			2		
521			2		
522			2		
523			2		
524			2		
525			2		
526			2		
527			2		
528			2		
529			2		
530			2		
531			2		
532			2		
533			2		
534			2		
535			2		
536	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2		5
537			2		

538			2			
539			2			
540	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2			5
541			2			
542	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie II		2			5
543			2			
544			2			
545			2			
546			2			
547			2			
548	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie II		2			5
549			2			
550			2			
551			2			
552			2			
553			2			
554			2			
555			2			
556			2			
557			2			
558			2			
559			2			
560			2			
561			2			
562	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie II		2			5
563			2			
564	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie II		2			5
565			2			
566	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie II		2			5
567			2			
568	Ecrire la réponse à la question 2 de la partie II		2			5

569			2			
570			2			
571			2			
572			2			
573	Fermer la fenêtre du film		2			
574	Lire la consigne de la partie III		2		4	
575			2			
576			2			
577	Cliquer sur le bouton « acide » (Concept associé)		2			
				3		
578				3		
579	Cliquer sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
580	Lire la question 1 de partie III		2		4	
581	(le film « Acide corrosif »)		2			
582			2			
583			2			
584			2			
585			2			
586	Lire la question 1 de la partie III		2		4	
587			2			
588			2			
589			2			
590	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie III		2			5
591			2			
592	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie III		2			5
593			2			
594			2			
595			2			
596			2			
597			2			

598	Ecrire la réponse à la question 1 de la partie III		2			5
599			2			
600	Lire la question 2 de la partie III		2		4	
601			2			
602			2			
603	Fermer la fenêtre du film		2			
604			2			
605	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
606		1				
607	Fermer le bouton bleu clair « danger »	1				
	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »					
	Cliquer sur le bouton « Menu »					
	Cliquer sur le bouton vert « Bases »					
	Cliquer sur le bouton vert « Propriétés des bases »					
	Cliquer sur le bouton bleu clair « danger »					
	Cliquer sur le bouton jaune « base corrosive »					
608	(le film « Base corrosive »)		2			
609	Lire la question 2 de la partie III		2		4	
610	Fermer la fenêtre du film		2			
611			2			
612	Cliquer sur le bouton « corrosif » (Concept associé)		2			
	Cliquer sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
613	(le film « Acide corrosif »)		2			
614			2			
615	Lire la question 2 de la partie III		2		4	
616			2			
617			2			
618			2			
619			2			

620			2			
621			2			
622			2			
623			2			
624			2			
625	Fermer la fenêtre du film		2			
	Cliquer sur le bouton « corrosif » (Concept associé)					
	Cliquer sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)			3		
626			2			
627			2			
628			2			
629			2			
630			2			
631			2			
632	Lire la question 3 de la partie III		2		4	
633			2			
634			2			
635			2			
636			2			
637			2			
638			2			
639	Cliquer sur le bouton « ion hydrogène H ⁺ » (Concept associé)		2			
640				3		
641	Cliquer sur le bouton jaune « Acide corrosif » (Menu de films)			3		
			2			
642			2			
643			2			
644			2			
645			2			
646			2			
647			2			

648			2			
649			2			
650			2			
651			2			
652			2			
653			2			
654			2			
655			2			
656			2			
657			2			
658	Lire la consigne de la partie IV		2		4	
	Lire la question de la partie IV					
659	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
	Fermer le bouton bleu clair « danger »	1				
660	Lire la question de la partie IV	1			4	
661		1				
662	Lire la question de la partie IV	1			4	
663		1				
664	Lire la question de la partie IV	1			4	
665	Fermer le bouton rouge « Propriétés des acides »					
	Ouvrir et fermer le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »	1				
	Cliquer sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »					
666		1				
667	Fermer le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »	1				
	Cliquer sur le bouton « Menu »					
668	Lire la question de la partie IV	1			4	
669		1				
670		1				
671	Cliquer sur le bouton vert « Bases »	1				
672		1				
673		1				

674		1				
675		1				
676		1				
677	Cliquer sur le bouton « Menu »	1				
678		1				
679	Cliquer sur le bouton rouge « Acides »	1				
680		1				
681	Ouvrir et fermer le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »	1				
	Cliquer sur le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »					
	Cliquer sur le bouton bleu clair « acides faisant partie de notre environnement »					
	Cliquer sur le bouton jaune « exemples d'acides »					
	Cliquer sur le bouton « acide » (Concept associé)		2			
				3		
682				3		
683	Cliquer sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « solution » (Concept associé)		2			
				3		
684				3		
685				3		
686				3		
687	Cliquer sur le bouton jaune « Acide conductivité » (Menu de films)			3		
			2			
688			2			
689	Cliquer sur le bouton « solution » (Concept associé)		2			
690				3		
691				3		
692				3		

693	Cliquer sur le bouton jaune « Exemples d'acides » (Menu de films)			3		
	Cliquer sur le bouton « film » vert		2			
694	(le film « Exemples d'acides »)		2			
695			2			
696			2			
697			2			
698			2			
699	Fermer la fenêtre du film		2			
700			2			
701			2			
702			2			
703			2			
704			2			
705	Cliquer sur le bouton « Menu »		2			
706		1				
707	Fermer le bouton bleu clair « acides faisant partie de notre environnement »	1				
	Fermer le bouton rouge « Acides hors du laboratoire »					
708		1				
709	Ouvrir et fermer le bouton rouge « Acides au sens de Brønsted »	1				
710	Lire la question de la partie IV	1			4	
711	Cliquer sur le bouton rouge « Propriétés des acides »	1				
712		1				
713		1				
714		1				
715		1				
716		1				
717		1				
718		1				
719		1				

720		1				
721		1				
722		1				
723		1				
724	Ecrire la réponse à la question de la partie IV	1				5
725		1				
726	Ecrire la réponse à la question de la partie IV	1			4	5
	Lire la consigne de la partie V					
727 – 875	(Entretien avec les élèves. Lors de l'entretien, les élèves n'ont pas utilisé l'hyperfilm.)					

II.6. CONTINUITÉ DE PRÉSENCE DANS LES PAGES DE « STRUCTURE » DES HYPERFILMS

II.6.1. Analyse de la continuité de présence dans la page de « structure » (Elise et Florence)

Plage d'interventions	Nombre d'interventions	Partie de la tâche
1 – 48	48	consigne / partie I
246 – 249	4	Q3 / partie I
255 – 256	2	Q3 / partie I
305 – 346	42	Q4 / partie I
382 – 400	19	Q4 / partie I
444 – 448	5	Q4 / partie I
578 – 598	21	Q4 / partie I
606 – 608	3	Q4 / partie I
877 – 879	3	consigne / partie III
885 – 905	21	consigne / partie III
1016 – 1020	5	Q / partie IV
1054 – 1056	3	Q / partie V
1061 – 1065	5	Q / partie V
1085 – 1095	11	Q / partie V
1101 – 1126	26	Q / partie IV

Tableau 2.1 – Continuité de présence dans la page de « structure » (cas d'Elise et de Florence)

II.6.2. Analyse de la continuité de présence dans la page de « structure » (Marie et Barthélemy)

Plage d'interventions	Nombre d'interventions	Partie de la tâche
1 – 14	14	consigne / partie I
22	1	consigne / partie I
26 – 32	7	consigne / partie I
139	1	Q3 / partie I
201 – 207	7	Q4 / partie I
268 – 278	11	Q4 / partie I
384 – 392	9	Q1 / partie II
606 – 607	2	Q2 / partie III
659 – 681	23	Q / partie IV
706 – 726	21	Q / partie IV

Tableau 2.2 – Continuité de présence dans la page de « structure » (cas de Marie et de Barthélemy)

II.7. CONTINUITÉ DE PRÉSENCE DANS LES PAGES DE « MENU DE FILMS » DES HYPERFILMS

II.7.1. Analyse de la continuité de présence dans la page de « Menu de films » (Elise et Florence)

Plage d'interventions	Nombre d'interventions	Partie de la tâche
102 – 108	7	Q2 / partie I
165 – 170	6	Q3 / partie I
174 – 176	3	Q3 / partie I
298 – 300	3	Q4 / partie I
402 – 408	7	Q4 / partie I
565 – 574	10	Q4 / partie I
602 – 604	3	Q4 / partie I
610 – 622	13	Q4 / partie I
		consigne / partie II
879 – 883	5	consigne / partie III
925 – 929	5	Q1 / partie III
957	1	Q2 / partie III
1129 – 1131	3	Q / partie IV

Tableau 2.3 – Continuité de présence dans la page de « Menu de films » (cas d'Elise et de Florence)

II.7.2. Analyse de la continuité de présence dans la page de « Menu de films » (Marie et Barthélemy)

Plage d'interventions	Nombre d'interventions	Partie de la tâche
36 – 38	3	consigne / partie I
66 – 67	2	Q1 / partie I
70 – 73	4	Q1 / partie I
75 – 77	3	Q1 / partie I
104 – 107	4	Q2 / partie I
138 – 139	2	Q3 / partie I
173 – 176	4	Q3 / partie I
181 – 182	2	Q4 / partie I
184	1	Q4 / partie I
190 – 191	2	Q4 / partie I
192 – 195	4	Q4 / partie I
222 – 228	7	Q4 / partie I
230 – 232	3	Q4 / partie I
234 – 242	9	Q4 / partie I
251 – 260	10	Q4 / partie I
262 – 268	7	Q4 / partie I
282 – 290	9	Q4 / partie I
291 – 319	29	Q4 / partie I
577 – 579	3	consigne / partie III
612	1	Q2 / partie III
625	1	Q2 / partie III
640 – 641	2	Q3 / partie III
681 – 683	3	Q / partie IV
684 – 687	4	Q / partie IV
690 – 693	4	Q / partie IV

Tableau 2.4 – Continuité de présence dans la page de « structure » (cas de Marie et de Barthélemy)

II.8. CONTINUITÉ DE PRÉSENCE DANS LES PAGES DE « FILM » DES HYPERFILMS

II.8.1. Analyse de la continuité de présence dans la page de « film » (Elise et Florence)

Plage d'interventions	Nombre d'interventions	Film regardé par les élèves	Type de film	Partie de la tâche
48 – 102	55	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	FR	c / pI
108 – 164	57			
171 – 174	4			
177 – 245	69	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	FR	q3 / pI
249 – 254	6	Dissociation-équation	FR	q3 / pI
256 – 298	43			
301 – 304	4			
347 – 382	36			
400 – 402	3			
409 – 444	36	Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FR	q4 / pI
448 – 564	117	pH du vinaigre	FR	q4 / pI
575 – 578	4			
599 – 602	4			
604 – 606	3			
608 – 610	3			
622 – 877	256	Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FR	c / pII
		Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FR	q1 / pII
		Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FR	q1 / pII
879	1			
884 – 885	2			
905 – 925	21	Acide corrosif	FR	c / pIII
930 – 957	28			
958 – 1016	59	Base corrosive	FR	q2 / pIII
1020 – 1054	35	Exemples de bases	FC	q / pIV
1056 – 1061	6	Exemples de couples acide/base	FR	q / pV
1065 – 1085	21	Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻	FR	q / pV
1095 – 1101	7	Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃	FR	q / pV
1127 – 1128	2			
1131 – 1183	53	Basicité de la cendre	FR	q / pIV

FR – film reconstruit ; FC – film pour lequel il n'existe qu'un seul texte ; c – consigne ; q – question ; p – partie

Tableau 2.5 – Continuité de présence dans la page de « film » (cas d'Elise et de Florence)

II.8.2. Analyse de la continuité de présence dans la page de « film » (Marie et Barthélemy)

Plage d'interventions	Nombre d'interventions	Film regardé par les élèves	Type de film	Partie de la tâche
15 – 22	8			
23 – 26	4			
33 – 36	4			
39 – 65	27	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	FP	c / pI
		Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	FP	q1 / pI
67 – 69	3			
74 – 75	2			
78 – 103	26			
107 – 137	31	Notation générale des demi-équations	FC	q2 / pI
139	1			
140 – 172	33	Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FP	q3 / pI
177 – 180	4			
183 – 184	2			
185 – 189	5	pH du vinaigre	FP	q4 / pI
191	1			
195 – 201	7	Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FP	q4 / pI
208 – 222	15	Vinaigre et soude	FP	q4 / pI
229 – 230	2			
233 – 234	2			
242 – 250	9			
260 – 262	3			
268	1			
278 – 282	5			
290	1			
319 – 340	22	Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FP	c / pII
		Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FP	q1 / pII
392 – 577	186	Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FP	q2 / pII
579 – 605	27	Acide corrosif	FP	c / pIII
607 – 612	6	Base corrosive	FP	q2 / pIII
613 – 625	13	Acide corrosif	FP	q2 / pIII
626 – 639	14			
641 – 659	19			
681	1			
683	1			
687 – 689	3			
693 – 705	13	Exemples d'acides	FC	q / pIV

FP – film perceptible ; FC – film pour lequel il n'existe qu'un seul texte ; c – consigne ; q – question ; p – partie

Tableau 2.6 – Continuité de présence dans la page de « film » (cas de Marie et de Barthélemy)

II.9. PASSAGES ENTRE LA PAGE DE « STRUCTURE » ET LA PAGE DE « MENU DE FILMS » DE L'HYPERFILM

II.9.1. Analyse des passages entre la page de « structure » et la page de « Menu de films » (Elise et Florence)

Plage d'interventions	Page de « structure »	Page de « film »	Page de « Menu de films »	Nature du passage	Nature du passage	Nombre d'interventions	Type de passage
1 – 48	1			1 → 3		55	L
48 – 102		2					
102 – 108			3				
108 – 164		2					
165 – 170			3				
171 – 174		2					
174 – 176			3				
177 – 245		2			3 → 1	71	L
246 – 249	1						
249 – 254		2					
255 – 256	1						
256 – 298		2		1 → 3		43	L
298 – 300			3				
301 – 304		2			3 → 1	6	R
305 – 346	1						
347 – 382		2					
382 – 400	1						
400 – 402		2		1 → 3		3	R
402 – 408			3				
409 – 444		2			3 → 1	37	L
444 – 448	1						
448 – 564		2		1 → 3		118	L
565 – 574			3				
575 – 578		2			3 → 1	5	R
578 – 598	1						
599 – 602		2		1 → 3		5	R
602 – 604			3				
604 – 606		2			3 → 1	3	R
606 – 608	1						
608 – 610		2		1 → 3		3	R
610 – 622			3				
622 – 877		2			3 → 1	256	L
877 – 879	1						
879		2		1 → 3		1	R
879 – 883			3				
884 – 885		2			3 → 1	3	R
885 – 905	1						
905 – 925		2		1 → 3		21	L
925 – 929			3				
930 – 957		2					
957			3				
958 – 1016		2			3 → 1	60	L
1016 – 1020	1						
1020 – 1054		2					

1054 – 1056	1								
1056 – 1061		2							
1061 – 1065	1								
1065 – 1085		2							
1085 – 1095	1								
1095 – 1101		2							
1101 – 1126	1			1 → 3		4		R	
1127 – 1128		2							
1129 – 1131			3						
1131 – 1183		2							

Tableau 2.7 – Passages rapides (R) ou lents (L) entre la page de « structure » et la page de « Menu de films » (cas d’Elise et de Florence)

II.9.2. Analyse des passages entre la page de « structure » et la page de « Menu de films » (Marie et Barthélemy)

Plage d’interventions	Page de « structure »	Page de « film »	Page de « Menu de films »	Nature du passage	Nature du passage	Nombre d’interventions	Type de passage
1 – 14	1						
15 – 22		2					
22	1						
23 – 26		2					
26 – 32	1			1 → 3		5	R
33 – 36		2					
36 – 38			3				
39 – 65		2					
66 – 67			3				
67 – 69		2					
70 – 73			3				
74 – 75		2					
75 – 77			3				
78 – 103		2					
104 – 107			3				
107 – 137		2					
138 – 139			3				
139		2			3 → 1	1	R
139	1			1 → 3			
140 – 172		2					
173 – 176			3				
177 – 180		2					
181 – 182			3				
183 – 184		2					
184			3				
185 – 189		2					
190 – 191			3				
191		2					
192 – 195			3				
195 – 201		2			3 → 1	7	R
201 – 207	1			1 → 3			
208 – 222		2					
222 – 228			3				
229 – 230		2					
230 – 232			3				

233 – 234		2							
234 – 242			3						
242 – 250		2							
251 – 260			3						
260 – 262		2							
262 – 268			3						
268		2			3 → 1		1		R
268 – 278	1								
278 – 282		2		1 → 3		5		R	
282 – 290			3						
290		2							
291 – 319			3						
319 – 340		2							
341 – 383	(problème technique – l'ordinateur s'est éteint)								
384 – 392	1								
392 – 577		2		1 → 3		186		L	
577 – 579			3						
579 – 605		2			3 → 1		28		L
606 – 607	1								
607 – 612		2		1 → 3		6		R	
612			3						
613 – 625		2							
625			3						
626 – 639		2							
640 – 641			3						
641 – 659		2			3 → 1		19		L
659 – 681	1								
681		2		1 → 3		1		R	
681 – 683			3						
683		2							
684 – 687			3						
687 – 689		2							
690 – 693			3						
693 – 705		2			3 → 1		14		R
706 – 726	1								

Tableau 2.8 – Passages rapides (R) ou lents (L) entre la page de « structure » et la page de « Menu de films » (cas de Marie et de Barthélemy)

II.10. LECTURE DE LA TÂCHE PAR LES ÉLÈVES LORS DE LA NAVIGATION

II.10.1. Analyse de la lecture de la tâche (Elise et Florence)

N° intervention	Lecture de la tâche	Page de l'hyperfilm
3	consigne / partie I	page de « structure »
59	Q1 / partie I	page de « film »
85	Q2 / partie I	page de « film »
109	Q2 / partie I	page de « film »
110	Q2 / partie I	page de « film »
149	Q3 / partie I	page de « film »
206	Q3 / partie I	page de « film »
257	Q3 / partie I	page de « film »
285	Q4 / partie I	page de « film »
354	Q4 / partie I	page de « film »
510	Q4 / partie I	page de « film »
618	consigne / partie II	page de « Menu de films »
620	consigne / partie II	page de « Menu de films »
631	Q1 / partie II	page de « film »
633	Q1 / partie II	page de « film »
816	Q1 / partie II	page de « film »
872	consigne / partie III	page de « film »
874	consigne / partie III	page de « film »
908	Q2 / partie III	page de « film »
920	Q2 / partie III	page de « film »
921	Q1 / partie III	page de « film »
954	Q2 / partie III	page de « film »
975	Q3 / partie III	page de « film »
1007	consigne / partie IV	page de « film »
1008	consigne / partie IV	page de « film »
1009	consigne-Q / partie IV	page de « film »
1054	consigne-Q / partie V	page de « film »
1055	consigne / partie V	page de « structure »
1105	Q / partie IV	page de « structure »
1145	Q / partie IV	page de « film »

Tableau 2.9 – Relation entre la lecture de la tâche et le type de pages à l'écran (cas d'Elise et de Florence)

II.10.2. Analyse de la lecture de la tâche (Marie et Barthélemy)

N° intervention	Lecture de la tâche	Page de l'hyperfilm
1	consigne / expérimentation	page de « structure »
3	consigne / partie I	page de « structure »
4	consigne / partie I	page de « structure »
30	consigne / partie I	page de « structure »
32	consigne / partie I	page de « structure »
44	Q1 / partie I	page de « film »
46	Q1 / partie I	page de « film »
78	Q2 / partie I	page de « film »
79	Q1 / partie I	page de « film »
81	Q1 / partie I	page de « film »
85	Q1 / partie I	page de « film »
86	Q1 / partie I	page de « film »
95	Q2 / partie I	page de « film »
96	Q2 / partie I	page de « film »
97	Q2 / partie I	page de « film »
114	Q2 / partie I	page de « film »
121	Q2 / partie I	page de « film »
136	Q3 / partie I	page de « film »
140	Q3 / partie I	page de « film »
179	Q4 / partie I	page de « film »
180	Q4 / partie I	page de « film »
188	Q4 / partie I	page de « film »
227	Q2 / partie I	page de « Menu de films »
254	Q4 / partie I	page de « Menu de films »
298	Q4 / partie I	page de « Menu de films »
299	Q4 / partie I	page de « Menu de films »
319	consigne / partie II	page de « Menu de films »
325	Q1 / partie II	page de « film »
327	Q1 / partie II	page de « film »
432	Q1 / partie II	page de « film »
443	Q1 / partie II	page de « film »
489	Q2 / partie II	page de « film »
574	consigne / partie III	page de « film »
580	Q1 / partie III	page de « film »
586	Q1 / partie III	page de « film »
600	Q2 / partie III	page de « film »
609	Q2 / partie III	page de « film »
615	Q2 / partie III	page de « film »
632	Q3 / partie III	page de « film »
658	consigne-Q / partie IV	page de « film »
660	Q / partie IV	page de « structure »
662	Q / partie IV	page de « structure »
664	Q / partie IV	page de « structure »
668	Q / partie IV	page de « structure »
710	Q / partie IV	page de « structure »
726	consigne / partie V	page de « structure »

Tableau 2.10 – Relation entre la lecture de la tâche et le type de pages à l'écran (cas de Marie et de Barthélemy)

II.11. DÉCOUPAGES DES TRANSCRIPTIONS DES ÉLÈVES

II.11.1. Découpage de la transcription des élèves Elise et Florence

Episode	Etape	N° Intervention	Description de l'étape en termes d'actions
Partie I	Consigne	3	lire la consigne
		4-50	chercher le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
		51-56	regarder le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
	Question 1	59	lire la question
		59-74	discuter sur la propriété perceptible de l'éthanoate de sodium (être soluble dans l'eau)
		75-84	écrire une réponse
	Question 2	85	lire la question
		85-101	discuter sur la représentation du système chimique (schéma)
		102-108	chercher un film
		109-110	relire la question
		111-112	discuter sur la représentation du système chimique (dessin)
		113	écrire une réponse
		113-114	discuter sur la représentation du système chimique (petits grains)
		115	écrire une réponse
		116-118	discuter sur la représentation du système chimique (schéma, flèche)
		119	écrire une réponse
		119-131	discuter sur la représentation du système chimique (petits points/grains)
		131	écrire une réponse
		132-136	discuter sur la représentation du système chimique (formule chimique)
		137-141	écrire une réponse
		142-148	discuter sur la propriété perceptible de l'éthanoate de sodium (poudre blanche)
	Question 3	149	écrire une réponse
		149	lire la question
150-161		discuter sur la propriété reconstruite de l'eau (neutre)	

		162-180	chercher un film
		181-188	regarder le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
		189-193	chercher la demi-équation concernant la dissociation de l'acide éthanoïque dans le film
		194-196	écrire la demi-équation sur un papier de brouillon
		197-205	regarder le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
		206	relire la question
		207-215	discuter sur la demi-équation écrite sur le papier de brouillon
		216-218	écrire la demi-équation dans la réponse
		219-221	discuter sur la propriété reconstruite de l'acide (acide cède) à partir de la demi-équation
		222-223	discuter sur la propriété reconstruite de la base (base capte) à partir de la demi-équation
		224-241	discuter sur la propriété reconstruite de la solution (acide ou basique)
		242-249	chercher un film
		250-252	regarder le film « Dissociation-équation »
		253-256	chercher un film
		257	relire la question
		257-270	discuter sur la propriété reconstruite de la solution (basique)
		271-284	écrire une réponse
	Question 4	285	lire la question
		286-293	discuter sur la formule chimique de l'acide chlorhydrique (H ⁺ + Cl ⁻)
		294-350	chercher un film
		351-353	discuter sur la propriété perceptible du vinaigre (acide)
		354	relire la question
		354-362	discuter sur la demi-équation concernant la dissociation du chlorure d'hydrogène
		363-365	écrire la demi-équation concernant la dissociation du chlorure d'hydrogène
		366-374	discuter sur la formule chimique de l'acide chlorhydrique
		375-380	discuter sur les deux demi-équations (celle de l'acide éthanoïque et celle du chlorure d'hydrogène)
		381-410	chercher un film
		411-416	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		416-419	discuter sur la relation entre l'événement perceptible (diminution du pH – film) et la propriété reconstruite du système chimique (acide ou basique)
		420-438	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »

		438-443	discuter sur la relation entre l'événement perceptible (diminution du pH – film) et la propriété perceptible de la solution (odeur de vinaigre)
		444-451	chercher un film
		452-462	regarder le film « pH du vinaigre »
		463-473	discuter sur la propriété perceptible de la solution (odeur de vinaigre) à partir de l'événement perceptible (diminution du pH – film) et de l'objet reconstruit (ions H ⁺ qui sont présents dans le vinaigre – film)
		474-479	regarder le film « pH du vinaigre »
		483	écrire une réponse
		484-490	discuter sur la propriété reconstruite de la solution (acide ou basique)
		491-509	discuter sur la quantité de l'acide chlorhydrique ajouté à la solution
		510	relire la question
		510-518	discuter sur la quantité de l'acide chlorhydrique ajouté à la solution (beaucoup d'acide chlorhydrique)
		519-531	écrire une réponse
		532-539	discuter sur la propriété perceptible de la solution (odeur de vinaigre)
		540-548	regarder le film « pH du vinaigre »
		549-551	écrire une réponse
		552-562	discuter sur la propriété perceptible de la solution (odeur de vinaigre) à partir de la propriété reconstruite de la solution (acide) et de la propriété perceptible du vinaigre (acide)
		563-565	chercher un film
		566-569	discuter sur la formule chimique du vinaigre
		570-615	chercher un film
		616-618	abandonner la question (passer la partie II de la tâche)
		755-757	revenir à la question
		758-764	écrire une réponse
Partie II	Consigne	618-620	lire la consigne
		621-622	chercher le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		623-630	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
	Question 1	631-633	lire la question
		637-654	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »

		655-664	discuter sur le film (addition de l'acide chlorhydrique, formation du CO ₂ , etc.)
		665-672	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		673-688	corriger les questions 1 et 2 de la partie II (à partir de l'intervention du chercheur)
		689-696	discuter sur le film (Na ⁺ + HCO ₃ ⁻ et indicateur coloré dans le ballon)
		697-712	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		713-725	discuter sur le film (Na ⁺ + HO ⁻ et des bulles du CO ₂ dans le bécher)
		727-754	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		(755-764)	(passer la question 4 de la partie I pour compléter leur réponse)
		768-780	discuter sur le film (Na ⁺ + HCO ₃ ⁻ , addition de l'acide chlorhydrique, formation du CO ₂ , etc.)
		781-790	discuter sur le nombre de réactions chimiques (question)
		791-803	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		803-815	discuter sur la relation entre deux événements perceptibles (addition de l'acide et diminution du pH)
		816	relire la question
		817-855	discuter sur le nombre de réactions chimiques (changement de couleur, diminution du pH, formation du CO ₂)
		856-864	écrire une réponse
Question 2	864-870	discuter sur le nombre de réactions chimiques (diminution du pH à cause du CO ₂)	
	870-871	écrire une réponse	
Partie III	Consigne	872-874	lire la consigne
		875-906	chercher le film « Acide corrosif »
		907-919	regarder le film « Acide corrosif »
	Question 1	921	lire la question
		921-931	chercher un film
		932-936	discuter sur le concept de corrosif (attaquer et détruire) (question)
		936	écrire une réponse
		937-945	discuter sur la relation entre les concepts de corrosif et de réaction chimique
	946-954	écrire une réponse	
	Question 2	908	lire la question au cours du visionnement du film « Acide corrosif »
		920	relire la question (l'élève se trompe de question)
		954	relire la question

		955-957	discuter sur la relation entre la propriété perceptible de l'acide (corrosif) et la propriété reconstruite de l'acide (être beaucoup concentré en ions H^+)
		957	chercher le film « Base corrosive »
		958	écrire une réponse (pour l'acide)
		959-961	chercher le film « Base corrosive »
		962-971	regarder le film « Base corrosive »
		972-974	écrire une réponse (pour la base)
	Question 3	975	lire la question
		976-988	discuter sur les propriétés perceptibles du coca-cola (non corrosif et acide)
		989-996	discuter sur la relation entre la propriété perceptible des boissons (non corrosif) et la propriété reconstruite des boissons (ne pas être assez concentré en ions H^+)
		997-1005	écrire une réponse
Partie IV	Consigne	1007-1009	lire la consigne
	Question	1009	lire la question
		1010-1013	discuter sur l'objet perceptible (cendre)
		1014-1020	chercher un film
		1021-1044	regarder le film « Exemples de bases »
		1045-1052	discuter sur les objets perceptibles (cendre et boisson)
		1053	abandonner la question (passer la partie V de la tâche)
		1102-1104	revenir à la question
		1105	relire la question
		1106-1117	discuter sur l'utilité de la cendre
		1118-1131	chercher un film
		1132-1133	regarder le film « Basicité de la cendre »
		1134-1144	discuter sur la relation entre la propriété reconstruite de la cendre (basique – film) et la grandeur théorique (pH)
		1145	relire la question
		1146-1181	discuter sur la propriété reconstruite de la boisson (acide ou basique) à partir de l'événement perceptible (diminution du pH) et des objets perceptibles (cendre, papier pH, indicateur coloré)
		1182-1183	écrire une réponse
Partie V	Consigne	1054	lire la consigne

		1055	relire la consigne
	Question	1054	lire la question
		1054	chercher un film
		1056-1059	chercher un film
		1060	regarder le film « Exemples de couples acide/base »
		1061-1066	chercher un film
		1067-1078	regarder le film « Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ »
		1079-1080	discuter sur le film (au niveau de compréhension)
		1082	écrire une réponse
		1083-1089	chercher un film
		1090	écrire une réponse
		1091	chercher le film « Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ »
		1092	écrire une réponse
		1092-1095	chercher un film
		1096	regarder le film « Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ »
		1097	écrire une réponse
	1098-1101	regarder le film « Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ »	
1184 – 1261 : L'entretien avec les élèves. Pendant l'entretien, les élèves n'ont pas utilisé l'hyperfilm.			

II.11.2. Découpage de la transcription des élèves Marie et Barthélemy

Episode	Etape	N° Intervention	Description de l'étape en termes d'actions
Partie I	Consigne	3-4	lire la consigne
		5-30	chercher le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
		30-32	relire la consigne
		32-40	chercher le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
		41	regarder le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
	Question 1	44-46	lire la question
		49-63	regarder le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H »
		65-77	chercher un film
		79-81	relire la question
		81-84	discuter sur la propriété perceptible de l'éthanoate de sodium (être soluble dans l'eau)
		85-86	relire la question
		86-93	discuter sur la propriété perceptible de l'éthanoate de sodium (être soluble dans l'eau)
	94	écrire une réponse	
	Question 2	78	lire la question
		95-97	relire la question
		98-103	discuter sur la représentation du système chimique (équation)
		103-107	chercher un film
		108-113	regarder le film « Notation générale des demi-équations »
		114	relire la question
		115-120	écrire l'équation chimique de la réaction entre l'éthanoate de sodium et l'eau
		121	relire la question
		121-124	discuter sur la représentation du système chimique (équation ou demi-équation)
124		écrire une réponse	
125-131		discuter sur la représentation du système chimique (demi-équation)	
132		écrire une réponse	
133-135		discuter sur la représentation du système chimique (schéma)	
227	relire la question		

	Question 3	136	lire la question		
		137-139	chercher un film		
		140	relire la question		
		140-144	discuter sur le contenu de la solution (éthanoate de sodium + eau)		
		145	chercher un film		
		146-164	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »		
		165-170	discuter sur la grandeur théorique de l'acide (le pH de l'acide est plus petit que 7)		
		171-176	écrire une réponse		
		177-178	lire la réponse		
	Question 4	179-180	lire la question		
		180-184	chercher un film		
		185-187	regarder le film « pH du vinaigre »		
		188	relire la question		
		189-197	chercher un film		
		198-200	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »		
		201-210	chercher un film		
		211-217	regarder le film « Vinaigre et soude »		
		218-226	chercher un film		
		228-253	chercher un film		
		254	relire la question		
		260-290	chercher un film		
		(291-297)	(parler avec le chercheur à propos de la question)		
		298-299	relire la question		
		(300-315)	(parler avec le chercheur à propos de la question)		
		316	écrire une réponse		
		Partie II	Consigne	319	lire la consigne
				319-321	chercher le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
322-324	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »				
Question 1	325-327		lire la question		
	328-338		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »		
	339-340		discuter sur le film (présence de CO ₂)		

		(341-384)	(l'ordinateur s'éteint en raison du problème technique)
		(384-392)	(chercher le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » pour continuer l'expérimentation)
		393-431	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		432	relire la question
		433-439	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		443	relire la question
		443-447	discuter sur le film (présence de CO ₂)
		447-448	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		449-453	discuter sur le film (formation du CO ₂ dans le ballon)
		454-466	écrire une réponse
		467-475	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		476-482	discuter sur le film (diminution du pH, formation des bulles dans le bécher)
		483-487	regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		488-489	discuter sur le nombre de réactions chimiques (une seule réaction) (question)
		535	lire la réponse
	536-542	écrire une réponse	
	Question 2	489	lire la question
		489-507	regarder film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		508-512	écrire une réponse
		512-521	corriger les questions 1 et 2 de la partie II (à partir de l'intervention du chercheur)
		522-525	discuter sur le nombre de réactions chimiques (formation du CO ₂ dans le bécher)
		525-527	regarder film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		527-534	discuter sur le film (diminution du pH dans le bécher)
		543-545	regarder film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »
		545-568	écrire une réponse
569-573	regarder film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH »		
Partie III	Consigne	574	lire la consigne
		577-579	chercher le film « Acide corrosif »
		581-585	regarder le film « Acide corrosif »
	Question 1	580	lire la question
		586	relire la question

		587-589	discuter sur le concept de corrosif (ronger et attaquer la matière) (question)
		590-599	écrire une réponse
	Question 2	600	lire la question
		603-607	chercher le film « Base corrosive »
		608	regarder le film « Base corrosive »
		609	relire la question
		610-613	chercher un film
		614	regarder le film « Acide corrosif »
		615	relire la question
		616-621	regarder le film « Acide corrosif »
		624-625	chercher un film
		626-631	discuter sur le concept de corrosif (à cause des ions) (question)
		632	écrire une réponse
	Question 3	632	lire la question
		632-635	discuter sur les propriétés perceptibles du coca-cola (corrosif et acide)
		636-638	discuter sur la propriété perceptible du citron (acide)
		639-643	chercher un film
		644-657	discuter sur les propriétés perceptibles du coca-cola (acide, attaquer et corrosif) (question)
		658	écrire une réponse
	Partie IV	Consigne	658
Question		658	lire la question
		659	chercher un film
		660-664	relire la question
		665-667	chercher un film
		668	relire la question
		669-671	discuter sur l'objet perceptible (indicateur coloré)
		671-693	chercher un film
		694-699	regarder le film « Exemples d'acides »
		700-709	chercher un film
		710	relire la question
		711	chercher un film

		712-716	discuter sur l'objet perceptible (indicateur coloré) (question)
		717-718	discuter sur l'objet perceptible (cendre)
		719-723	discuter sur le test de papier pH
		724-726	écrire une réponse
Partie V	Consigne	726	lire la consigne
727 – 875 : L'entretien avec les élèves. Pendant l'entretien, les élèves n'ont pas utilisé l'hyperfilm.			

II.12. ACTIONS DES ÉLÈVES À L'INTÉRIEUR DE CHAQUE ÉTAPE DE LA TÂCHE

II.12.1. Actions des élèves Elise et Florence dans le lieu de tâche et dans celui d'hyperfilm

Episode/Etape	N° I	Tâche	Hyperfilm
Partie I/Consigne	3	lire la consigne	
	4-50		chercher le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (fp)
	51-56		regarder le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (fp)
Partie I/Question 1	59	lire la question	
	59-85	discuter sur la question et écrire une réponse	
Partie I/Question 2	85	lire la question	
	85-101	discuter sur la question	
	102-108		chercher un film
	109-110	relire la question	
	111-149	discuter sur la question et écrire une réponse	
Partie I/Question 3	149	lire la question	
	150-161	discuter sur la question	
	162-180		chercher un film
	181-205		regarder le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (fnp)
	206	relire la question	
	218	discuter sur la question et écrire une réponse	
	219-241	discuter sur la question	
	242-249		chercher un film
	250-252		regarder le film « Dissociation-équation » (fnp)
	253-256		chercher un film
	257	relire la question	
Partie I/Question 4	257-284	discuter sur la question et écrire une réponse	
	285	lire la question	
	286-293	discuter sur la question	
	294-350		chercher un film
	351-353	discuter sur la question	

	354	relire la question	
	354-380	discuter sur la question	
	381-410		chercher un film
	411-416		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	416-419		discuter sur le film
	420-438		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	438-443		discuter sur le film
	444-462		chercher un film et regarder le film « pH du vinaigre » (fnp)
	463-473		discuter sur le film
	474-479		regarder le film « pH du vinaigre » (fnp)
	483	écrire une réponse	
	484-509	discuter sur la question	
	510	relire la question	
	510-531	discuter sur la question et écrire une réponse	
	532-539	discuter sur la question	
	540-548		regarder le film « pH du vinaigre » (fnp)
	549-551	écrire une réponse	
	552-562	discuter sur la question	
	563-615		chercher un film
	(616-618)	(abandonner la question 4 de la partie I)	
Partie II/Consigne	618-620	lire la consigne	
	621-622		chercher le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fp)
	623-630		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fp)
Partie II/Question 1	631-633	lire la question	
	637-654		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	655-664		discuter sur le film
	665-672		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	673-688	corriger les questions 1 et 2 de la partie II	
	689-696		discuter sur le film
	697-712		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	713-725		discuter sur le film
	727-754		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
Partie I/Question 4	(755-757)	(revenir à la question 4 de la partie I)	
	758-764	écrire une réponse	

Partie II/Question 1	768-780		discuter sur le film
	781-790	discuter sur la question	
	791-803		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	803-815		discuter sur le film
	816	relire la question	
	817-864	discuter sur la question et écrire une réponse	
Partie II/Question 2	864-871	discuter sur la question et écrire une réponse	
Partie III/Consigne	872-874	lire la consigne	
	875-906		chercher le film « Acide corrosif » (fp)
	907		regarder le film « Acide corrosif » (fp)
Partie III/Question 2	908	lire la question	
Partie III/Consigne	909-919		regarder le film « Acide corrosif » (fp)
Partie III/Question 2	920	relire la question	
Partie III/Question 1	921	lire la question	
	921-931		chercher un film
	932-936	discuter sur la question	
	936	écrire une réponse	
	937-954	discuter sur la question et écrire une réponse	
Partie III/Question 2	954	relire la question	
	955-957	discuter sur la question	
	957		chercher le film « Base corrosive » (fp)
	958	écrire une réponse	
	959-961		chercher le film « Base corrosive » (fp)
	962-971		regarder le film « Base corrosive » (fp)
	972-974	écrire une réponse	
Partie III/Question 3	975	lire la question	
	976-1005	discuter sur la question et écrire une réponse	
Partie IV/Consigne	1007-1009	lire la consigne	
Partie IV/Question	1009	lire la question	
	1010-1013	discuter sur la question	
	1014-1020		chercher un film
	1021-1044		regarder le film « Exemples de bases » (fnp)
	1045-1052	discuter sur la question	
	(1053)	(abandonner la question de la partie IV)	

Partie V/Consigne	1054	lire la consigne	
Partie V/Question	1054	lire la question	
	1054		chercher un film
Partie V/Consigne	1055	relire la consigne	
Partie V/Question	1056-1059		chercher un film
	1060		regarder le film « Exemples de couples acide/base » (fnp)
	1061-1078		chercher un film et regarder le film « Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ » (fnp)
	1079-1080		discuter sur le film
	1082	écrire une réponse	
	1083-1089		chercher un film
	1090	écrire une réponse	
	1091		chercher le film « Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ » (fnp)
	1092	écrire une réponse	
	1092-1095		chercher un film
	1096		regarder le film « Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ » (fnp)
	1097	écrire une réponse	
	1098-1101		regarder le film « Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ » (fnp)
Partie IV/Question	(1102-1104)	(revenir à la question de la partie IV)	
	1105	relire la question	
	1106-1117	discuter sur la question	
	1118-1131		chercher un film
	1132-1133		regarder le film « Basicité de la cendre » (fnp)
	1134-1144		discuter sur le film
	1145	relire la question	
	1146-1183	discuter sur la question et écrire une réponse	

II.12.2. Actions des élèves Marie et Barthélemy dans le lieu de tâche et dans celui d'hyperfilm

Episode/Etape	N° I	Tâche	Hyperfilm
Partie I/Consigne	3-4	lire la consigne	
	5-30		chercher le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (fp)
	30-32	relire la consigne	
	32-40		chercher le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (fp)
	41		regarder le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (fp)
Partie I/Question 1	44-46	lire la question	
	49-63		regarder le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » (fnp)
	65-77		chercher un film
Partie I/Question 2	78	lire la question	
Partie I/Question 1	79-81	relire la question	
	81-84	discuter sur la question	
	85-86	relire la question	
	86-93	discuter sur la question	
	94	écrire une réponse	
Partie I/Question 2	95-97	relire la question	
	98-103	discuter sur la question	
	103-107		chercher un film
	108-113		regarder le film « Notation générale des demi-équations » (fnp)
	114	relire la question	
	115-120	écrire une réponse	
	121	relire la question	
	121-124	discuter sur la question	
	124	écrire une réponse	
	125-131	discuter sur la question	
	132	écrire une réponse	
Partie I/Question 3	133-135	discuter sur la question	
	136	lire la question	
	137-139		chercher un film

	140	relire la question	
	140-144	discuter sur la question	
	145		chercher un film
	146-164		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	165-170	discuter sur la question	
	171-176	écrire une réponse	
	177-178	lire la réponse	
Partie I/Question 4	179-180	lire la question	
	180-184		chercher un film
	185-187		regarder le film « pH du vinaigre » (fnp)
	188	relire la question	
	189-197		chercher un film
	198-200		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	201-210		chercher un film
	211-217		regarder le film « Vinaigre et soude » (fnp)
218-226		chercher un film	
Partie I/Question 2	227	relire la question	
Partie I/Question 4	228-253		chercher un film
	254	relire la question	
	260-290		chercher un film
	(291-297)	(parler avec le chercheur à propos de la question)	
	298-299	relire la question	
	(300-315)	(parler avec le chercheur à propos de la question)	
	316	écrire une réponse	
Partie II/Consigne	319	lire la consigne	
	319-321		chercher le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fp)
	322-324		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fp)
Partie II/Question 1	325-327	lire la question	
	328-338		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	339-340		discuter sur le film
	(341-384)		(l'ordinateur s'éteint en raison du problème technique)
	(384-392)		(chercher le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » pour continuer l'expérimentation)
	393-431		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)

	432	relire la question	
	433-439		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	443	relire la question	
	443-447		discuter sur le film
	447-448		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	449-453		discuter sur le film
	454-466	écrire une réponse	
	467-475		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	476-482		discuter sur le film
	483-487		regarder le film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	488-489	discuter sur la question	
Partie II/Question 2	489	lire la question	
	489-507		regarder film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	508-512	écrire une réponse	
	512-521	corriger les questions 1 et 2 de la partie II	
	522-525	discuter sur la question	
	525-527		regarder film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
Partie II/Question 1	527-534		discuter sur le film
	535	lire la réponse	
Partie II/Question 2	536-542	écrire une réponse	
	543-545		regarder film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	545-568	écrire une réponse	
Partie III/Consigne	569-573		regarder film « Effet de l'addition d'un acide sur le pH » (fnp)
	574	lire la consigne	
Partie III/Question 1	577-579		chercher le film « Acide corrosif » (fp)
Partie III/Consigne	580	lire la question	
Partie III/Question 1	581-585		regarder le film « Acide corrosif » (fp)
	586	relire la question	
	587-589	discuter sur la question	
Partie III/Question 2	590-599	écrire une réponse	
	600	lire la question	
	603-607		chercher le film « Base corrosive » (fp)
	608		regarder le film « Base corrosive » (fp)
	609	relire la question	

	610-613		chercher un film
	614		regarder le film « Acide corrosif » (fnp)
	615	relire la question	
	616-621		regarder le film « Acide corrosif » (fnp)
	624-625		chercher un film
	626-631	discuter sur la question	
	632	écrire une réponse	
Partie III/Question 3	632	lire la question	
	632-638	discuter sur la question	
	639-643		chercher un film
	644-657	discuter sur la question	
	658	écrire une réponse	
Partie IV/Consigne	658	lire la consigne	
Partie IV/Question	658	lire la question	
	659		chercher un film
	660-664	relire la question	
	665-667		chercher un film
	668	relire la question	
	669-671	discuter sur la question	
	671-693		chercher un film
	694-699		regarder le film « Exemples d'acides » (fnp)
	700-709		chercher un film
	710	relire la question	
	711		chercher un film
	712-723	discuter sur la question	
	724-726	écrire une réponse	
Partie V/Consigne	726	lire la consigne	

II.13. PASSAGES ENTRE LA TÂCHE ET L'HYPERFILM

II.13.1. Analyse des passages entre la tâche et l'hyperfilm (Elise et Florence)

II.13.1.1. Passages de la tâche à l'hyperfilm

Episode/Etape	N° I	Tâche	Hyperfilm				
			<i>film prescrit</i>		<i>film non prescrit</i>		
			cherc	regar	cherc	regar	discut
Partie I/Consigne	3	lire la consigne	X				
Partie I/Question 2	85-101	discuter sur la question			X		
Partie I/Question 3	150-161	discuter sur la question			X		
	219-241	discuter sur la question			X		
Partie I/Question 4	286-293	discuter sur la question			X		
	354-380	discuter sur la question			X		
	532-539	discuter sur la question				X	
	552-562	discuter sur la question			X		
Partie II/Consigne	618-620	lire la consigne	X				
Partie II/Question 1	631-633	lire la question				X	
	673-688	corriger les questions					X
Partie I/Question 4	758-764	écrire une réponse					X
Partie II/Question 1	781-790	discuter sur la question				X	
Partie III/Consigne	872-874	lire la consigne	X				
Partie III/Question 2	908	lire la question		X			
Partie III/Question 1	921	lire la question			X		
Partie III/Question 2	955-957	discuter sur la question	X				
	958	écrire une réponse	X				
Partie IV/Question	1010-1013	discuter sur la question			X		
Partie V/Question	1054	lire la question			X		
Partie V/Consigne	1055	relire la consigne			X		
Partie V/Question	1082	écrire une réponse			X		
	1090	écrire une réponse			X		
	1092	écrire une réponse			X		
	1097	écrire une réponse				X	
Partie IV/Question	1106-1117	discuter sur la question			X		

cherc : chercher le film ; **regar** : regarder le film ; **discut** : discuter sur le film

Tableau 2.11 – Passages de la tâche à l'hyperfilm (cas d'Elise et de Florence)

II.13.1.2. Représentation des passages de la tâche à l'hyperfilm

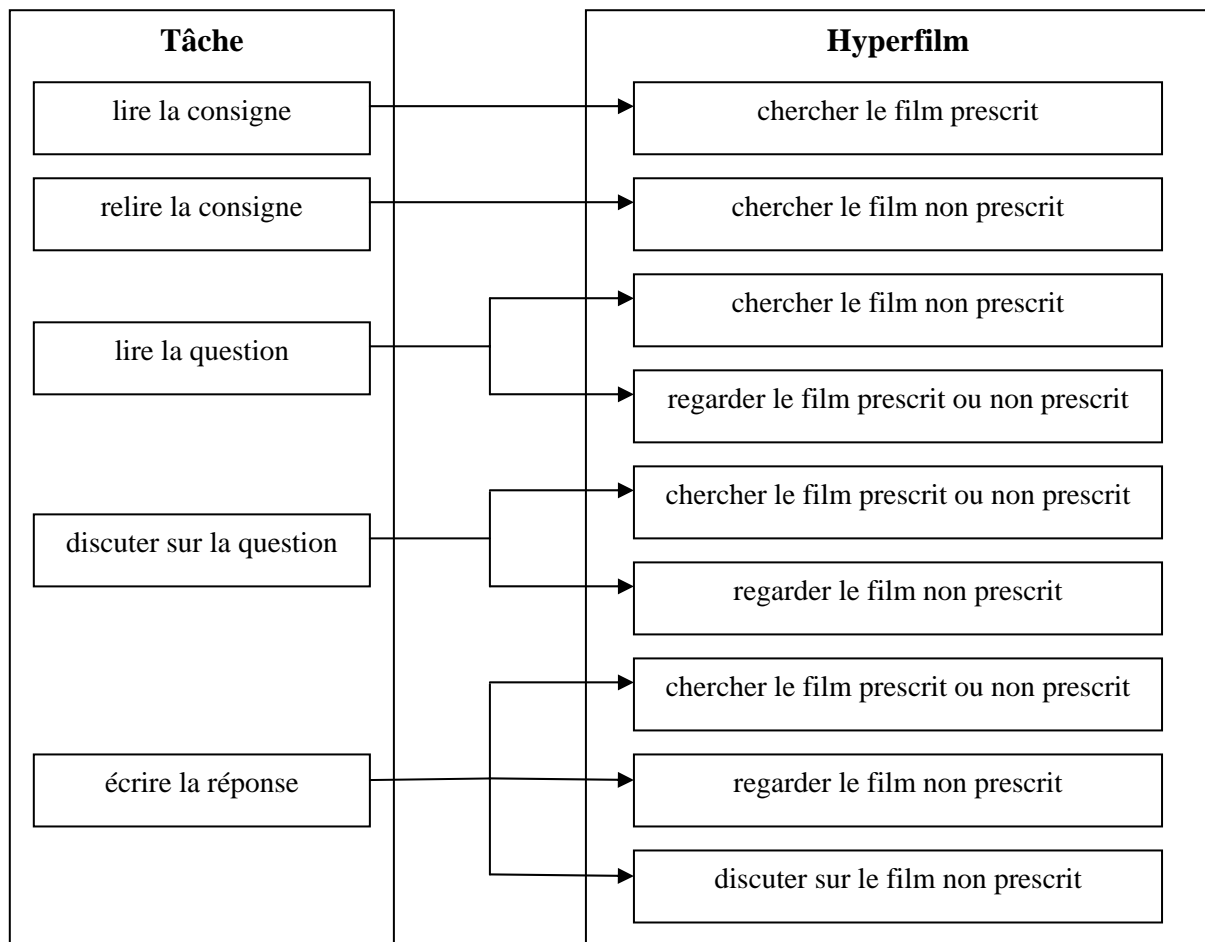


Figure 2.1 – Représentation des passages de la tâche à l'hyperfilm (cas d'Elise et de Florence)

II.13.1.3. Passages de l'hyperfilm à la tâche

Episode/Etape	N° I	Hyperfilm					Tâche
		<i>film prescrit</i>		<i>film non prescrit</i>			
		cherc	regar	cherc	regar	discut	
Partie I/Consigne	51-56		X				lire la question
Partie I/Question 2	102-108			X			relire la question
Partie I/Question 3	181-205				X		relire la question
	253-256			X			relire la question
Partie I/Question 4	294-350			X			discuter sur la question
	474-479				X		écrire une réponse
	540-548				X		écrire une réponse
	563-615			X			lire la consigne
Partie II/Consigne	623-630		X				lire la question
Partie II/Question 1	665-672				X		corriger les questions
	727-754				X		écrire une réponse
	768-780					X	discuter sur la question
	803-815					X	relire la question
Partie III/Consigne	907		X				lire la question
	909-919		X				relire la question
Partie III/Question 1	921-931			X			discuter sur la question
Partie III/Question 2	957	X					écrire une réponse
	962-971		X				écrire une réponse
Partie IV/Question	1021-1044				X		discuter sur la question
Partie V/Question	1054			X			relire la consigne
	1079-1080					X	écrire une réponse
	1083-1089			X			écrire une réponse
	1091			X			écrire une réponse
	1096				X		écrire une réponse
	1098-1101				X		relire la question
Partie IV/Question	1134-1144					X	relire la question

cherc : chercher le film ; **regar** : regarder le film ; **discut** : discuter sur le film

Tableau 2.12 – Passages de l'hyperfilm à la tâche (cas d'Elise et de Florence)

II.13.1.4. Représentation des passages de l'hyperfilm à la tâche

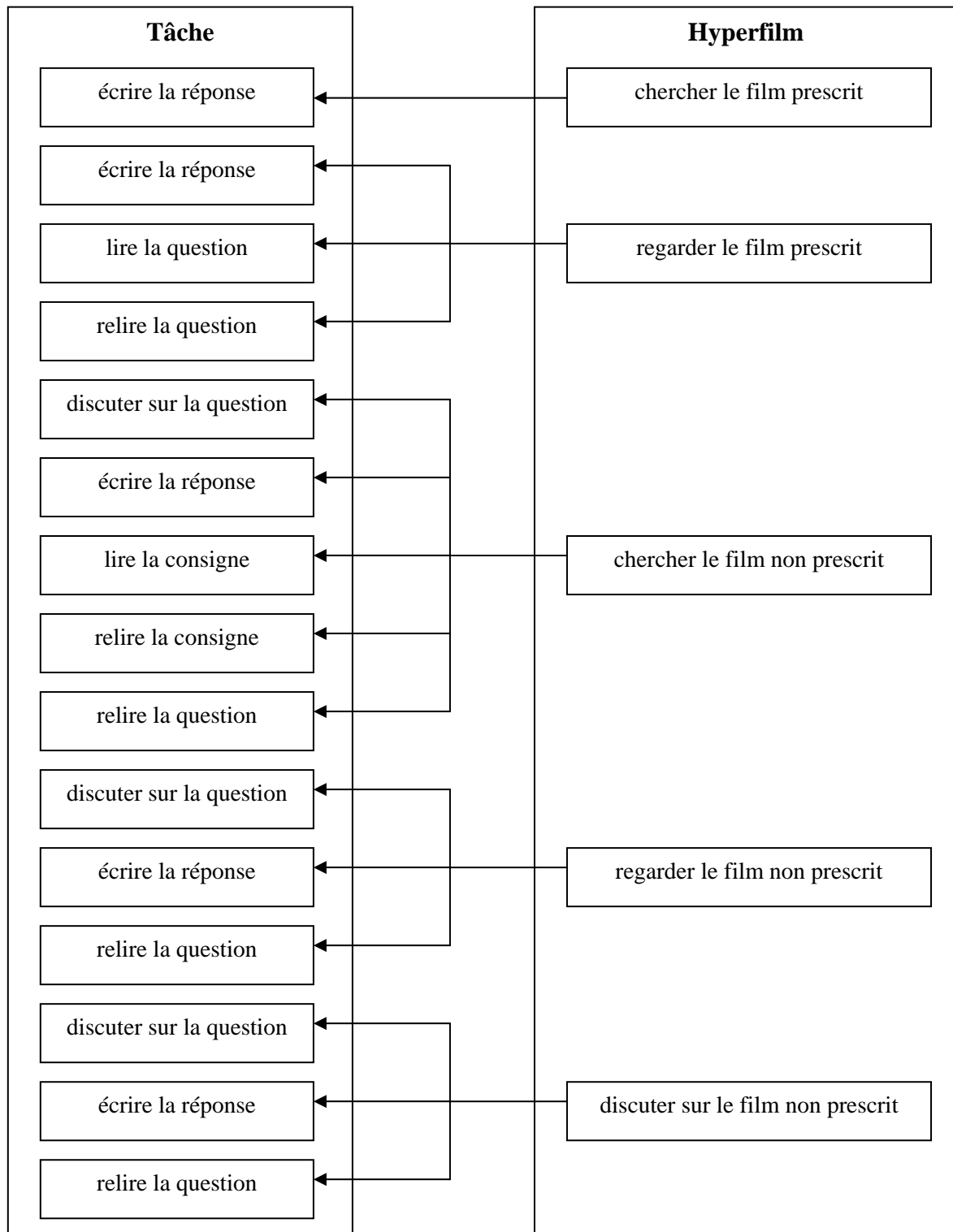


Figure 2.2. – Représentation des passages de l'hyperfilm à la tâche (cas d'Elise et de Florence)

II.13.2. Analyse des passages entre la tâche et l'hyperfilm (Marie et Barthélemy)

II.13.2.1. Passages de la tâche à l'hyperfilm

Episode/Etape	N° I	Tâche	Hyperfilm				
			<i>film prescrit</i>		<i>film non prescrit</i>		
			cherc	regar	cherc	regar	discut
Partie I/Consigne	3-4	lire la consigne	X				
	30-32	relire la consigne	X				
Partie I/Question 1	44-46	lire la question				X	
Partie I/Question 2	98-103	discuter sur la question			X		
Partie I/Question 3	136	lire la question			X		
	140-144	discuter sur la question			X		
Partie I/Question 4	179-180	lire la question			X		
	188	relire la question			X		
Partie I/Question 2	227	relire la question			X		
Partie I/Question 4	254	relire la question			X		
Partie II/Consigne	319	lire la consigne	X				
Partie II/Question 1	325-327	lire la question				X	
	432	relire la question				X	
	443	relire la question					X
	454-466	écrire une réponse				X	
Partie II/Question 2	489	lire la question				X	
	522-525	discuter sur la question				X	
Partie II/Question 1	536-542	écrire une réponse				X	
Partie II/Question 2	545-568	écrire une réponse				X	
Partie III/Consigne	574	lire la consigne	X				
Partie III/Question 1	580	lire la question		X			
Partie III/Question 2	600	lire la question	X				
	609	relire la question			X		
	615	relire la question				X	
Partie III/Question 3	632-638	discuter sur la question			X		
Partie IV/Question	658	lire la question			X		
	660-664	relire la question			X		
	669-671	discuter sur la question			X		
	710	relire la question			X		

cherc : chercher le film ; **regar** : regarder le film ; **discut** : discuter sur le film

Tableau 2.13 – Passages de la tâche à l'hyperfilm (cas de Marie et de Barthélemy)

II.13.2.2. Représentation des passages de la tâche à l'hyperfilm

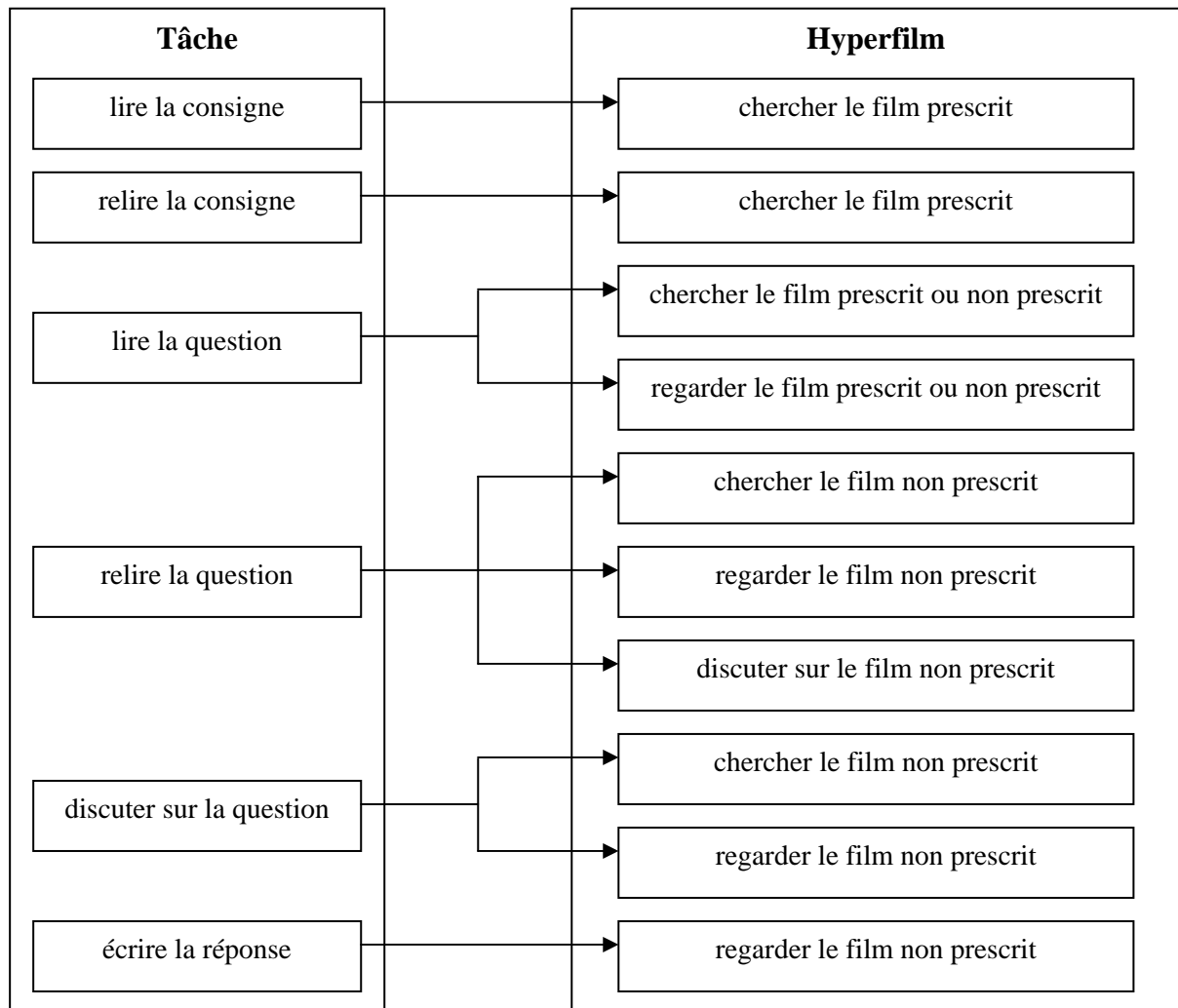


Figure 2.3 – Représentation des passages de la tâche à l'hyperfilm (cas de Marie et de Barthélemy)

II.13.2.3. Passages de l'hyperfilm à la tâche

Episode/Etape	N° I	Hyperfilm					Tâche
		<i>film prescrit</i>		<i>film non prescrit</i>			
		cherc	regar	cherc	regar	discut	
Partie I/Consigne	5-30	X					relire la consigne
	41		X				lire la question
Partie I/Question 1	65-77			X			lire la question
Partie I/Question 2	108-113				X		relire la question
Partie I/Question 3	137-139			X			relire la question
	146-164				X		discuter sur la question
Partie I/Question 4	185-187				X		relire la question
	218-226			X			relire la question
	228-253			X			relire la question
	260-290			X			relire la question
Partie II/Consigne	322-324		X				lire la question
Partie II/Question 1	393-431				X		relire la question
	433-439				X		relire la question
	449-453					X	écrire une réponse
	483-487				X		discuter sur la question
Partie II/Question 2	489-507				X		écrire une réponse
	527-534					X	lire la réponse
	543-545				X		écrire une réponse
	569-573				X		lire la consigne
Partie III/Consigne	577-579	X					lire la question
	581-585		X				relire la question
Partie III/Question 2	608		X				relire la question
	614				X		relire la question
	624-625			X			discuter sur la question
Partie III/Question 3	639-643			X			discuter sur la question
Partie IV/Question	659			X			relire la question
	665-667			X			relire la question
	700-709			X			relire la question
	711			X			discuter sur la question

cherc : chercher le film ; **regar** : regarder le film ; **discut** : discuter sur le film

Tableau 2.14 – Passages de l'hyperfilm à la tâche (cas de Marie et de Barthélemy)

II.13.2.4. Représentation des passages de l'hyperfilm à la tâche

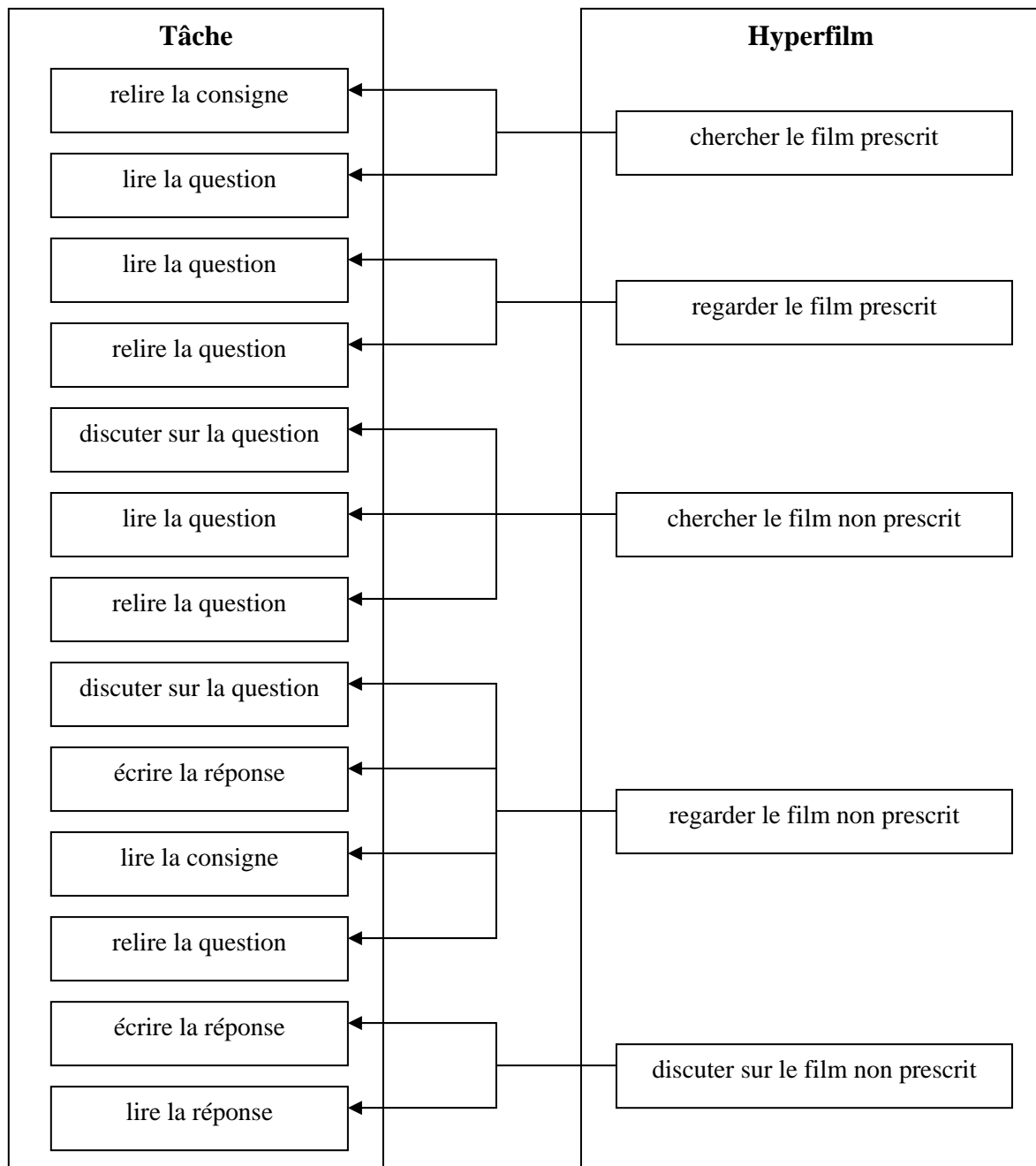


Figure 2.4. – Représentation des passages de l'hyperfilm à la tâche (cas de Marie et de Barthélemy)

ANNEXE III.
CHOIX DES LIENS CONCEPTUELS ET
DES FILMS DANS LES HYPERFILMS

III.1. ANALYSE DE LA TÂCHE

Questions de la tâche	Films prescrits par les consignes de la tâche	Concepts mis en jeu dans les questions de la tâche	Catégorisation de ces concepts
<i>Consigne (partie I) : Avant de répondre aux questions de cette partie, regardez le film "dissociation de HCl et CH₃CO₂H".</i>	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H		
<i>Question 1 (partie I) : L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?</i>		éthanoate de sodium (ou acétate de sodium)	CCP (O)
		poudre blanche	CCP (O)
		soluble	CCP (P)
		eau	CCP (O)
<i>Question 2 (partie I) : Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?</i>		solution	CCP (O)
		éthanoate de sodium	CCP (O)
		eau	CCP (O)
<i>Question 3 (partie I) : Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?</i>		pH	CFR
		solution	CCP (O)
<i>Question 4 (partie I) : On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?</i>		acide chlorhydrique	CCP (O)
		solution	CCP (O)
		odeur de vinaigre	CCP (P)
<i>Consigne (partie II) : Pour répondre aux questions de cette partie, regardez le film "effet de l'addition d'un acide sur le pH".</i>	Effet de l'addition d'un acide sur le pH		
<i>Question 1 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film (dans la consigne), ou d'autres de votre choix.</i>		réaction chimique	CCR (é)
		ballon	CCP (O)

<i>Question 2 (partie II) :</i> Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film (dans la consigne).		réaction chimique	CCR (é)
		bécher	CCP (O)
<i>Consigne (partie III) :</i> Regardez les films "acide corrosif" et "base corrosive" et répondez aux questions suivantes en vous aidant éventuellement d'autres films.	Acide corrosif Base corrosive		
<i>Question 1 (partie III) :</i> Que veut dire "corrosif" pour vous ?		corrosif	CCP (P)
<i>Question 2 (partie III) :</i> Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?		acide	CCP (O)
		base	CCP (O)
		corrosif	CCP (P)
<i>Question 3 (partie III) :</i> Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.		boisson	CCP (O)
		acide	CCP (P)
		corrosif	CCP (P)
<i>Consigne (partie IV) :</i> Pour répondre à la question suivante vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix.	(regardez un ou plusieurs films de votre choix)		
<i>Question (partie IV) :</i> Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décririez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?		indicateur coloré	CCP (O)
		cendre	CCP (O)
		tubes à essais	CCP (O)
		boisson	CCP (O)
		acide	CCR (p)
		basique	CCR (p)
<i>Consigne (partie V) :</i> Vous disposez de la banque de film. - explorer la banque pour voir quelles informations que vous souhaitez utiliser - préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.	(regardez un ou plusieurs films de votre choix)		
<i>Question (partie V) :</i> Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Comment vous y prendriez-vous ?		couple acide/base	CFNR

III.2. CHOIX DES LIENS CONCEPTUELS PAR LES ÉLÈVES

III.2.1. Analyse du choix des liens conceptuels (Elise et Florence)

<i>Film Dissociation de HCl et CH₃CO₂H</i>					
<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCR (o)			
acide éthanóique	oui	CCR (o)			
chlorure d'hydrogène HCl	oui	CCR (o)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide chlorhydrique parce que la question 4 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
formation d'ion	oui	CCR (é)			
ion chlorure Cl ⁻	oui	CCR (o)			
ion éthanóate CH ₃ CO ₂ ⁻	oui	CCR (o)	X (2 fois)	questions 2 et 3 (partie I)	Pour chercher une information sur l'éthanóate de sodium parce que les questions 2 et 3 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
ion hydrogène H ⁺	oui	CCR (o)			
libération d'ion H ⁺	oui	CCR (é)	X (1 fois)	question 3 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide parce que les élèves pensent que la solution obtenue avait une propriété acide. De leur point de vue, un acide est défini par : « un acide / ça cède (167 Fl) » [CCR (o)].
molécule	non	CCR (o)			

Film Exemples d'acides

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCP (O/P)			
acide chlorhydrique	oui	CCR (o)	X (2 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide chlorhydrique parce que la question 4 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)]. Pour chercher une information sur l'acide parce que les élèves pensent que si le vinaigre est acide la solution possédant l'odeur de vinaigre doit être une propriété acide [CCR (p)].
acide éthanoïque	oui	CCR (o)			
concentré	oui	CCR (p)			
dioxyde de carbone CO ₂	oui	CCR (o)			
solution	oui	CCP (O)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur la solution parce que la question 4 de la partie I traitait de l'odeur de cet objet perceptible [CCP (O)].

Film pH du vinaigre

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCP/CCR (P/p)			
ion hydrogène H ⁺	oui	CCR (o)			
pH	oui	CFR			
réaction chimique	oui	CCR (é)			
solution	oui	CCR (o)	X (2 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur la solution parce que la question 4 de la partie I traitait de l'odeur de cet objet perceptible [CCP (O)].
				consigne (partie III)	Pour chercher le film « Acide corrosif » prescrit par la consigne de la partie III. Il faut mentionner ici que les élèves ont cru qu'après avoir cliqué sur le concept de solution, elles auront passé à une page de « Menu de films » contenant toute la liste de films : « 879 El : si tu regardes / on va aller dans <i>solution</i> / ça va nous mettre toute la liste [elle clique sur le concept "solution"] ».

Film Acide corrosif

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCP/CCR (O/o)			
acide sulfurique	non	CCP (O)			
concentré	oui	CCR (p)			
corrosif	oui	CCP (P)	X (2 fois)	question 1 (partie III)	Pour chercher une information sur le concept de corrosif parce que la question 1 de la partie III traitait de ce concept [CCP (P)].
				question 2 (partie III)	*Pour chercher le film « Base corrosive » prescrit par la consigne de la partie III.
espèce chimique	oui	CCR (o)			
ion hydrogène H ⁺	oui	CCR (o)			
réaction chimique	oui	CCR (é)			

*Il faut souligner ici que les élèves n'ont pas regardé le film « Base corrosive » dans le cas de consigne de la partie III :

882 Fl : « alors / les films acide corrosif [elle regarde la consigne de la partie III] » ;

883El - 906Fl : « [elles cherchent le film « Acide corrosif »] » ;

907 Fi - 917 Fi : « [elles regardent le film « Acide corrosif »] ».

Elles décident de regarder le film « Base corrosive » après :

930 Fl : « eh ben fais base corrosive après » ;

931 El : « ouais ben après » ;

932 Fl : « après on fera / qu'est-ce que ça veut dire corrosif (?) [elle parle de la question 1 de la partie III] ».

Après avoir lu la question 2 de la partie III, elles veulent regarder cette fois le film « Base corrosive » :

954 Fl : « pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs (?) [elle lit la question 2 de la partie III] » ;

957 El : « corrosif ouais [elle clique sur le concept "corrosif"] / base corrosive [elle clique sur le bouton jaune "Base corrosive"] » ;

959 El : « pour la base on va regarder le machin » ;

960 Fl : « et la base (?) » ;

961 El : « [elle clique sur le bouton "film" vert pour regarder le film "Base corrosive"] ».

Film Exemples de bases

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acidité	oui	CCR (p)			
base	oui	CCP/CCR (O/o)	X (1 fois)	question (partie IV)	Pour chercher une information sur la cendre parce que la question de la partie IV évoquait cet objet perceptible [CCP (O)]. Il faut noter ici que la cendre a une propriété basique.
concentré	oui	CCR (p)			
dioxyde de carbone CO ₂	oui	CCR (o)			
hydroxyde de sodium NaOH	oui	CCP/CCR (O/o)			
ion hydrogénocarbonate HCO ₃ ⁻	oui	CCR (o)			
produit	oui	CCP (O)			
solution	oui	CCR (o)			
transformation chimique	oui	CCR (é)			

III.2.2. Analyse du choix des liens conceptuels (Marie et Barthélemy)

Film HCl et H₃O⁺ acides de Brønsted					
<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCR (o)			
ammoniac NH ₃	oui	CCR (o)			
base	oui	CCR (o)			
chlorure d'hydrogène HCl	oui	CCR (o)	X (1 fois)	consigne (partie I)	Pour chercher le film « Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H » prescrit par la consigne de la partie I.
eau H ₂ O	oui	CCR (o)			
ion	oui	CCR (o)			
ion hydrogène H ⁺	oui	CCR (o)			
ion hydronium H ₃ O ⁺	oui	CCR (o)			
molécule	oui	CCR (o)			
transfert d'ion H ⁺	oui	CCR (é)			

Film Dissociation de HCl et CH₃CO₂H					
<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCR (o)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide chlorhydrique parce que la question 4 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
acide éthanique	oui	CCR (o)			
chlorure d'hydrogène HCl	oui	CCR (o)			
formation d'ion	non	CCR (é)			
ion chlorure Cl ⁻	non	CCR (o)			
ion éthanate CH ₃ CO ₂ ⁻	non	CCR (o)	X (3 fois)	question 1 (partie I) (2 fois)	Pour chercher une information sur l'éthanoate de sodium parce que la question 1 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
				question 2 (partie I) (1 fois)	Pour chercher une information sur l'équation chimique parce que les élèves pensent représenter le système chimique en utilisant une équation [représentation symbolique] : « 102 Ba : on marque là / une équation (?) » ; « 103 Ma : ben pourquoi pas / attends on va regarder l'équation / y avait » ; « 107 Ma : ion éthanate [elle clique sur le concept "ion éthanate CH ₃ CO ₂ ⁻ "] / notation générale des demi-équations [elle clique sur le bouton "Notation générale des demi-équations" et puis sur le bouton "film" vert]».
ion hydrogène H ⁺	oui	CCR (o)			
libération d'ion H ⁺	oui	CCR (é)			
molécule	oui	CCR (o)			

Film Notation générale des demi-équations					
<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide éthanoïque	oui	CCR (o)			
ammoniac NH ₃	oui	CCR (o)			
charge (+/-)	oui	CCR (p)			
couple acide/base	oui	CFNR			
entité chimique	oui	CCR (o)			
forme acide	oui	CFNR			
forme basique	oui	CFNR			
ion	oui	CCR (o)			
ion ammonium NH ₄ ⁺	oui	CCR (o)			
ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻	oui	CCR (o)	X (2 fois)	question 1 (partie I)	Pour chercher une information sur l'éthanoate de sodium parce que la question 1 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
				question 3 (partie I)	Pour chercher une information sur le pH parce que la question 3 de la partie I traitait de ce concept [CFR] : « 136 Ba : que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) / et pourquoi (?) [il lit la question 3] » ; « 137 Ma : ah pH je l'ai vu tout à l'heure [elle clique sur le concept "ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻ "] ».
ion hydrogène H ⁺	oui	CCR (o)			
molécule	oui	CCR (o)			

Film Effet de l'addition d'un acide sur le pH					
<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCP/CCR (O/o)	X (2 fois)	question 3 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide parce que les élèves étaient en train d'écrire une réponse en termes de pH des acides [CCR (o)]. Il faut mentionner ici que la question 3 de la partie I traitait du pH de la solution.
				consigne (partie III)	Pour chercher le film « Acide corrosif » prescrit par la consigne de la partie III.
acide chlorhydrique	oui	CCP (O)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide chlorhydrique parce que la question 4 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
basique	non	CCR (p)			
dioxyde de carbone CO ₂	oui	CCP (O)			
forme basique	non	CFNR			
hydroxyde de sodium NaOH	oui	CCR (o)			
indicateur coloré	oui	CCR (o)			
pH	oui	CFR			
réaction chimique	non	CCR (é)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur le vinaigre parce que la question 4 de la partie I traitait de l'odeur de vinaigre [CCP (P)] du système chimique. Cette odeur avait été obtenue par la réaction chimique entre l'acide chlorhydrique et l'ion éthanoate : « 184 Ma : réaction chimique [elle clique sur le concept "réaction chimique"] + ah / pH du vinaigre [elle clique sur le bouton "pH du vinaigre"] ». ».
solution	oui	CCP (O)			

Film pH du vinaigre

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCP/CCR (P/p)	X (2 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide chlorhydrique parce que la question 4 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
ion hydrogène H ⁺	non	CCR (o)			
pH	oui	CFR			
réaction chimique	non	CCR (é)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur le vinaigre parce que la question 4 de la partie I traitait de l'odeur de vinaigre [CCP (P)] du système chimique. Cette odeur avait été obtenue par la réaction chimique entre l'acide chlorhydrique et l'ion éthanoate.
solution	oui	CCR (o)			

Film Exemples d'acides

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCP (O/P)	X (1 fois)	question (partie IV)	Pour chercher une information sur l'acide parce que la question de la partie IV traitait de la propriété acide [CCR (p)] de la boisson.
acide chlorhydrique	oui	CCR (o)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide chlorhydrique parce que la question 4 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
acide éthanoïque	oui	CCR (o)			
concentré	oui	CCR (p)			
dioxyde de carbone CO ₂	oui	CCR (o)			
solution	oui	CCP (O)	X (2 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur la solution parce que la question 4 de la partie I traitait de l'odeur de cet objet perceptible [CCP (O)].
				question (partie IV)	Pour chercher une information sur la cendre parce que la question de la partie IV évoquait cet objet perceptible [CCP (O)] : « 681 Ma : attends / on va regarder e:h / ou peut être la cendre / à quoi peut servir à la cendre + » ; « 683 Ma : exemples d'acides [elle clique sur le bouton jaune "Exemples d'acides" (Menu de films) et puis sur le concept "solution"] ».

Film Vinaigre et soude

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCR (o)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide chlorhydrique parce que la question 4 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
acidité	oui	CCR (p)			
base	oui	CCR (o)			
basique	oui	CCR (p)			
électrode	oui	CCP/CCR (O/o)			
espèce chimique	non	CCR (o)			
pH	oui	CFR			
réaction chimique	oui	CCR (é)			
solution	oui	CCP/CCR (O/o)			

Film HCl acide de Brønsted

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCR (o)			
acide chlorhydrique	non	CCP/CCR (O/o)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide chlorhydrique parce que la question 4 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
chlorure d'hydrogène HCl	oui	CCR (o)			
dissolution	non	CCP/CCR (E/é)			
eau H ₂ O	oui	CCR (o)			
échange d'ion H ⁺	non	CCR (é)			
entité chimique	oui	CCR (o)			
espèce chimique	non	CCR (o)			
formation d'ion	non	CCR (é)			
ion chlorure Cl ⁻	non	CCR (o)			
ion hydrogène H ⁺	oui	CCR (o)			
ion hydronium H ₃ O ⁺	non	CCR (o)			
molécule	oui	CCR (o)			
réaction chimique	oui	CCR (é)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'odeur de vinaigre parce que la question 4 de la partie I traitait de cette propriété perceptible [CCP (P)] du système chimique : « 250 Ma : mais réaction chimique / y aura peut-être l'odeur avec hein [elle clique sur le concept "réaction chimique" ».

Film *Acide conductivité*

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide chlorhydrique	oui	CCP (O)	X (1 fois)	question 4 (partie I)	Pour chercher une information sur l'acide chlorhydrique parce que la question 4 de la partie I évoquait cet objet perceptible [CCP (O)].
électrode	oui	CCP/CCR (O/o)			
ion	oui	CCR (o)			
solution	oui	CCP (O)	X (1 fois)	question (partie IV)	Pour chercher une information sur la cendre parce que la question de la partie IV évoquait cet objet perceptible [CCP (O)] : « 687 Ma : remarque les cendres il y a du carbone dans les cendres » ; « 688 Ba : ouais / mais il e::st / ouais + y a du carbone ++ » ; « 689 Ma : ah la la / j'en sais rien du tout [elle clique sur le concept "solution"] ».

Film *Base corrosive*

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
base	oui	CCR (o)			
corrosif	oui	CCP/CCR (P/p)	X (1 fois)	question 2 (partie III)	Pour chercher une information sur le concept de corrosif parce que la question 2 de la partie III traitait de la propriété corrosive [CCP (P)] des acides et des bases.
espèce chimique	non	CCR (o)			
hydroxyde de sodium NaOH	oui	CCP/CCR (O/o)			
ion hydroxyde HO ⁻	non	CCR (o)			
ionique	non	CCR (p)			
produit	oui	CCP (O)			
réaction chimique	non	CCR (é)			
soude	oui	CCP/CCR (O/o)			

Film *Acide corrosif*

<i>concepts mentionnés dans la page de « film »</i>	<i>concepts présents dans le texte du film</i>	<i>catégorisation des concepts</i>	<i>concepts cliqués par les élèves</i>	<i>dans quel question/ consigne</i>	<i>activités en relation avec le choix des concepts</i>
acide	oui	CCP (O)			
acide sulfurique	oui	CCP (O)			
concentré	non	CCR (p)			
corrosif	oui	CCP (P)	X (1 fois)	question 2 (partie III)	Pour chercher une information sur le concept de corrosif parce que la question 2 de la partie III traitait de la propriété corrosive [CCP (P)] des acides et des bases.
espèce chimique	non	CCR (o)			
ion hydrogène H ⁺	non	CCR (o)	X (1 fois)	question 3 (partie III)	Pour chercher une information sur l'acide parce que la question 3 de la partie III évoquait cette propriété perceptible [CCP (P)] des boissons : « 632 Ba : certaines boissons sont acides / sont-elles également corrosives (?) / justifier la réponse [il lit la question 3 de la partie III] / ouais / coca c'est corrosif » ; « 633 Ma : ouais mais c'est pas » ; « 634 Ba : c'est acide non (?) » ; « 635 Ma : ouais mais un coca / c'est pas toutes les boissons aussi hein » ; « 636 Ba : jus de citron + » ; « 637 Ma : certaines boissons sont acides [elle regarde la question 3 de la partie III] » ; « 638 Ba : ben / le citron c'est acide / non (?) » ; « 639 Ma : peut-être le (inaud.) normalement [elle clique sur le concept "ion hydrogène H ⁺ "] ».
réaction chimique	non	CCR (é)			

III.3. CHOIX DES FILMS PAR LES ÉLÈVES

III.3.1. Analyse du choix des films (Elise et Florence)

- Le choix du film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H* est directement orienté par la consigne de la partie I

3 Fl : « **dissociation de HCl et de CH₃** (lit la consigne de la partie I) »

[4 El – 45 Fl : elles cherchent le film prescrit par la consigne en cliquant sur certains boutons]

46 El : « (clique sur le bouton bleu clair "libération d'un ion H⁺") eh voilà / dissociation »

47 Fl : « là (montre le bouton jaune "dissociation de HCl et CH₃CO₂H") »

48 El : « (clique sur le bouton jaune "dissociation de HCl et CH₃CO₂H") donc on met ça (?) (parle du bouton "film" vert) »

49 Fl : « hm / il faut qu'on regarde le film »

50 El : « (clique sur le bouton "film" vert) »

51 Fl : « les acides peuvent libérer un ion hydrogène / c'est le cas du chlorure d'hydrogène / en libérant un ion hydrogène H⁺ / il y a simultanément formation d'un ion chlorure Cl⁻ (elles regardent le film "**Dissociation de HCl et CH₃CO₂H**") »

- Le choix du film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H* est orienté par la non-mémorisation du film

149 Fl : « **que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) / et pourquoi (?)** (lit la question 3 de la partie I) »

150 El : « déjà si elle [solution] est l'acide (?) / donc eu::h »

151 Fl : « hm + »

[152 El – 175 Fl : elles cherchent un film en cliquant sur certains boutons]

176 El : « (clique sur le bouton jaune "Dissociation de HCl et CH₃CO₂H" dans la page de "Menu de films") »

177 Fl : « **eh là / alors / il disait quoi déjà (?)** (montre le bouton "film" vert) »

178 El : « **be::n / voilà** (clique sur le bouton "film" vert) »

179 Fl : « **on va revoir** »

180 El : « **il disait e::h** »

181 Fl : « les acides peuvent libérer un ion hydrogène / c'est le cas du chlorure d'hydrogène / en libérant un ion hydrogène H⁺ / il y a simultanément formation d'un ion chlorure Cl⁻ (elles regardent le film "**Dissociation de HCl et CH₃CO₂H**") »

- Le choix du film *Dissociation – équation* est orienté par la nouvelle question

206 Fl : « **que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) / et pourquoi (?)** (lit la question 3 de la partie I) »

207 El : « moi je dirai qu'elle [solution] est acide »

...

229 El : « toi / tu penses qu'elle [solution] est basique (?) »

230 Fl : « et toi / tu penses qu'elle [solution] est acide (?) »

231 El : « ouais »

232 Fl : « (rire) en fait / au début j'aurais dit qu'elle [solution] était basique »
 233 El : « ben / elle [solution] est basique »
 234 Fl : « acide (!) / acide (!) »
 235 El : « acide »
 236 Fl : « je veux dire »
 237 El : « ouais / c'est en voyant la demi-équation ouais »
 238 Fl : « hm »
 239 El : « ouais / parce que comme il [CH₃CO₂H] cède / ça [solution] c'est basique donc / je sais pas »
 240 Fl : « **en fait / il faut savoir est-ce que dans l'eau il [CH₃CO₂H] devie::nt (?) +** »
 241 El : « **on peut pas l' savoir là** (montre l'écran de l'ordinateur) »
 242 Fl : « alors + »
 243 El : « c'était l'truc eh du tout début tu sais / non (?) »
 244 Fl : « oui vas-y / reviens vas ce qu'il mettait »
 245 El : « (clique sur le bouton "Menu") + »
 246 Fl : « dissociation et équation (montre le bouton jaune "dissociation-équation") »
 247 El : « ah (!) / tu veux que je remette (?) / ah alors / tu veux que je regarde ça (?) »
 248 Fl : « ouais / lui là / ouais (montre le bouton jaune "dissociation-équation") »
 249 El : « oui:: (clique sur le bouton jaune "dissociation-équation" et puis clique sur le bouton "film" vert) »
 250 Fi : « cette animation illustre qu'un acide est une entité chimique capable de libérer un ion H⁺ / lorsqu'une molécule de chlorure d'hydrogène HCl libère son ion H⁺ ... (elles regardent le film "**Dissociation-équation**") »

• Le choix du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* est orienté par le trait de surface

285 Fl : « **on ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue / expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre (?) (lit la question 4 de la partie I)** »
 286 El : « **alors / acide chlorhydrique (?)** »
 287 Fl : « eh be::n / on a qu'à écrire / l'autre demi-équation (?) / et puis faire une équation complète (?) »
 288 El : « mais j'sais là-d'dans il y a une explication / tu sais (montre l'écran de l'ordinateur) »
 289 Fl : « mais / c'est vrai »
 [290 El – 404 El : elles cherchent un film en cliquant sur certains boutons]
 405 Fl : « **eh ben / effet de l'addition d'un acide sur le pH** (montre un bouton jaune dans la page de "Menu de films") / **c'est ça / on rajoute de l'acide sur::** (regarde la question 4) »
 406 El : « ben là on veut savoir pourquoi c'est l'odeur (parle de la question 4) / on peut pas savoir:: + »
 407 Fl : « ben ouais mais si ça s'trouve ils vont nous dire que eh »
 408 El : « (clique sur le bouton jaune "Effet de l'addition d'un acide sur le pH" dans la page de "Menu de films") »
 409 Fl : « on met le film voir (montre le bouton "film" vert) »
 410 El : « (clique sur le bouton "film" vert) »
 411 Fi : « dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela (elles regardent le film "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") »

- Le choix du film *pH du vinaigre* est orienté par le trait de surface

285 Fl : « **on ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue / expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre (?) (lit la question 4 de la partie I)** »

...

444 El : « peut-être dans les propriétés des bases là (clique sur le bouton "Menu") / juste avant »

445 Fl : « ah ouais / je vois ce que tu veux »

446 El : « nous même / là-d'dans »

447 Fl : « **pH du vinaigre (!) / tiens** (montre un bouton jaune dans "Propriétés des acides") »

448 El : « **ben ouais (!)** (clique sur le bouton jaune "pH du vinaigre") / **j'avais même pas vu ça** »

449 Fl : « réaction chimique / ben c'est peut-être ça (?) (montre un bouton - concept associé - sur l'écran) »

450 El : « **attends / d'abord on va peut-être regarder pH du vinaigre** (clique sur le bouton "film" vert) »

451 Fl : « ah mais / j'oublie toujours qu'il y a la caméra là (parle du bouton "film" vert) »

452 Fi : « pour montrer que le vinaigre est acide / on peut déterminer la concentration des ions H^+ présents dans le vinaigre (elles regardent le film "**pH du vinaigre**") »

- Le choix du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* est directement orienté par la consigne de la partie II

618 El : « **alors / pour répondre aux questions de cette partie regardez le film (lit la consigne de la partie II)** »

619 Fl : « **ah ben / tiens (!)** (parle du film "effet de l'addition d'un acide sur le pH") »

620 El : « **effet de l'addition d'un acide / sur le pH (lit la consigne de la partie II)** »

621 Fl : « (rire) »

622 El : « (clique sur le bouton jaune "Effet de l'addition d'un acide sur le pH" dans la page de "Menu de films" et puis clique sur le bouton "film" vert) »

623 Fi : « dans ce film (elles regardent le film "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") »

624 Fl : « ouais ben / on a vu ça »

625 El : « on a déjà vu tout à l'heure »

626 Fi : « on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution »

627 El : « ouais / ça disait que / ça diminuait le:: »

628 Fl : « ouais »

629 Fi : « il y a une diminution du pH »

630 El : « pH (ferme la fenêtre du film) »

- Le choix du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* est orienté par la non-mémorisation du film

631 Fl : « **combien de réactions / chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de droite (?) / justifier votre réponse en utilisant ce film ou d'autres de votre choix (lit la question 1 de la partie II)** »

632 El : « **attends / on va remettre celui-là hein** (parle du film "Effet de l'addition d'un acide sur le pH" et clique sur le bouton "film" vert) / donc c'est quoi déjà la question (?) »

633 Fl : « combien de réactions chimiques / permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de droite (?) (lit la question 1 de la partie II) »
634 El : « des réactions chimiques (?) »
635 Fl : « ah oui / y avait dioxyde de carbone »
636 El : « attends »
637 Fi : « dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron ... (elles regardent le film "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") »

• Le choix du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* est orienté par la nouvelle question

631 Fl : « **combien de réactions / chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de droite (?) / justifier votre réponse en utilisant ce film ou d'autres de votre choix (lit la question 1 de la partie II)** »

...

656 Fl : « donc là (montre le bécher – film) / on a Na^+ et HO^- »

657 El : « ouais »

658 Fl : « et là (montre le ballon et l'entonnoir – film) / on fait / là on ajoute de l'acide chlorhydrique / et là (montre le tuyau marron et le bécher – film) / **y a quoi qui:: monte pour aller là-d'dans (?)** »

659 El : « **non c'est ça qui / ça c'est le CO_2 qui s'échappe ici non (?) / dans le tuyau marron ils ont dit / c'est le CO_2 qui est produit là / qui va là-d'dans** (parle du film) »

660 Fl : « **ouais / qui monte là-d'dans** + »

661 El : « **moi / c'est ce que j'ai compris hein** »

662 Fl : « **be::n remets / on verra bien** »

663 El : « (rire) »

664 Fl : « (rire) »

665 El : « (clique sur le bouton pour recommencer le film au début) »

666 Fi : « dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron (elles regardent le film "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") + »

• Le choix du film *Acide corrosif* est directement orienté par la consigne de la partie III

872 Fl : « **alors / partie trois / regardez les films acide corrosif et base corrosive (lit la consigne de la partie III)** »

873 El : « alors attends »

874 Fl : « et répondre aux questions suivantes en vous aidant na na na (lit la consigne de la partie III) »

875 El : « **donc / acide corrosif / donc là-d'dans déjà là (parle de l'écran) y a pas / je pense** »

876 Fl : « non »

877 El : « attends on va aller dans / attends tends (clique sur le bouton "Menu") / merde / on était là-d'dans / c'est ça (?) (parle du bouton bleu clair "pH" dans la partie "Acides") »

878 Fl : « ouais »

[879 El – 899 El : elles continuent à chercher le film prescrit par la consigne en cliquant sur certains boutons]

900 Fl : « danger (!) / ben c'est ça corrosif / ça va dans danger (?) (montre un bouton bleu clair sur l'écran) »
 901 El : « ouais (clique sur le bouton bleu clair "danger") »
 902 Fl : « acide corrosif »
 903 El : « voilà »
 904 Fl : « ouais »
 905 El : « (clique sur le bouton jaune "acide corrosif" et puis clique sur le bouton "film" vert) »
 906 Fl : « corrosif (!) / tiens ils mettent la définition là (montre le bouton "corrosif" - concept associé - sur l'écran) »
 907 Fi : « les acides sont corrosifs comme le montre cette expérience (elles regardent le film "Acide corrosif") »

• Le choix du film *Base corrosive* est orienté par la consigne de la partie III

872 Fl : « **alors / partie trois / regardez les films acide corrosif et base corrosive (lit la consigne de la partie III)** »

...

954 Fl : « pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs (?) (lit la question 2 de la partie III) / acide »
 955 El : « un acide / parce que / ils l'ont expliqué là-d'dans (parle du film "Acide corrosif") »
 956 Fl : « parce qu'il est beaucoup / concentré / en ions »
 957 El : « ions H⁺ / et attends on va avoir / c'est dans quoi déjà qu'on est allé (?) / corrosif ouais (clique sur le bouton "corrosif" - concept associé) / base corrosive (clique sur le bouton jaune "Base corrosive" dans la page de "Menu de films") »
 958 Fl : « il est / très concentré / en ions H⁺ (écrit la réponse à la question 2 de la partie III - pour l'acide) »
 959 El : « hm hm / **pour la base on va regarder le machin** »
 960 Fl : « et la base (?) »
 961 El : « (clique sur le bouton "film" vert) »
 962 Fi : « l'hydroxyde de sodium communément appelé soude est une espèce chimique corrosive / les ions hydroxyde présents dans ce solide ionique ont réagi avec le plastique du flacon (elles regardent le film "**Base corrosive**") »

• Le choix du film *Exemples de bases* est orienté par le trait de surface

1009 Fl : « **vous disposez d'un indicateur coloré inconnu / d'un peu de cendre de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire / est-ce suffisant pour montrer à l'aide d'une expérience que vous décrierez si la boisson est plutôt acide ou plutôt / basique (?) (lit la question de la partie IV) +** »
 1010 El : « donc / on va dans quoi à ton avis (?) »
 1011 Fl : « alors on a quoi (?) / un indicateur coloré inconnu / la cendre / des tubes à essais (regarde la question de la partie IV) »
 1012 El : « la cendre pourquoi faire (?) + attends il y a forcément une expérience / on va pas toutes les regarder quoi / ah laquelle »
 1013 Fl : « hm::: + qu'est-ce que tu ferais toi (?) »
 1014 El : « alors là j'sais pas / moi je dirais je retournerais dans le petit menu là (ferme la fenêtre du film "Base corrosive" et montre le bouton "Menu") »
 1015 Fl : « ouais / de menu général / non »

1016 El : « (clique sur le bouton "Menu") ben on y a que ça là / non mais attends »
1017 Fl : « tiens alors / fais ferme danger / il faut »
1018 El : « (ferme le bouton bleu claire "danger") »
1019 Fl : « voilà + avec des cendres (?) (regarde la question de la partie IV) / on fait bases hors du laboratoire / voir ce que c'est (?) (montre un bouton vert sur l'écran) »
1020 El : « (ferme le bouton vert "Propriétés des bases" / clique sur le bouton vert "Bases hors du laboratoire" / clique sur le bouton jaune "**exemples de bases**" et puis clique sur le bouton "film" vert) »
1021 Fi : « de nombreuses bases font partie de notre environnement (elles regardent le film "**Exemples de bases**") »

• Le choix du film *Basicité de la cendre* est orienté par le trait de surface

1009 Fl : « **vous disposez d'un indicateur coloré inconnu / d'un peu de cendre de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire / est-ce suffisant pour montrer à l'aide d'une expérience que vous décririez si la boisson est plutôt acide ou plutôt / basique (?) (lit la question de la partie IV) + »**

...

1102 Fl : « et donc la partie quatre / moi je pense que quand-même c'est pas suffisant (parle de la question de la partie IV) »
1103 El : « de quoi (?) »
1104 Fl : « est-ce que c'est suffisant à ton avis (?) »
1105 El : « est-ce suffisant pour montrer / à l'aide d'une expérience que vous / décririez (lit la question de la partie IV) »
1106 Fl : « parce que l'indicateur coloré / on sait pas il est inconnu »
1107 El : « ouais mais c'est pas ça **même la cendre tu veux t'en servir pour quoi (?)** »
1108 Fl : « hm »
1109 El : « moi je vois pas hein »
1110 Jf : « ça c'est trop dur (?) (chercheur parle de la question de la partie IV) »
1111 El : « moi je vois pas »
1112 Fl : « **on n'a pas trouvé l'utilité de la cendre en fait** »
1113 Jf : « **ah / vous avez pas vu un un film sur la cendre (?)** »
1114 El : « ben non »
1115 Fl : « non »
1116 El : « on n'a pas trouvé en fait »
1117 Jf : « ah bon »
1118 El : « sinon encore (clique sur le bouton "Menu") »
1119 Jf : « vous n'êtes pas passé dessus (?) »
1120 Fl : « non »
1121 Jf : « bon / il est quelque part / j'sais pas / mettez bases (parle de la partie "Bases" de l'hyperfilm) »
1122 El : « (clique sur le bouton vert "Bases") »
1123 Jf : « bases hors du laboratoire (parle d'un bouton vert sur l'écran) »
1124 El : « ben si on y est allé pourtant (clique sur le bouton vert "Bases hors du laboratoire") »
1125 Jf : « exemples de bases (parle d'un bouton jaune sur l'écran) »
1126 El : « exemples de bases (clique sur le bouton jaune "exemples de bases") »
1127 Jf : « non / e::h j'sais pas + donc / j'sais pas / vas en base là / là en haut à gauche / droite (parle du bouton "base" – concept associé) »
1128 El : « (clique sur le bouton "base" – concept associé) »

1129 Jf : « **basicité de la cendre** (montre le bouton jaune "Basicité de la cendre" dans la page de "Menu de films") »

1130 Fl : « eh ouais »

1131 El : « (clique sur le bouton jaune "Basicité de la cendre" dans la page de "Menu de films") / et ben voilà (clique sur le bouton "film" vert) »

1132 Fi : « pour montrer que la cendre contient une base / on essaye de dissoudre cette base dans l'eau + on teste alors la présence d'ions HO^- qui est confirmée par la coloration bleue de l'indicateur coloré présent sur le papier pH ... (elles regardent le film "**Basicité de la cendre**") ++ »

• Le choix du film *Exemples de couples acide/base* est orienté par le trait de surface

1054 El : « **un élève de collège ce qu'est un couple acide base / vous disposez de la banque de film / comment vous y prendriez-vous (?) (lit la question de la partie V)** + tu veux / pour votre explication à ce jeune élève / alors attends (clique sur le bouton "Menu") / déjà il faut qu'il sache qu'est-ce que c'est / attends déjà on va aller dans le truc / ça je vois comment on ferme (?) / ça va (ferme le bouton vert "Bases hors du laboratoire" / clique sur le bouton "Menu" et puis clique sur le bouton bleu "Couples acide/base") »

1055 Fl : « **vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un couple acide base / vous dis[posez] (lit la consigne de la partie V)** »

1056 El : « introduction au couple acide base (clique sur le bouton bleu "Introduction au couple acide/base" / clique sur le bouton jaune "**exemples de couples acide/base**" et puis clique sur le bouton "film" vert) »

1057 Fl : « non / on »

1058 El : « non »

1059 Fl : « on voudrait pas lui faire voir qu'est-ce que c'est / en fait »

1060 Fi : « ce tableau montre quelques couples acide base (elles regardent le film "**Exemples de couples acide/base**") + »

• Le choix du film *Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$* est orienté par le trait de surface

1054 El : « **un élève de collège ce qu'est un couple acide base / vous disposez de la banque de film / comment vous y prendriez-vous (?) (lit la question de la partie V)** »

...

1061 El : « attends (ferme la fenêtre du film "Exemples de couples acide/base" et clique sur le bouton "Menu") / e:h celui d'en dessous là »

1062 Fl : « la définition (parle du bouton bleu "Définition du couple acide/base") »

1063 El : « (clique sur en dehors des boutons par erreur) ah merde (!) (clique sur le bouton "Menu" et puis ferme le bouton bleu "Introduction au couple acide/base") / définition (clique sur le bouton bleu "Définition du couple acide/base") »

1064 Fl : « hm + ah mais il y a que les exemples (parle des noms des boutons jaunes sur l'écran) »

1065 El : « ouais mais / peut-être qu'il y a un cours / j'sais pas (clique sur le bouton jaune "**exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$** ") et puis clique sur le bouton "film" vert) »

1066 Fl : « couple acide base (!) (montre le bouton "couple acide/base" - concept associé - sur l'écran) / ah mais non c'est pas »

1067 Fi : « qu'est-ce qu'un couple acide base (?) (elles regardent le film "**Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$** ") »

1068 El : « voilà / prends des notes »

1069 Fi : « chacun sait ce qu'est un couple / par exemple un homme et une femme / ou un oiseau male et sa compagne »

• Le choix du film *Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$* est orienté par le trait de surface

1054 El : « un élève de collège ce qu'est un couple acide base / vous disposez de la banque de film / comment vous y prendriez-vous (?) (lit la question de la partie V) »

...

1088 Fl : « couples acide base (écrit la réponse à la question de la partie V) »

1089 El : « ouais / couples acide base (clique sur le bouton bleu "Couples acide/base") / ensuite da::ns / définition du couple acide base »

1090 Fl : « (écrit la réponse à la question de la partie V) »

1091 El : « (clique sur le bouton bleu "Définition du couple acide/base") et puis / exemple de couple »

1092 Fl : « (écrit la réponse à la question de la partie V) + et après on est allé dans lequel (?) / dans celui-là (?) (montre le bouton jaune "exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ ") »

1093 El : « dans celui du haut »

1094 Fl : « après on est allé »

1095 El : « on s'en fou après / les deux c'est ça marche bien / regarde si on met (inaud.) ça fait à peu près la même chose (parle de deux boutons jaunes dans la sous-partie "Définition du couple acide/base" et puis clique sur le bouton jaune "**exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$** ") / ça c'est lui du bas (clique sur le bouton "film" vert) / (inaud.) / ouais »

1096 Fi : « qu'est-ce qu'un couple acide base (?) (elles regardent le film "**Exemple de couple acide/base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$** ") »

1097 Fl : « et là / on a regardé le film (écrit la réponse à la question de la partie V) »

1098 Fi : « chacun sait ce qu'est un couple »

1099 El : « ouais / tu vois la même chose sauf c'est pas le même truc (ferme la fenêtre du film) »

1100 Fl : « ouais »

III.3.2. Analyse du choix des films (Marie et Barthélemy)

• Le choix du film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H* est directement orienté par la consigne de la partie I

4 Ma : « **avant de na na / regardez le film dissociation de HCl / et CH₃CO₂H et éventuellement d'autres films de votre choix (lit la consigne de la partie I)** »

5 Ba : « on peut aller dans acides »

[6 Ma – 35 Ba : ils cherchent le film prescrit par la consigne en cliquant sur certains boutons]

36 Ma : « (clique sur le bouton "chlorure d'hydrogène HCl" - concept associé) et ben voilà (elle vu le bouton jaune "Dissociation de HCl et CH₃CO₂H" dans la page de "Menu de films") »

37 Ba : « dissociation »

38 Ma : « (clique sur le bouton jaune "Dissociation de HCl et CH₃CO₂H" dans la page de "Menu de films") »

39 Ba : « de HCl »

40 Ma : « (clique sur le bouton "film" vert) »

41 Fi : « les acides peuvent libérer un ion hydrogène / la boule blanche et la boule verte liées entre elles représentent une molécule de chlorure d'hydrogène HCl / la séparation de la boule blanche représente la libération d'ion H⁺ ... (ils regardent le film "**Dissociation de HCl et CH₃CO₂H**") + »

• Le choix du film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H* est orienté par la non-mémorisation du film

42 Ba : « et après (?) »

43 Ma : « la question »

44 Ba : « **l'éthanoate de sodium / est une poudre blanche soluble dans l'eau / que signifie cette phase pour vous (?) (lit la question 1 de la partie I)** »

45 Ma : « (rire) »

46 Ba : « (rire) **est une poudre blanche soluble dans l'eau (lit la question 1 de la partie I)** ben ++ »

47 Ma : « **attend on va le remettre** (parle du film "Dissociation de HCl et CH₃CO₂H") »

48 Ba : « **ouais** »

49 Ma : « (clique sur le bouton qui recommence le film au début) »

50 Fi : « les acides peuvent libérer un ion hydrogène (ils regardent le film "**Dissociation de HCl et CH₃CO₂H**") »

• Le choix du film *Notation générale des demi-équations* est orienté par la reformulation de la question posée

95 Ma : « **comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure (?) (lit la question 2 de la partie I)** »

96 Ba : « ce qui se passe en solution (lit la question 2 de la partie I) »

97 Ma : « comment peut-on représenter (lit la question 2 de la partie I) »

98 Ba : « et non / **une molécule éthanoate** »

99 Ma : « **ça fait / plus H / H₂O / égal + et après t'as la réaction (?)** »

100 Ba : « **ouais** »
 101 Ma : « **ouais** »
 102 Ba : « **on marque là / une équation (?)** »
 103 Ma : « **ben pourquoi pas / attends on va regarder l'équation** / y avait / ou là (!) (clique en dehors des boutons) »
 104 Ba : « on n'est pas allé là »
 105 Ma : « j'sais plus où c'était ça »
 106 Ba : « dissociation (montre un bouton jaune dans la page de "Menu de films") »
 107 Ma : « non / c'est c'lui qu'on a vu (clique sur le bouton jaune "Dissociation de HCl et CH₃CO₂H" dans la page de "Menu de films") + on va recommencer / ion éthanoate (clique sur le bouton "ion éthanoate CH₃CO₂⁻" - concept associé) / **notation générale des demi-équations** (clique sur un bouton jaune dans la page de "Menu de films" et puis clique sur le bouton "film" vert) »
 108 Fi : « ce film va montrer comment on peut écrire les demi-équations des couples acide base en utilisant les différentes notations / et comment on peut les traduire en une seule demi-équation générale + on va utiliser deux couples / le couple molécule d'acide éthanoïque ion éthanoate (ils regardent le film "**Notation générale des demi-équations**") »

• Le choix du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* est orienté par le trait de surface

136 Ba : « **que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) / et pourquoi (?) (lit la question 3 de la partie I)** »
 137 Ma : « **ah pH je l'ai vu tout à l'heure** (clique sur le bouton "ion éthanoate CH₃CO₂⁻" - concept associé) »
 138 Ba : « c'est / en haut ouais (montre le bouton jaune "Dissociation de HCl et CH₃CO₂H" dans la page de "Menu de films") »
 139 Ma : « non / je crois pas (clique sur le bouton jaune "Dissociation de HCl et CH₃CO₂H" dans la page de "Menu de films") + attends on va revenir (clique sur le bouton "Menu") ++ (ferme le bouton bleu clair "libération d'un ion H⁺" et puis clique sur le bouton bleu clair "pH") / pH des solutions acides (lit le nom d'un bouton jaune sur l'écran) ++ (clique sur le bouton jaune "**effet de l'addition d'un acide sur le pH**") »
 140 Ba : « **que peut-on dire du pH de la solution obtenue (?) (lit la question 3 de la partie I) / la solution c'est (?)** (regarde la question 2) / **donc c'est ça** (parle du film "Effet de l'addition d'un acide sur le pH") »
 141 Ma : « ben c'est »
 142 Ba : « éthanoate de sodium »
 143 Ma : « plus de l'eau »
 144 Ba : « plus eau »
 145 Ma : « (clique sur le bouton "film" vert) »
 146 Fi : « dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron ... (ils regardent le film "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") »

- Le choix du film *pH du vinaigre* est orienté par le trait de surface

180 Ma : « **on ajoute de l'acide chlorhydrique / pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre (?) (lit la question 4 de la partie I)** / alors (clique sur le bouton "acide chlorhydrique" - concept associé) »

181 Ba : « acide chlorhydrique (regarde la question 4) + »

182 Ma : « **ils ont pas parlé du vinaigre là** (parle de l'écran et puis clique sur le bouton jaune "Effet de l'addition d'un acide sur le pH" dans la page de "Menu de films") »

183 Ba : « non »

184 Ma : « réaction chimique (clique sur le bouton "réaction chimique" - concept associé) + **ah / pH du vinaigre** (clique sur le bouton jaune "pH du vinaigre" dans la page de "Menu de films" et puis clique sur le bouton "film" vert) »

185 Fi : « pour montrer que le vinaigre est acide / on peut utiliser différentes techniques / par exemple / mesurer son pH à l'aide d'un papier pH / pour cela / il faut en prélever quelques gouttes / et les déposer sur du papier pH ... (ils regardent le film "**pH du vinaigre**") »

- Le choix du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* est orienté par la non-mémorisation du film

188 Ba : « **on ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue (lit la question 4 de la partie I)** / donc là on ajoute + elle ça a une odeur de vinaigre + »

189 Ma : « (clique sur le bouton "acide" - concept associé) »

190 Ba : « c'était de l'acide eh / l'éthanoate de sodium (regarde la question 2) + »

191 Ma : « (clique sur le bouton jaune "Exemples d'acides" dans la page de "Menu de films") alors / acide chlorhydrique (clique sur le bouton "acide chlorhydrique" - concept associé) / acide conductivité / effet de l'addition / d'un acide sur le pH (lit les noms des boutons jaunes dans la page de "Menu de films") / ben ça on a dit que ça diminuait / **t'es sûr que ça parlait pas du vinaigre dans le truc (?)** (parle du film "Effet de l'addition d'un acide sur le pH") »

192 Ba : « **on peut remettre (?)** / mais bon »

193 Ma : « **hm** »

194 Ba : « (inaud.) c'est ça (?) »

195 Ma : « c'est ça (clique sur le bouton jaune "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") dans la page de "Menu de films" et puis clique sur le bouton "film" vert) »

196 Fi : « dans ce film on va montrer »

197 Ma : « oh là (elle a perdu la fenêtre du film et puis elle a cliqué une nouvelle fois sur le bouton "film" vert) »

198 Fi : « dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron ... (ils regardent le film "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") »

- Le choix du film *Vinaigre et soude* est orienté par le trait de surface

180 Ma : « **on ajoute de l'acide chlorhydrique / pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre (?) (lit la question 4 de la partie I)** »

...

201 Ma : « (clique sur le bouton "Menu") attends on va regarder (parle des boutons jaunes dans "pH") »

202 Ba : « où (?) »
 203 Ma : « conduction électrique / danger / libération d'un ion H^+ / pH + pH des solutions acides (lit les noms des boutons sur l'écran) + (ferme le bouton bleu clair "pH" et puis clique sur le bouton bleu clair "réaction avec les bases") / regarde »
 204 Ba : « hm (?) »
 205 Ma : « réaction avec les bases (lit le nom d'un bouton bleu clair sur l'écran) »
 206 Ba : « ouais »
 207 Ma : « **vinaigre et soude** (lit le nom du bouton jaune sur l'écran) / ben si ça se trouve c'était une base le:: (clique sur le bouton jaune "vinaigre et soude") »
 208 Ba : « de quoi (?) »
 209 Ma : « (clique sur le bouton "film" vert) le:: / l'éthanoate de sodium »
 210 Ba : « hm »
 211 Fi : « il s'agit de suivre l'évolution de l'acidité d'une solution basique dans laquelle on ajoute du vinaigre (ils regardent le film "**Vinaigre et soude**") »

• Le choix du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* est directement orienté par la consigne de la partie II

319 Ma : « **pour / pour aux questions de cette partie regardez le film effet de l'addition sur (lit la consigne de la partie II)** / ben on a vu / on a vu celui-là hein (parle du film "Effet de l'addition d'un acide sur le pH") / il semble (clique sur le bouton jaune "Effet de l'addition d'un acide sur le pH" dans la page de "Menu de films" et puis clique sur le bouton "film" vert)»

320 Ba : « on va regarder deux fois »

321 Ma : « on on a vu deux fois lui »

322 Fi : « dans ce film on va montrer (ils regardent le film "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") »

Le choix du film "Effet de l'addition d'un acide sur le pH" est directement orienté par la consigne de la partie II.

• Le choix du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* est orienté par la non-mémorisation du film

325 Ba : « **combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon / de droite (?) (lit la question 1 de la partie II)** »

326 Ma : « ouais »

327 Ba : « justifier votre réponse en utilisant ce film / ou d'autres / de votre choix / combien de réactions chimiques / permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de droite (?) (lit la question 1 de la partie II) / combien de réactions chimiques (?) »

328 Ma : « quatrième degré / mets voir c'est c'est quoi t'ajoutes l'acide (?) / **attends on va le mettre en grand** (clique sur le bouton qui recommence le film au début) »

329 Fi : « dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution / il y a une diminution du pH / pour cela / on a construit un montage expérimental en deux parties reliées par un tuyau marron ... (ils regardent le film "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") »

- Le choix du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* est orienté par la non-mémorisation du film

489 Ma : « **combien de réactions physiques / chimiques / permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de gauche (?) (lit la question 2 de la partie II) / il faut revoir le film /** ben on ajoute de:: de les / donc ils ont ajouté l'acide / le CO₂ c'e::st / c'e::st / est parti dans le bécher de droite / et la:: / et la:: solution c'est acide ici / ben elle a changé d' couleur (clique sur le bouton "film" vert) »

490 Ba : « parce qu'elle s'est acidifiée »

491 Ma : « ouais »

492 Fi : « dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté (ils regardent le film "**Effet de l'addition d'un acide sur le pH**") »

- Le choix du film *Acide corrosif* est directement orienté par la consigne de la partie III

574 Ba : « **partie trois / regardez le film ac[ide] acide corrosif / et base corrosive (lit la consigne de la partie III) »**

575 Ma : « **acide corrosif / je sais où il est »**

576 Ba : « c'est où (?) »

577 Ma : « hop (clique sur le bouton "acide" - concept associé) / c'est là »

578 Ba : « ouais »

579 Ma : « je connais par cœur maintenant (parle de l'hyperfilm puis clique sur le bouton jaune "Acide corrosif" dans la page de "Menu de films" enfin clique sur le bouton "film" vert)»

580 Ba : « que veut dire corrosif pour vous (?) (lit la question 1 de partie III) »

581 Fi : « les acides sont corrosifs comme le montre cette expérience / quelques gouttes d'acide sulfurique sont déposées sur un papier + immédiatement il noircit et l'acide transperce le papier (ils regardent le film "**Acide corrosif**") »

- Le choix du film *Base corrosive* est directement orienté par la consigne de la partie III

574 Ba : « **partie trois / regardez le film ac[ide] acide corrosif / et base corrosive (lit la consigne de la partie III) »**

...

600 Ba : « pourquoi à votre avis un acide / un acide et une base / peuvent-ils [être corrosifs (?)] (lit la question 2 de la partie III) »

601 Ma : « **attends / on n'a pas vu la base** (parle du film "Base corrosive" proposé par la consigne de la partie III) »

602 Ba : « **ouais** »

603 Ma : « (ferme la fenêtre du film "Acide corrosif") »

604 Ba : « **base corrosive (regarde la consigne de la partie III) »**

605 Ma : « (clique sur le bouton "Menu") »

606 Ba : « (inaud.) »

607 Ma : « non on a pas vu (ferme le bouton bleu clair "danger" / ferme le bouton rouge "Propriétés des acides" / clique sur le bouton "Menu" / clique sur le bouton vert "Bases" / clique sur le bouton vert "Propriétés des bases" / clique sur le bouton bleu clair "danger" / clique sur le bouton jaune "base corrosive" / clique sur le bouton "film" vert) »

608 Fi : « l'hydroxyde de sodium communément appelé soude est corrosif / les pastilles de soude présentes dans ce récipient en plastique ont fini par le trouer ... (ils regardent le film "**Base corrosive**") + »

• Le choix du film *Acide corrosif* est orienté par la non-mémorisation du film

609 Ba : « **pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs (?) (lit la question 2 de la partie III)** + »

610 Ma : « attends / il faut aller à voir d'autres films (ferme la fenêtre du film "Base corrosive") »

611 Ba : « parce que / ils sont pas stables non (?) »

612 Ma : « (rire) c'est quoi cette réponse (clique sur le bouton "corrosif" - concept associé / clique sur le bouton jaune "Acide corrosif" dans la page de "Menu de films" / clique sur le bouton "film" vert) / **on va revoir** (parle du film "**Acide corrosive**") »

613 Ba : « mais ils disent pas pourquoi (parle du film "Acide corrosif") »

614 Fi : « les acides sont corrosifs comme le montre cette expérience / quelques gouttes d'acide sulfurique (ils regardent le film "**Acide corrosif**") »

• Le choix du film *Exemples d'acides* est orienté par le trait de surface

658 Ba : « **vous disposez d'un indicateur coloré inconnu / d'un peu de cendre / de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire / est-ce suffisant pour montrer à l'aide d'une expérience que vous décririez si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique (?) (lit la question de la partie IV)** »

659 Ma : « ben c'est par rapport au machin là / au pH là (clique sur le bouton "Menu") / celle qu'on a vu tout à l'heure (ferme le bouton bleu clair "danger") / on doit mettre le nom de:: l'indicateur (?) (parle de la question) / eh indicateur inconnu (regarde la question) »

660 Ba : « inconnu / un peu de cendre (lit la question de la partie IV) »

661 Ma : « la cendre (?) / oh là »

662 Ba : « de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire (lit la question de la partie IV) »

663 Ma : « acide ou plutôt basique (?) (regarde la question) »

664 Ba : « est-ce suffisant pour montrer à l'aide d'une / acide ou plutôt basique (?) (lit la question de la partie IV) + »

665 Ma : « hm hm (ferme le bouton rouge "Propriétés des acides" / ouvre et ferme le bouton rouge "Acides au sens de Brønsted" + clique sur le bouton rouge "Acides hors du laboratoire") »

[666 Ba – 692 Ba : ils cherchent un film en cliquant sur certains boutons]

693 Ma : « (clique sur le bouton jaune "Exemples d'acides" dans la page de "Menu de films") **on va regarder les exemples d'acides** / les exemples de bases après (clique sur le bouton "film" vert) »

694 Fi : « de nombreux acides (ils regardent le film "**Exemples d'acides**") »

695 Ba : « tu vois (!) (montre le citron dans le film) »

696 Fi : « sont présents dans notre environnement + les détartrants contiennent souvent de l'acide chlorhydrique ou »

697 Ba : « j'en ai (montre un détartrant dans le film) »

698 Fi : « de l'acide phosphorique concentré / les oranges et les citrons sont acides parce qu'ils contiennent de l'acide citrique ... »

III.4. FILMS PROPOSÉS AUX ÉLÈVES DANS LA PREMIÈRE PHASE DE L'EXPÉRIMENTATION

Activités	Films	Nature des images de films
Activité A	Dissociation – animation microscopique	Animation
	Effets des pluies acides	Diaporama
	Pollution de l'air	Diaporama
Activité B	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	Diaporama
	HCl acide de Brønsted	Animation
	pH du vinaigre	Animation
	Vinaigre et soude	Vidéo

Tableau 3.1 – Films proposés aux élèves et la nature des images de films

Activités	Films	Gloria-Guy	Galla-Jérémy
Activité A	Dissociation – animation microscopique	Films Perceptibles	Films Reconstruits
	Effets des pluies acides		
	Pollution de l'air		
Activité B	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	Films Reconstruits	Films Perceptibles
	HCl acide de Brønsted		
	pH du vinaigre		
	Vinaigre et soude		

Tableau 3.2 – Films proposés aux élèves et leurs versions

III.5. ORDRE DES FILMS REGARDÉS PAR LES ÉLÈVES DANS LA PREMIÈRE PHASE DE L'EXPÉRIMENTATION

Films regardés par les élèves	Dans quelle activité
Pollution de l'air (FP)	Activité A
Effets des pluies acides (FP)	Activité A
Dissociation – animation microscopique (FP)	Activité A
Pollution de l'air (FP)	Activité A
HCl acide de Brønsted (FR)	Activité B
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (FR)	Activité B
pH du vinaigre (FR)	Activité B
Vinaigre et soude (FR)	Activité B
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (FR)	Activité B

Tableau 3.3 – Ordre dans lequel Gloria et Guy ont vu les films (première phase de l'expérimentation)

Films regardés par les élèves	Dans quelle activité
Dissociation – animation microscopique (FR)	Activité A
Effets des pluies acides (FR)	Activité A
Pollution de l'air (FR)	Activité A
Effets des pluies acides (FR)	Activité A
Pollution de l'air (FR)	Activité A
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (FP)	Activité B
HCl acide de Brønsted (FP)	Activité B
pH du vinaigre (FP)	Activité B
Vinaigre et soude (FP)	Activité B
HCl acide de Brønsted (FP)	Activité B
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H (FP)	Activité B

Tableau 3.4 – Ordre dans lequel Galla et Jérémy ont vu les films (première phase de l'expérimentation)

III.6. TÂCHE PROPOSÉE AUX ÉLÈVES DANS LA DEUXIÈME PHASE DE L'EXPÉRIMENTATION

Vous avez pris du temps pour regarder nos films et répondre à quelques questions et nous vous en remercions. Si vous pouvez répondre aux deux questions ci-dessous, cela nous aiderait beaucoup. Il est essentiel que vous y répondiez personnellement, sans en discuter avec vos camarades.

Encore merci

BP et JFLM

Questionnaire individuel

Votre prénom :

- Dans chacun des films dont vous vous rappelez, quels étaient les sujets (répondre avec le plus de plus de précision possible)
- Décrire (brièvement, avec des schémas ou des phrases) les images dont vous vous rappelez.

III.7. RÉPONSES ÉCRITES DES ÉLÈVES (DEUXIÈME PHASE DE L'EXPÉRIMENTATION)

Questionnaire individuel

Votre prénom : *Galla*

- Dans chacun des films dont vous vous rappelez, quels étaient les sujets (répondre avec le plus de plus de précision possible)
- Décrire (brièvement, avec des schémas ou des phrases) les images dont vous vous rappelez.

- Les plus acides $\text{pH} < 5$. (schéma de réaction chimique à l'origine des pluies acides)
- Dissociation (H^+ et Cl^- ; électrolyse).
- Expérience sur le pH du vinaigre
- Expérience sur le papier pH. (correspondance des couleurs avec pH)

Questionnaire individuel

Votre prénom : *Gloria*

- 1 - Dans chacun des films dont vous vous rappelez, quels étaient les sujets (répondre avec le plus de plus de précision possible)
- 2 - Décrire (brièvement, avec des schémas ou des phrases) les images dont vous vous rappelez.

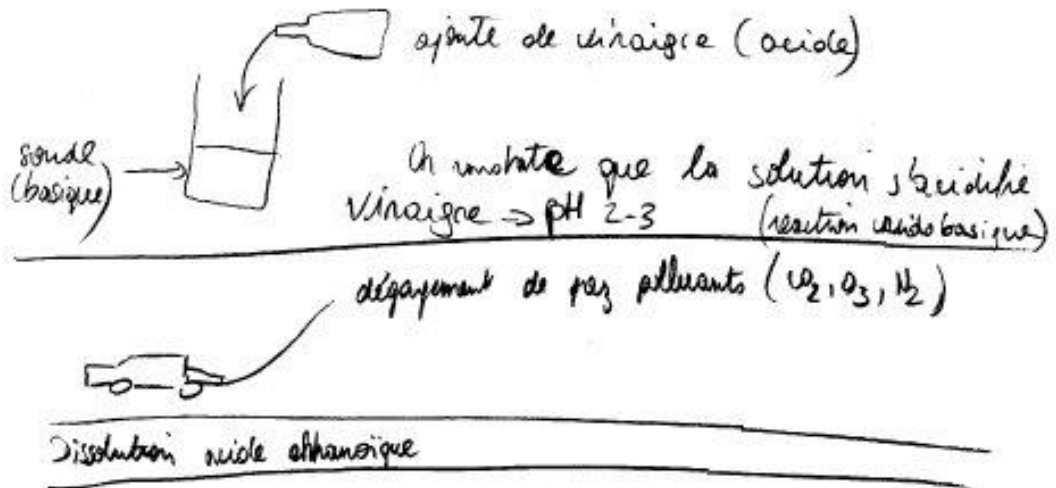
- film concernant l'acidité du vinaigre
- pollution de l'air (usine) + voiture
- pluies acide / réaction acido basique (érosion statue + dégradation forêt)
- dissolution des ions H^+ et Cl^-

Questionnaire individuel

Votre prénom : **GUY**

- Dans chacun des films dont vous vous rappelez, quels étaient les sujets (répondre avec le plus de précision possible)
- Décrire (brièvement, avec des schémas ou des phrases) les images dont vous vous rappelez.

- Sujets :
- pollution
 - effet de serre
 - dissolution HCl dans l'eau
 - acidité du vinaigre et test de la sonde
 - pluies acides (détérioration des statues / forêts)



Questionnaire individuel

Votre prénom : Jeremy

- Dans chacun des films dont vous vous rappelez, quels étaient les sujets (répondre avec le plus de plus de précision possible)
- Décrire (brièvement, avec des schémas ou des phrases) les images dont vous vous rappelez.

Dans le dossier B, il y avait 4 films :

- * le premier parlait de la dissociation des ions H^+ et Cl^- . Il était réalisé avec des images de molécule d'ion H^+ et Cl^-
- * le second parlait encore de la dissociation des ions H^+ et Cl^- . On nous montre comment $H_2O + H^+$ donne du H_3O^+
- * le 3^e parlait d'une expérience avec du papier pH qui nous montre que le vinaigre est acide. On trempe le papier et on regarde la couleur sur la boîte.
- * le 4^e mesure le pH grâce à un pHmètre d'une solution de vinaigre. On a au début une solution basique puis on verse du vinaigre ds cette solution et l'on voit constater que le pH baisse immédiatement

Dans le dossier A ; il y avait 3 films.

- le 1^{er} était sur les dégagements gazeux des volutes et des usines. On nous explique que c'est gaze augmente l'effet de serre
- le 2^e parlait des pluies acides et de leur conséquences sur la nature. On remarque que les pluies acides attaquent les feuilles des arbres, endent les statues. On nous a expliqué aussi comment les pluies deviennent acides (proviennent des dégagements des usines puis les images récupèrent l'acidité des gaz)
- le 3^e : je me ne souviens plus.

III.8. ANALYSE DES RÉPONSES ÉCRITES DES ÉLÈVES (DEUXIÈME PHASE DE L'EXPÉRIMENTATION)¹

<i>Réponse écrite de l'élève Galla</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>	<i>Films rappelés</i>	<i>Nature du texte</i>
• Les plus acides pH < 5 (schéma de l'équation chimique à l'origine des pluies acide).	X	X	Effets des pluies acides	Reconstruit
• Dissociation (H⁺ + Cl⁻ ; ethanoïque).	X	X	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	Perceptible
• Expérience sur le pH du vinaigre .	X	X	pH du vinaigre	Perceptible
• Expérience sur le papier pH (correspondance des couleurs avec pH).	X	X	pH du vinaigre	Perceptible

Connaissances de film utilisées par Galla	Texte	Image	Niveau de la connaissance de film utilisée	Représentation dans le film de la connaissance utilisée
plus acides pH < 5	X	X	gth	ri
H ⁺ + Cl ⁻		X	o	ri et rs
ethanoïque	X	X	o	ri
pH du vinaigre	X	X	gth	ri
papier pH	X	X	O	ri
couleurs	X	X	P	ri
pH	X	X	gth	ri

¹ Dans le cas de chaque élève, les connaissances de film utilisées par l'élève ont été montrées en gras dans sa réponse écrite (premier tableau). Ces connaissances utilisées ont été analysées à partir de notre cadre théorique en utilisant les notations suivantes (deuxième tableau).

- pour les connaissances perceptibles : objets perceptibles (**O**) ; événements perceptibles (**E**) ; propriétés perceptibles (**P**)

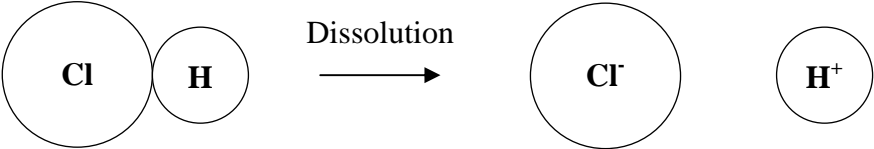
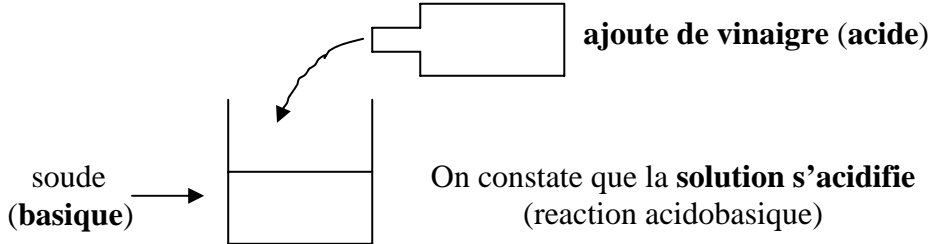

- pour les connaissances reconstruites : objets reconstruits (**o**) ; événements reconstruits (**é**) ; propriétés reconstruites (**p**)

- pour les connaissances théoriques : grandeurs théoriques (**gth**)

- pour les représentations dans les films des connaissances utilisées : représentations iconiques (**ri**) ; représentations symboliques ; (**rs**) ; photos (**ph**) ; vidéo (**vi**)

<i>Réponse écrite de l'élève Gloria</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>	<i>Films rappelés</i>	<i>Nature du texte</i>
- film concernant l' acidité du vinaigre	X	X	Vinaigre et soude	Reconstruit
- pollution de l'air (usine) + voiture		X	Pollution de l'air	Perceptible
- pluies acide / réaction acido basique (érosion statue + dégradation forêt)	X	X	Effets des pluies acides	Perceptible
- dissolution des ions H⁺ et Cl⁻	X	X	Dissociation – animation microscopique	Perceptible

Connaissances de film utilisées par Gloria	Texte	Image	Niveau de la connaissance de film utilisée	Représentation dans le film de la connaissance utilisée
acidité du vinaigre	X	X	p	vi
pollution de l'air		X	E	ph
usine		X	O	ri
voiture		X	O	ri
pluies acide	X	X	O	ri
érosion statue	X	X	E	ph
dégradation forêt	X	X	E	ph
ions H ⁺ et Cl ⁻	X	X	o	ri

<i>Réponse écrite de l'élève Guy</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>	<i>Films rappelés</i>	<i>Nature du texte</i>
<u>Sujets :</u>				
- pollution		X	Pollution de l'air	Perceptible
- effet de serre	X		Pollution de l'air	Perceptible
- dissolution HCl dans l'eau	X	X	HCl acide de Brønsted	Reconstruit
- acidité du vinaigre et test de la soude	X	X	Vinaigre et soude	Reconstruit
- pluies acides (deterioration des statues/forêts)	X	X	Effets des pluies acides	Perceptible
<u>Images :</u>				
		X	HCl acide de Brønsted	Reconstruit
	X	X	Vinaigre et soude	Reconstruit
vinaigre → pH 2-3	X	X	pH du vinaigre	Reconstruit
Dissolution acide ethanoïque	X	X	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	Reconstruit
		X	Effets des pluies acides	Perceptible
	X	X	Pollution de l'air	Perceptible

Connaissances de film utilisées par Guy	Texte	Image	Niveau de la connaissance de film utilisée	Représentation dans le film de la connaissance utilisée
pollution		X	E	ph
effet de serre	X		p	—
dissolution HCl dans l'eau	X	X	é	ri
acidité du vinaigre	X	X	p	vi
pluies acides	X	X	O	ri
deterioration des statues/forêts	X	X	E	ph
molécule HCl		X	o	ri
ions H ⁺ et Cl ⁻		X	o	ri
bécher		X	O	vi
bouteille de vinaigre		X	O	vi
basique	X	X	p	vi
addition du vinaigre	X	X	E	vi
acide	X		p	—
solution s'acidifie	X		é	—
vinaigre → pH 2-3	X	X	gth	ri
acide ethanoïque	X	X	o	ri
voiture		X	O	ri
dégagement de gaz polluants		X	E	ri
CO ₂	X		o	—

<i>Réponse écrite de l'élève Jeremy</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>	<i>Films rappelés</i>	<i>Nature du texte</i>
Dans le dossier B, il y avait 4 films : * le premier parlait de la dissociation des ions H⁺ et Cl⁻ . Il était réalisé avec des images de molécules d' ion H⁺ et Cl⁻ .		X	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	Perceptible
* le second parlait encore de la dissociation des ions H⁺ et Cl⁻ . On nous a montré comment H₂O + H⁺ donne du H₃O⁺ .	X	X	HCl acide de Brønsted	Perceptible
* le 3 ^e était une expérience avec du papier pH qui nous a montré que le vinaigre est acide . On trempe le papier et on regarde la couleur sur la boîte .	X	X	pH du vinaigre	Perceptible
* le 4 ^e mesure le pH grâce à un pHmètre d'une solution de vinaigre . On a au début une solution basique puis on verse du vinaigre dans [dans] cette solution et l'on constate que le pH baisse immédiatement.	X	X	Vinaigre et soude	Perceptible
Dans le dossier A ; il y avait 3 films. - le 1 ^{er} était sur les degagements gazeux des voitures et des usines . On nous a expliqué que c'est gaz qui augmente l' effet de serre .	X	X	Pollution de l'air	Reconstruit
- le 2 ^e parlait des pluies acides et de leurs conséquences sur la nature. On remarque que les pluies acides attaquent les feuilles des arbres, érodent les statues . On nous a expliqué aussi comment les pluies deviennent acides (proviennent des degagements des usines puis les nuages récupèrent l'acidité des gaz).	X	X	Effets des pluies acides	Reconstruit
- le 3 ^e : je ne me souviens plus.	—	—	—	—

Connaissances de film utilisées par Jérémy	Texte	Image	Niveau de la connaissance de film utilisée	Représentation dans le film de la connaissance utilisée
ions H^+ et Cl^-		X	o	ri
ions H^+ et Cl^-	X	X	o	ri
$H_2O + H^+$ donne du H_3O^+	X	X	o	rs
papier pH	X	X	O	ri
vinaigre est acide	X		P	—
couleur sur la boîte	X	X	P	ri
mesurer le pH		X	E	vi
pHmètre	X	X	O	vi
solution de vinaigre	X	X	O	vi
solution basique	X	X	o	vi
verser du vinaigre	X	X	E	vi
pH baisse	X	X	E	vi
degagements gazeux		X	E	ri
voitures		X	O	ri
usines		X	O	ri
gazs	X	X	O	ri et ph
effet de serre	X		p	—
pluies acides	X	X	O	ri
pluies acides attaque les feuilles des arbres	X	X	E	ph
pluies acides erodent la statues	X	X	E	ph
pluies deviennent acides	X		é	—
degagements des usines		X	E	ri
nuages		X	O	ri
gazs		X	O	ri

ANNEXE IV.
INFLUENCE DE LA NATURE DU TEXTE
D'UN FILM SUR SON UTILISATION
PAR UN APPRENANT
A – CE QUE LES ELEVES UTILISENT DU FILM

IV.1. RÉPONSES ÉCRITES DES ÉLÈVES

Vos noms et prénoms : *Adrien — Logan*
Vos âges : *17 ans*
Vos classes : *104*

Il vous est demandé de répondre aux questions, en vous aidant de la banque de film mise à votre disposition. Vous serez enregistrés et filmés en permanence ; n'hésitez pas à parler entre vous pour répondre aux questions, que ce soit en regardant les films ou en les choisissant dans la banque. Pour répondre aux questions, vous rédigerez une réponse commune. Dans le doute, appelez-nous.

Nous vous remercions pour votre précieuse participation.

Partie I :

Avant de répondre aux questions de cette partie, regardez le film "dissociation de HCl et CH₃CO₂H" et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?

On peut penser que l'éthanoate de sodium libère un ion H⁺

2) Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?



3) Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

4) On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

Partie II :

Pour répondre aux questions de cette partie, regardez le film "effet de l'addition d'un acide sur le pH" et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film, ou d'autres de votre choix.

Il n'y a qu'une réaction chimique, celle de l'acide chlorhydrique et de l'hydrogencarbonate pour expliquer la baisse du pH et la libération du gaz CO_2

2) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film.

Encore une seule réaction chimique, celle du gaz CO_2 acide sur l'hydroxyde de sodium, pour expliquer la baisse du pH de cette solution

Partie III :

Regardez les films "acide corrosif" et "base corrosive" et répondez aux questions suivantes en vous aidant éventuellement d'autres films.

1) Que veut dire "corrosif" pour vous ?

"Corrosif" signifie que ça dégrade certaines matières comme le fer ou la cellulose du papier.

2) Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

Un acide est corrosif s'il a une grande concentration en ions H^+
Une base est corrosive si elle a une grande concentration en ions HO^-

3) Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

Non, d'autant donné que les acides et les bases n'ont pas tous la même concentration en ions.
Les boissons ne contiennent d'ions H^+ mais sont acides à cause du CO_2 donc il ne peut pas y avoir corrosion.

Partie IV :

Pour répondre à la question suivante vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix.

Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courants de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

Oui c'est suffisant

On sait que la cendre est basique.

Alors si on ajoute dans un tube à essai contenant de la cendre la boisson, alors avec le papier pH

On verra : si la boisson est basique dans le papier pH indiquera une couleur qui montre une basicité

si la boisson est acide alors, le papier pH aura tendance à aller vers une couleur neutre

Partie V :

Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Vous disposez de la banque de film. Comment vous y prendriez-vous ?

- explorer la banque pour voir quelles informations que vous souhaitez utiliser
- préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Un couple acide / Base est un couple associant deux entités chimiques, de ions ^{ou des molécules}, ces deux entités étant liées par le fait qu'elles peuvent procéder à un échange d'ions H^+ .

Par exemple H_3O^+ / H_2O

L'ion H_3O^+ est capable de céder un ion H^+ à la molécule H_2O , c'est la relation qui existe entre ces deux entités.

Vos noms et prénoms : Annie — Margot
Vos âges : 16 ans
Vos classes : 1^{re} 4 S

Il vous est demandé de répondre aux questions, en vous aidant de la banque de film mise à votre disposition. Vous serez enregistrés et filmés en permanence ; n'hésitez pas à parler entre vous pour répondre aux questions, que ce soit en regardant les films ou en les choisissant dans la banque. Pour répondre aux questions, vous rédigerez une réponse commune. Dans le doute, appelez-nous.

Nous vous remercions pour votre précieuse participation.

Partie I :

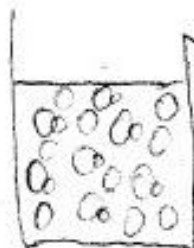
Avant de répondre aux questions de cette partie, regardez le film "dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ " et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?

Il s'agit d'une dissolution entre les ions acétate de sodium et les ions H^+ de l'eau.

2) Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?

On peut représenter ce qui se passe par différentes particules du solide, au départ, qui se dissocient entre elles et dont certaines se rattachent aux molécules d'eau.



3) Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

Le pH de la solution sera compris entre 7 et 14 car il s'agit de l'addition du pH de l'eau et de l'acétate de sodium.

4) On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

Lorsque l'on mélange de l'acide à une solution, celle-ci verra son pH diminué c'est à dire plus acide qui aura pour effet ainsi la solution possède une odeur de vinaigre étant lui-même acide.

Partie II :

Pour répondre aux questions de cette partie, regardez le film "effet de l'addition d'un acide sur le pH" et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film, ou d'autres de votre choix.

Après dans le ballon la couleur de la solution passe de la couleur bleu à vert puis à jaune, on constate donc qu'il y a eu une diminution du pH de la solution.

2) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film.

Il y a eu tout d'abord dans ce bécher effervescence car le dioxyde de carbone ^{gaz} est passé du ballon au bécher puis il y a eu sabottage dans le bécher et c'est la conséquence de l'effervescence.

Partie III :

Regardez les films "acide corrosif" et "base corrosive" et répondre aux questions suivantes en vous aidant éventuellement d'autres films.

1) Que veut dire "corrosif" pour vous ?

On dit d'un produit qu'il est corrosif lorsqu'il attaque la matière avec la distance.

2) Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

La concentration de chaque acide ou base peut être un facteur lié au fait est qu'ils peuvent être corrosifs ou pas.

3) Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

Donc les boissons sont acides mais pas corrosives par exemple les oranges contiennent de l'acide citrique mais ne sont pas corrosifs.

Partie IV :

Pour répondre à la question suivante vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix.

Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courants de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

Partie V :

Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Vous disposez de la banque de film. Comment vous y prendriez-vous ?

- explorer la banque pour voir quelles informations que vous souhaitez utiliser
- préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Vos noms et prénoms : Elise - Florence
Vos âges : 17 ans
Vos classes : 1^{ère} S₁

Il vous est demandé de répondre aux questions, en vous aidant de la banque de film mise à votre disposition. Vous serez enregistrés et filmés en permanence ; n'hésitez pas à parler entre vous pour répondre aux questions, que ce soit en regardant les films ou en les choisissant dans la banque. Pour répondre aux questions, vous rédigerez une réponse commune. Dans le doute, appelez-nous.

Nous vous remercions pour votre précieuse participation.

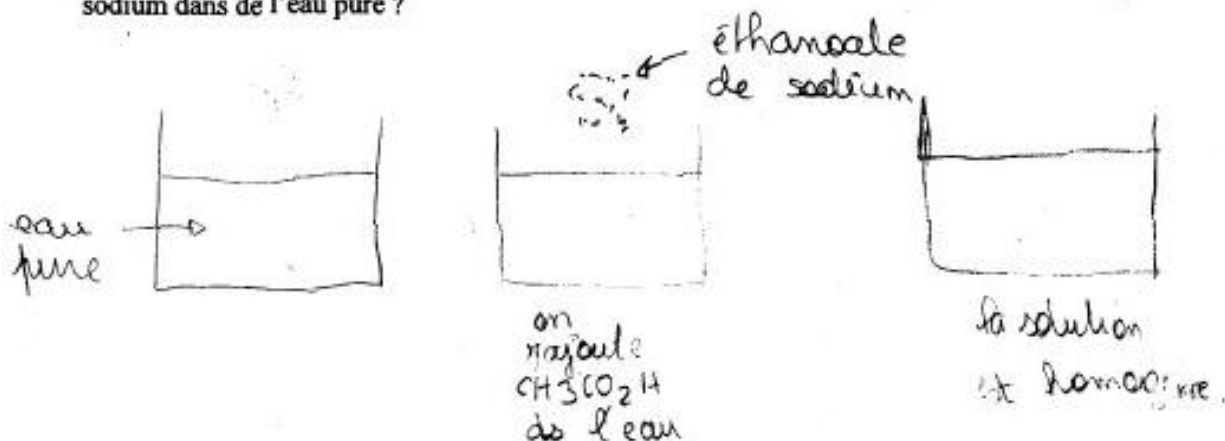
Partie I :

Avant de répondre aux questions de cette partie, regardez le film "dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ " et éventuellement d'autres films de votre choix.

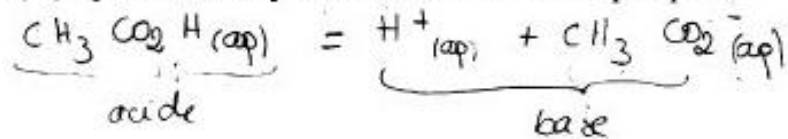
1) L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau.
Que signifie cette phrase pour vous ?

Cela veut dire que lorsqu'on mélange l'éthanoate de sodium et l'eau, la solution devient homogène.

2) Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?



3) Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

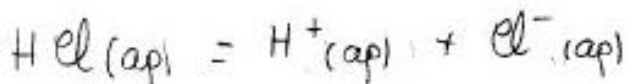
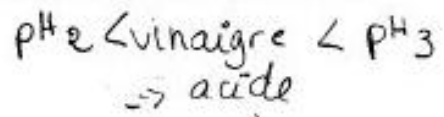


qd on met du $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ dans de l'eau, il se forme des ions CH_3CO_2^- (aq).

D'après la demi-équation, ces ions correspondent à 1 base car ils captent H^+ .

Donc, la solution est basique.

4) On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?



qd on ajoute à 1 solutⁿ basique 1 acide, le pH de la solution diminue.

on suppose ici qu'on met une importante quantité d'acide chlorhydrique. Ainsi, notre solution qui était basique va devenir acide.

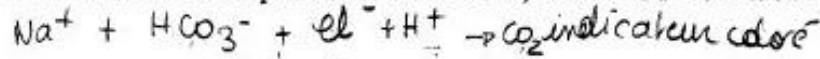
D'après le film sur le pH du vinaigre, le vinaigre est acide.

C'est cette acidité qui va donner l'odeur du vinaigre à la solution.

Partie II :

Pour répondre aux questions de cette partie, regardez le film "effet de l'addition d'un acide sur le pH" et éventuellement d'autres films de votre choix.

gauche 1) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de droite ? Justifier votre réponse en utilisant ce film, ou d'autres de votre choix.

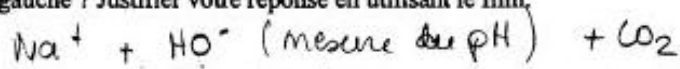


bleu \rightarrow vert \rightarrow jaune pH \downarrow car ajout de $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$

① Ajout d'acide chlorhydrique à la solution :
l'indicateur coloré permet de voir que le pH diminue

② Formation de CO_2 gazeux (acide)

droite 2) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le béccher de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant le film.



\ominus basique \downarrow = pH

CO_2 gazeux acide

① Le pH diminue à cause de CO_2 gazeux acide

Partie III :

Regardez les films "acide corrosif" et "base corrosive" et répondez aux questions suivantes en vous aidant éventuellement d'autres films.

1) Que veut dire "corrosif" pour vous ?

Corrosif : réactif qui détruit, brûle les cellules de la peau par exemple mais aussi d'autres matériaux.

2) Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

acide corrosif : il est très concentré en ions H^+

base corrosive : elle est très concentrée en ions OH^-

3) Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

Non, car la concentration en ions H^+ est pas suffisante pour nous mettre en danger.

Partie IV :

Pour répondre à la question suivante vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix.

Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décririez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

dissolut = cendre de eau
colorat = bleu papier pH

eau + cendre = basique

ce n'est pas suffisant car l'indicateur coloré est inconnu.

Partie V :

Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Vous disposez de la banque de film. Comment vous y prendriez-vous ?

- explorer la banque pour voir quelles informations que vous souhaitez utiliser
- préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Couple. h_3O^+ + Fe^{3+}

acide + base qqcp ≠ couple

acide / base : échange d'1 ion H^+

forme acide du couple = forme basique du couple + H^+

Dans la banque.

→ couples acide / base

→ def du couple acide base

→ exemple de couple acide base
on a regardé le film.

Vos noms et prénoms : Marie — Barthélemy
Vos âges : 17 ans
Vos classes : 1S1

Il vous est demandé de répondre aux questions, en vous aidant de la banque de film mise à votre disposition. Vous serez enregistrés et filmés en permanence ; n'hésitez pas à parler entre vous pour répondre aux questions, que ce soit en regardant les films ou en les choisissant dans la banque. Pour répondre aux questions, vous rédigerez une réponse commune. Dans le doute, appelez-nous.

Nous vous remercions pour votre précieuse participation.

Partie I :

Avant de répondre aux questions de cette partie, regardez le film "dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ " et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?

L'éthanoate de sodium peut se mélanger à l'eau.

2) Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?

On peut représenter ce qui se passe en faisant des demi équations.

3) Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

le pH diminue car on ajoute un acide et le pH d'un acide est plus petit que 7 .

4) On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ? *a discuter*

Partie II :

Pour répondre aux questions de cette partie, regardez le film "effet de l'addition d'un acide sur le pH" et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de droite? Justifier votre réponse en utilisant ce film, ou d'autres de votre choix.

gauche
on obtient du C

- on ajoute de l'acide chlorhydrique donc formation de Cl_2 qui va dans le becher de droite, on peut dire cela car il y a une formation de bulles de gaz.
Donc la solution devient acide

2) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le béccher de gauche? Justifier votre réponse en utilisant le film.

droite

- production de CO_2 gazeux ds ce becher
- changement de couleur du à la diminution du pH, donc il y a acidification de la solution

Partie III :

Regardez les films "acide corrosif" et "base corrosive" et répondez aux questions suivantes en vous aidant éventuellement d'autres films.

1) Que veut dire "corrosif" pour vous ?

c' est quelque chose qui attaque, qui ronge la matière.

2) Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

à discuter.

3) Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

à discuter

Partie IV :

Pour répondre à la question suivante vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix.

Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

*non car si l'indicateur coloré est du papier
pH*

Partie V :

Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Vous disposez de la banque de film. Comment vous y prendriez-vous ?

- explorer la banque pour voir quelles informations que vous souhaitez utiliser
- préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Vos noms et prénoms : Pascal — Ahlem
Vos âges : 17 ans 18 ans
Vos classes : 104 104

Il vous est demandé de répondre aux questions, en vous aidant de la banque de film mise à votre disposition. Vous serez enregistrés et filmés en permanence ; n'hésitez pas à parler entre vous pour répondre aux questions, que ce soit en regardant les films ou en les choisissant dans la banque. Pour répondre aux questions, vous rédigerez une réponse commune. Dans le doute, appelez-nous.

Nous vous remercions pour votre précieuse participation.

Partie I :

Avant de répondre aux questions de cette partie, regardez le film "dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ " et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?

L'éthanoate de sodium se dissout dans l'eau. Donc au contact de l'eau, une nouvelle espèce chimique est formée, lors de la dissolution, des nouveaux ions sont formés. Donc la solution formée est ionique.

2) Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?

On peut le représenter comme une cassure de la molécule grâce aux molécules d'eau.

3) Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

Le pH de la solution obtenue est inférieur à 7 ~~peu~~ ; la solution est donc acide. En effet, il est acide car la solution obtenue est due à une réaction de couple acide/base donnant de l'acide éthanoïque.

4) On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

Elle possède une odeur de vinaigre car la solution contient de l'acide éthanoïque (composant du vinaigre).

Partie II :

Pour répondre aux questions de cette partie, regardez le film "effet de l'addition d'un acide sur le pH" et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film, ou d'autres de votre choix.

change
En ajoutant de l'acide chlorhydrique dans le ballon de gauche (formation de CO_2 dans le ballon de droite). Plus on ajoute du HCl, plus le contenu du ballon de gauche change (bleu, vert, jaune). Donc cela montre le pH dans le ballon de gauche a diminué. Donc l'addition de l'acide fait diminuer le pH.

Donc il y a eu 3 réactions chimiques dans le béccher de gauche.

2) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le béccher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film.

Donc il y a eu 1 réaction qui peut expliquer ce qui se passe dans le béccher de droite (formation de CO_2 à la suite de l'addition du HCl avec de l'hydrogencarbonate de sodium).

Partie III :

Regardez les films "acide corrosif" et "base corrosive" et répondez aux questions suivantes en vous aidant éventuellement d'autres films.

1) Que veut dire "corrosif" pour vous ?

Corrosif veut dire que l'acide attaque la cellule ou autre matière (peau) en la déshydratant.

2) Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

⊗ Ils sont corrosifs à cause de leur concentration en ions H^+ .

3) Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

Non car ~~forte~~ les boissons ne sont pas assez concentrées en ion H^+ par rapport à notre concentration en H_2O dans notre corps essentiellement constitué d'eau.

Partie IV :

Pour répondre à la question suivante vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix.

Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courants de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

Partie V :

Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Vous disposez de la banque de film. Comment vous y prendriez-vous ?

- explorer la banque pour voir quelles informations que vous souhaitez utiliser
- préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Vos noms et prénoms : Sylvain — Aurore
Vos âges : 17 ans / 16 ans
Vos classes : 1^{ere} S

Il vous est demandé de répondre aux questions, en vous aidant de la banque de film mise à votre disposition. Vous serez enregistrés et filmés en permanence ; n'hésitez pas à parler entre vous pour répondre aux questions, que ce soit en regardant les films ou en les choisissant dans la banque. Pour répondre aux questions, vous rédigerez une réponse commune. Dans le doute, appelez-nous.

Nous vous remercions pour votre précieuse participation.

Partie I :

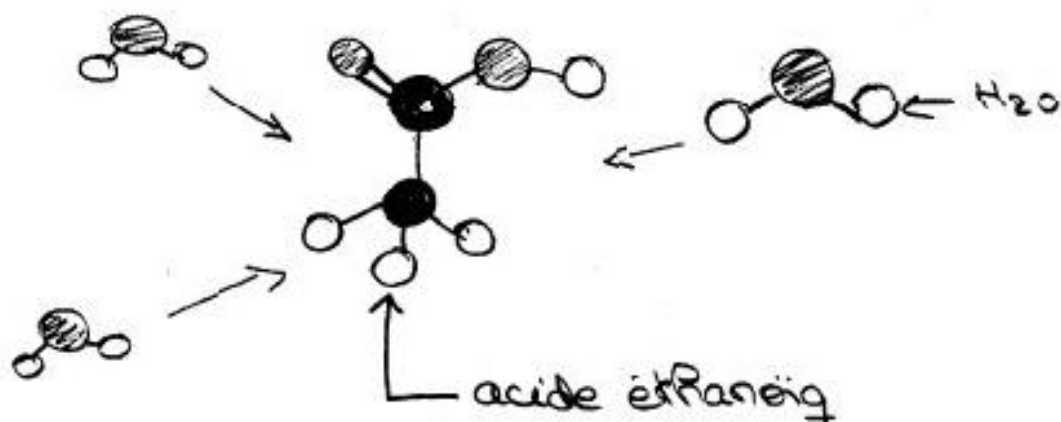
Avant de répondre aux questions de cette partie, regardez le film "dissociation de HCl et $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ " et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau.

Que signifie cette phrase pour vous ?

L'éthanoate de sodium se dissout dans l'eau. Les molécules d'éthanoate de sodium sont solvatées par les molécules d'eau jusqu'à ce que l'acétate de sodium soit totalement dispersé dans l'eau.

2) Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?



3) Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

Comme l'eau a un pH basique la solution devient basique après dissolution.

4) On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

L'addition d'un acide à une solution diminue le pH. La solution devient donc acide (tout comme le vinaigre de pH = 2,9).

Partie II :

Pour répondre aux questions de cette partie, regardez le film "effet de l'addition d'un acide sur le pH" et éventuellement d'autres films de votre choix.

1) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film, ou d'autres de votre choix.

Il y a une évaporation de CO_2 du ballon ce qui entraîne un barbotage dans le Bêcher. (diminution du pH)

De l'acide chlorhydrique est ajouté dans le Ballon ce qui entraîne une diminution du pH

2) Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le béccher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film.

Partie III :

Regardez les films "acide corrosif" et "base corrosive" et répondez aux questions suivantes en vous aidant éventuellement d'autres films.

1) Que veut dire "corrosif" pour vous ? ou 1 base

C'est un acide dangereux/se que l'on peut manier avec précaution (port de gant)

2) Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

Comme ils attaquent les matériaux, ces solutions sont corrosives.

3) Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

Oui mais faiblement car elles attaquent notre organisme (ex : le coca).

Partie IV :

Pour répondre à la question suivante vous pouvez regarder un ou plusieurs films de votre choix.

Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courants de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

On verse de la cendre dans un tube à essai contenant de l'indicateur coloré. Un tube contenant juste l'indicateur sera le tube témoin.

Suivant la couleur du tube à essai, on pourra conclure si la solution est basique ou acide.

Cependant, il faut connaître la signification des couleurs obtenus.

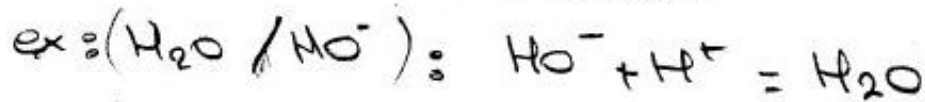
Partie V :

Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Vous disposez de la banque de film. Comment vous y prendriez-vous ?

- explorer la banque pour voir quelles informations que vous souhaitez utiliser
- préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

- Prendre un exemple de molécules connues des élèves : couple H_2O / HO^- .
- expliquer que la forme acide est à gauche et basique à droite.
- montrer la réaction sous forme de représentation moléculaire (ajout de l'entité H^+ à la base).
- équation

↳ cet exemple permet de démontrer la généralité du fonctionnement des couples acide / base.



↳ Base + entité H^+ = Acide

IV.2. FILMS REGARDÉS PAR LES ÉLÈVES

Films regardés par les élèves	Dans quelle question/consigne
HCl acide de Brønsted	consigne / partie I
Exemples d'acides	consigne / partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	consigne / partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	question 1 / partie I
Dissociation – équation	question 1 / partie I
Dissociation – équation	question 1 / partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	question 1 / partie I
Dissociation – équation	question 2 / partie I
Dissociation - animation microscopique	question 2 / partie I
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻	question 2 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	consigne / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 1 / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 2 / partie II
Acide corrosif	consigne / partie III
Acide corrosif	question 1 / partie III
Base corrosive	question 2 / partie III
Base corrosive	question 2 / partie III
Acide corrosif	question 2 / partie III
Exemples d'acides	question 3 / partie III
Vinaigre et soude	question / partie IV
Evaporation de l'eau	question / partie IV
Basicité de la cendre	question / partie IV
Dissociation – équation	question / partie IV
Dissolution – animation microscopique	question / partie IV
Exemples de couples acide/base	question / partie V

Tableau 4.1 – Films regardés par Adrien et Logan lors de l'utilisation de l'hyperfilm reconstruit

Films regardés par les élèves	Dans quelle question/consigne
HCl acide de Brønsted	consigne / partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	consigne / partie I
NaOH base de Brønsted	question 1 / partie I
NaOH base de Brønsted	question 2 / partie I
NaOH base de Brønsted	question 2 / partie I
pH des solutions basiques	question 3 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 3 / partie I
Exemples de bases	question 3 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 4 / partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	question 4 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	consigne / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 2 / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 2 / partie II
Base corrosive	consigne / partie III
Acide corrosif	consigne / partie III
Base corrosive	question 1 / partie III
Acide corrosif	question 1 / partie III
Base corrosive	question 2 / partie III
Exemples d'acides	question 2 / partie III
Exemples d'acides	question 3 / partie III

Tableau 4.2 – Films regardés par Annie et Margot lors de l'utilisation de l'hyperfilm perceptible

Films regardés par les élèves	Dans quelle question/consigne
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	consigne / partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	question 3 / partie I
Dissociation – équation	question 3 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 4 / partie I
pH du vinaigre	question 4 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	consigne / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 1 / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 1 / partie II
Acide corrosif	consigne / partie III
Base corrosive	question 2 / partie III
Exemples de bases	question / partie IV
Basicité de la cendre	question / partie IV
Exemples de couples acide/base	question / partie V
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻	question / partie V
Exemple de couple acide/base : NH ₄ ⁺ /NH ₃	question / partie V

Tableau 4.3 – Films regardés par Elise et Florence lors de l'utilisation de l'hyperfilm reconstruit

Films regardés par les élèves	Dans quel question/consigne
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	consigne / partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	question 1 / partie I
Notation générale des demi-équations	question 2 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 3 / partie I
pH du vinaigre	question 4 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 4 / partie I
Vinaigre et soude	question 4 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	consigne / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 1 / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 2 / partie II
Acide corrosif	consigne / partie III
Base corrosive	question 2 / partie III
Acide corrosif	question 2 / partie III
Exemples d'acides	question / partie IV

Tableau 4.4 – Films regardés par Marie et Barthélemy lors de l'utilisation de l'hyperfilm perceptible

Films regardés par les élèves	Dans quelle question/consigne
HCl acide de Brønsted	consigne / partie I
HCl et H ₃ O ⁺ acides de Brønsted	consigne / partie I
NaOH base de Brønsted	question 2 / partie I
pH des solutions acides	question 3 / partie I
Exemples de bases	question 3 / partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	question 3 / partie I
pH du vinaigre	question 4 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 4 / partie I
Exemples d'acides	question 4 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 1 / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 2 / partie II
Acide corrosif	question 1 / partie III
Acide corrosif	question 1 / partie III
Acide corrosif	question 2 / partie III
Effets des pluies acides	question 3 / partie III
Acide corrosif	question 3 / partie III

Tableau 4.5 – Films regardés par Pascal et Ahlem lors de l'utilisation de l'hyperfilm reconstruit

Films regardés par les élèves	Dans quelle question/consigne
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	consigne / partie I
H ₂ O amphotère	question 2 / partie I
Dissolution – animation microscopique	question 2 / partie I
Dissolution – animation microscopique	question 2 / partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	question 2 / partie I
pH des solutions acides	question 3 / partie I
Exemples de couples : NH ₄ ⁺ /NH ₃ et H ₂ O/HO ⁻	question 3 / partie I
pH du vinaigre	question 4 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 4 / partie I
pH des solutions acides	question 4 / partie I
pH du vinaigre	question 4 / partie I
pH des solutions acides	question 4 / partie I
pH des solutions basiques	question 3 / partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 1 / partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question 1 / partie II
Acide corrosif	consigne / partie III
Acide corrosif	question 1 / partie III
Base corrosive	question 2 / partie III
Base corrosive	question 2 / partie III
Acide corrosif	question 3 / partie III
Vinaigre et soude	question 3 / partie III
Basicité de la cendre	question / partie IV
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	question / partie IV
Exemples de couples acide/base	question / partie V
Exemples de couples acide/base	question / partie V

Tableau 4.6 – Films regardés par Sylvin et Aurore lors de l'utilisation de l'hyperfilm perceptible

IV.3. TÂCHE PROPOSÉE AUX ÉLÈVES DANS LA PREMIÈRE PHASE DE L'EXPÉRIMENTATION

vos noms et prénoms :

vos âges :

vos classes :

Il vous est demandé de répondre à quelques questions. Après discussion entre vous, vous rédigerez une réponse commune par question.

Il se peut que vous ignoriez la réponse à certaines questions ; ce n'est pas grave, vous l'indiquez, éventuellement en donnant une réponse possible.

Vous ne tournerez la page qu'une fois que vous avez terminé le travail prévu sur la page. Vous ne devez pas revenir en arrière pour modifier vos réponses, mais vous pouvez à tout moment écrire en remarque ce que vous auriez aimé porter comme correction à une réponse d'une question antérieure.

Dans le cas de doute, appelez-nous.

Activité A

- 1) Connaissez-vous le test des roches calcaires ? Si oui, décrivez-le et proposez une interprétation.

Quand vous avez terminé, tournez la page.

suite de l'activité A

On dépose de l'acide chlorhydrique concentré sur un morceau de marbre. Il se produit une effervescence.

2) Qu'est ce qu'une effervescence ?

3) A quoi l'effervescence peut-elle être due ici ?

Quand vous avez terminé, tournez la page.

suite de l'activité A

Le carbonate de calcium est un solide blanc qui contient des ions carbonate CO_3^{2-} et des ions calcium. Si on introduit un peu de carbonate de calcium dans de l'acide nitrique dilué, il apparaît des bulles de dioxyde de carbone CO_2 .

4) Proposez une interprétation.

5) A votre avis, que deviennent les ions calcium ?

6) Que se passerait-il si l'on remplaçait l'acide nitrique de cette expérience par de l'eau ?

suite des questions

7) Que se passerait-il si l'acide nitrique de cette expérience était concentré ?

8) Que se passerait-il si l'acide nitrique de cette expérience était très dilué ?

Quand vous avez terminé, appelez-nous pour voir les films.

Nous vous proposons de regarder 3 courts films. Vous pouvez les regarder autant de fois que vous le souhaitez. Ensuite, vous devrez répondre à quelques questions dans le même style que précédemment.

Tournez la page pour répondre à quelques questions.

suite de l'activité A

9) Quelle sont, à votre avis, les points communs entre la destruction des forêts par les pluies acides et la détérioration de certaines statues ?

10) Proposer à ces points communs des interprétations qui utilisent la chimie des acides ou des bases.

11) Quelles solutions proposeriez-vous pour remédier à ce type de destruction des forêts ?

suite des questions

12) Si des pluies acides ruissellent jusque dans un lac, que peut-il se passer ?

13) Comment pourrait-on y remédier ?

fin de l'activité A. Appelez-nous.

Activité B

Vous devez écrire un article pour un journal de jeunes sur l'acidité du vinaigre. Vous avez comme source d'informations 4 petits films. Regardez ces films puis mettez-vous à planifier votre article. Si vous avez le temps, commencez-en la rédaction.

fin de l'activité B. Appelez-nous.

IV.4. RÉPONSES ÉCRITES DES ÉLÈVES (PREMIÈRE PHASE DE L'EXPÉRIMENTATION)

vos noms et prénoms : Galla — Jeremy
vos âges : 17 ans / 17 ans
vos classes : 1^{ère} S₁

Il vous est demandé de répondre à quelques questions. Après discussion entre vous, vous rédigerez une réponse commune par question.

Il se peut que vous ignoriez la réponse à certaines questions ; ce n'est pas grave, vous l'indiquez, éventuellement en donnant une réponse possible,

Vous ne tournerez la page qu'une fois que vous avez terminé le travail prévu sur la page. Vous ne devez pas revenir en arrière pour modifier vos réponses, mais vous pouvez à tout moment écrire en remarque ce que vous auriez aimé porter comme correction à une réponse d'une question antérieure.

Dans le cas de doute, appelez-nous.

Activité A

- 1) Connaissez-vous le test des roches calcaires ? Si oui, décrivez-le et proposez une interprétation.

Nous pensons qu'il s'agit d'une réaction entre un acide et le calcaire qui se manifeste par une effervescence lorsque l'on dépose une goutte d'acide sur le calcaire.

Quand vous avez terminé, tournez la page.

suite de l'activité A

On dépose de l'acide chlorhydrique concentré sur un morceau de marbre. Il se produit une effervescence.

2) Qu'est ce qu'une effervescence ?

C'est un dégagement gazeux (bulles).

3) A quoi l'effervescence peut-elle être due ici ?

L'acide "attaque" le marbre ce qui crée une effervescence.

Quand vous avez terminé, tournez la page.

suite de l'activité A

Le carbonate de calcium est un solide blanc qui contient des ions carbonate CO_3^{2-} et des ions calcium. Si on introduit un peu de carbonate de calcium dans de l'acide nitrique dilué, il apparaît des bulles de dioxyde de carbone CO_2 .

4) Proposez une interprétation.

Les ions carbonate CO_3^{2-} se transforment en CO_2 .

5) A votre avis, que deviennent les ions calcium ?

On pense que les ions calcium sont "spectateurs".

6) Que se passerait-il si l'on remplaçait l'acide nitrique de cette expérience par de l'eau ?

Il n'y aurait pas de réaction.

suite des questions

7) Que se passerait-il si l'acide nitrique de cette expérience était concentré ?

La réaction serait accélérée jusqu'à ce que les ions CO_3^{2-} soit limitants.

8) Que se passerait-il si l'acide nitrique de cette expérience était très dilué ?

La réaction serait plus lente. L'acide nitrique étant très dilué limite la formation de CO_2 .

Quand vous avez terminé, appelez-nous pour voir les films:

Nous vous proposons de regarder 3 courts films. Vous pouvez les regarder *autant de fois que* vous le souhaitez. Ensuite, vous devrez répondre à quelques questions dans le même style que précédemment.

Tournez la page pour répondre à quelques questions.

suite de l'activité A

- 9) Quelle sont, à votre avis, les points communs entre la destruction des forêts par les pluies acides et la détérioration de certaines statues ?

Ce sont les ions H^+ qui sont à l'origine de la détérioration des forêts et de certaines statues. Ces ions attaquent la matière et la détériorent.

- 10) Proposer à ces points communs des interprétations qui utilisent la chimie des acides ou des bases.

Ce sont les acides qui "attaquent" la matière

- 11) Quelles solutions proposeriez-vous pour remédier à ce type de destruction des forêts ?

Il faudrait limiter la présence d'usine près des forêts

suite des questions

12) Si des pluies acides ruissellent jusque dans un lac, que peut-il se passer ?

Si des pluies ^{acides} ruissellent jusque dans un lac, celles-ci peuvent entraîner la destruction des êtres vivants tels que les poissons ou les algues ou autre plantes aquatiques..

13) Comment pourrait-on y remédier ?

Aucune idées.

fin de l'activité A. Appelez-nous.

Activité B

Vous devez écrire un article pour un journal de jeunes sur l'acidité du vinaigre. Vous avez comme source d'informations 4 petits films. Regardez ces films puis mettez-vous à planifier votre article. Si vous avez le temps, commencez-en la rédaction.

- Grâce au papier pH, on conclut que le vinaigre est un acide car son pH est compris entre 2 et 3
- Le vinaigre est une solution acide car il comporte des ions H^+ .
- Le vinaigre a des propriétés acides car si on le mélange à une solution basique (pH ≈ 9), le pH de la solution obtenue est inférieur à 4.

fin de l'activité B. Appelez-nous.

vos noms et prénoms :
vos âges : 16 et 17
vos classes : 1^{er} S₁

Guy - Gloria

Il vous est demandé de répondre à quelques questions. Après discussion entre vous, vous rédigerez une réponse commune par question.

Il se peut que vous ignoriez la réponse à certaines questions ; ce n'est pas grave, vous l'indiquez, éventuellement en donnant une réponse possible.

Vous ne tournerez la page qu'une fois que vous avez terminé le travail prévu sur la page. Vous ne devez pas revenir en arrière pour modifier vos réponses, mais vous pouvez à tout moment écrire en remarque ce que vous auriez aimé porter comme correction à une réponse d'une question antérieure.

Dans le cas de doute, appelez-nous.

Activité A

- 1) Connaissez-vous le test des roches calcaires ? Si oui, décrivez-le et proposez une interprétation.

roches calcaires dans l'acide → réaction chimique.
Il y a une effervescence (dégagement de H₂)

Quand vous avez terminé, tournez la page.

suite de l'activité A

On dépose de l'acide chlorhydrique concentré sur un morceau de marbre. Il se produit une effervescence.

2) Qu'est ce qu'une effervescence ?

c'est un dégagement gazeux

3) A quoi l'effervescence peut-elle être due ici ?

il doit y avoir du calcaire dans le marbre

Quand vous avez terminé, tournez la page.

suite de l'activité A

Le carbonate de calcium est un solide blanc qui contient des ions carbonate CO_3^{2-} et des ions calcium. Si on introduit un peu de carbonate de calcium dans de l'acide nitrique dilué, il apparaît des bulles de dioxyde de carbone CO_2 .

4) Proposez une interprétation.

Le carbonate de calcium a réagi avec l'acide nitrique

5) A votre avis, que deviennent les ions calcium ?

Ce sont des ions spectateurs

6) Que se passerait-il si l'on remplaçait l'acide nitrique de cette expérience par de l'eau ?

Il ne se passerait rien

suite des questions

7) Que se passerait-il si l'acide nitrique de cette expérience était concentré ?

L'acide nitrique sera en excès
Le dégagement de CO_2 sera plus important.

8) Que se passerait-il si l'acide nitrique de cette expérience était très dilué ?

Le dégagement de CO_2 sera moins important

Quand vous avez terminé, appelez-nous pour voir les films.

Nous vous proposons de regarder 3 courts films. Vous pouvez les regarder autant de fois que vous le souhaitez. Ensuite, vous devrez répondre à quelques questions dans le même style que précédemment.

Tournez la page pour répondre à quelques questions.

suite de l'activité A

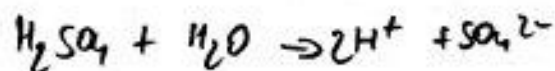
9) Quelle sont, à votre avis, les points communs entre la destruction des forêts par les pluies acides et la détérioration de certaines statues ?

- même origine
- les forêts et les statues ont toutes deux des molécules organiques

les pluies acides détériorent ces molécules - de ce fait les forêts et les statues se s'abiment.

10) Proposer à ces points communs des interprétations qui utilisent la chimie des acides ou des bases.

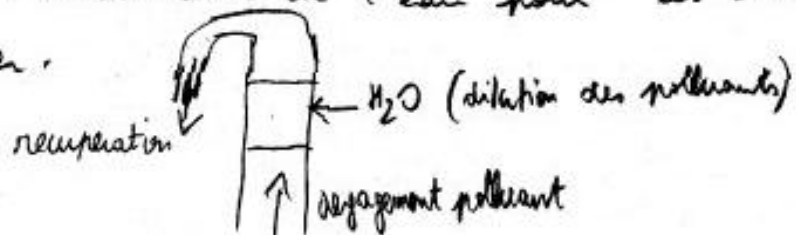
les gaz polluants se diluent avec l'eau :



11) Quelles solutions proposeriez-vous pour remédier à ce type de destruction des forêts ?

Il faut que les usines possèdent des filtres
pour capter les gaz polluants.

Pour cela : lors du dégagement des polluants, il faudrait les mettre en contact avec de l'eau pour les diluer et les récupérer.



suite des questions

12) Si des pluies acides ruissellent jusque dans un lac, que peut-il se passer ?

pollution du lac = empoisonnement des espèces animales et végétales et de l'homme

13) Comment pourrait-on y remédier ?

Éviter les pluies acides. (Voir question 11 pour les éviter)

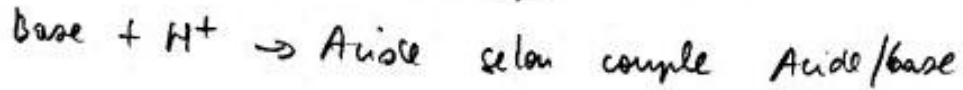
fin de l'activité A. Appelez-nous.

Activité B

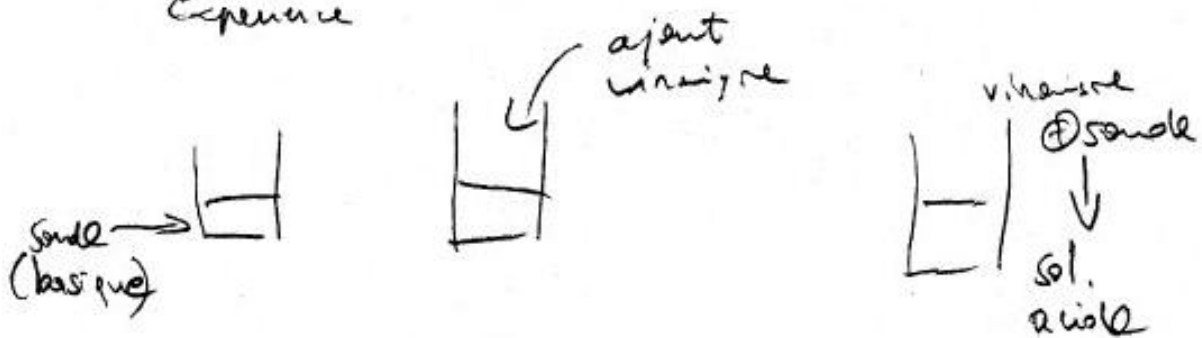
Vous devez écrire un article pour un journal de jeunes sur l'acidité du vinaigre. Vous avez comme source d'informations 4 petits films. Regardez ces films puis mettez-vous à planifier votre article. Si vous avez le temps, commencez-en la rédaction.

Pour les solutions, il existe 3 pH : acide
neutre
basique.
Le vinaigre est compris entre 2 et 3.

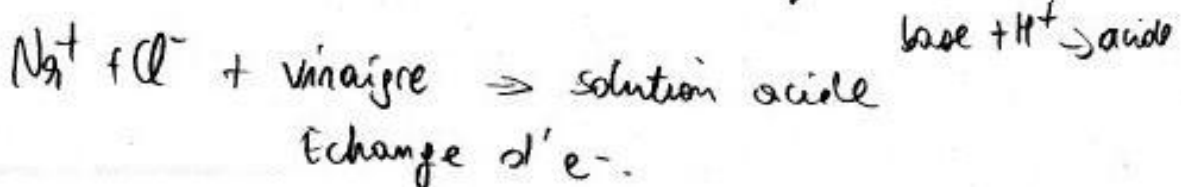
L'expérience avec la sonde le prouve
il y a une réaction acido-basique.



Expérience



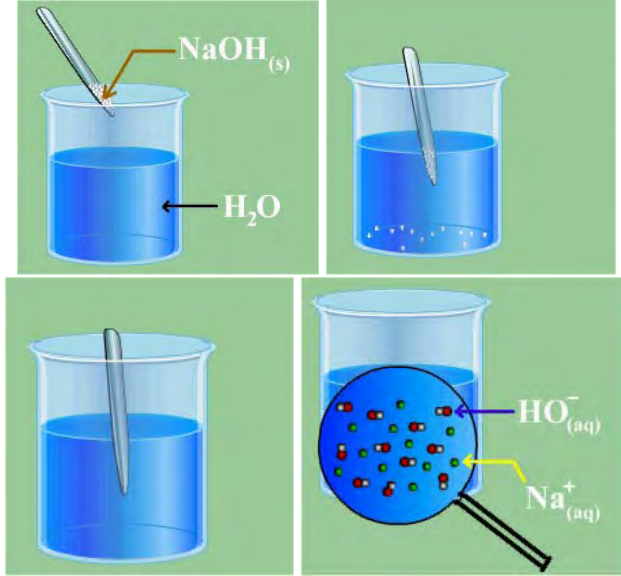
Le vinaigre a oxydifié
la solution donc il est
acide. D'après une réaction
acido-basique du genre

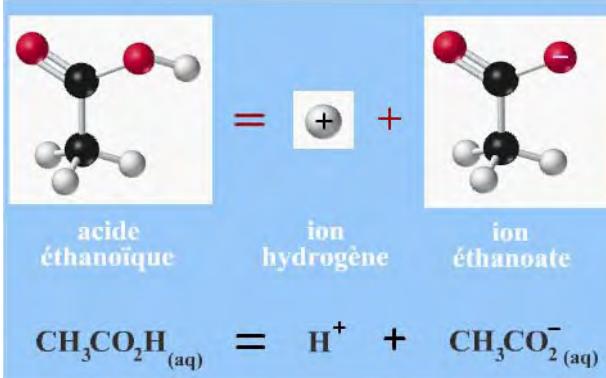


fin de l'activité B. Appelez-nous.

IV.5. ANALYSE DES RÉPONSES ÉCRITES DES ÉLÈVES

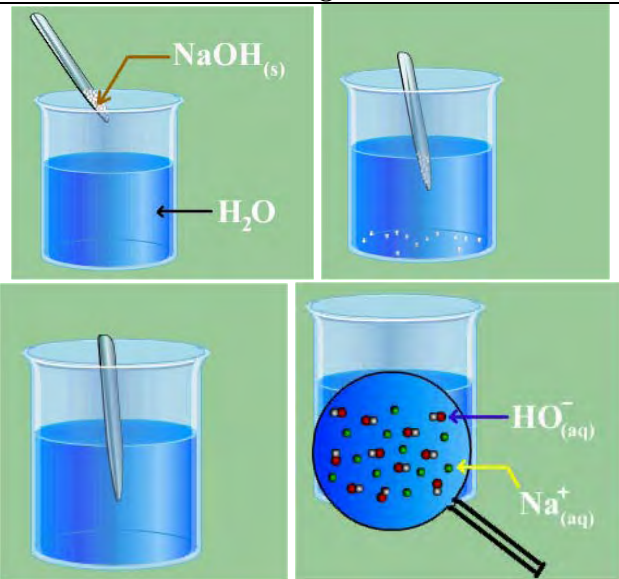
Question 1 (partie I) : L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?

Annie et Margot		
Réponse écrite	Texte	Image
Il s'agit d'une dissolution entre les ions acétate de sodium et les ions H^+ de l'eau.	... on a de l'eau dans laquelle on ajoute une poudre blanche. C'est de l'hydroxyde de sodium. La poudre blanche disparaît en agitant. Cette dissolution conduit à la formation d'ions Na^+ et HO^- ...	
Film <i>NaOH</i> base de Brønsted (version P)		
Annie et Margot ont utilisé une information verbale et visuelle (dissolution) du film pour répondre à la question.		

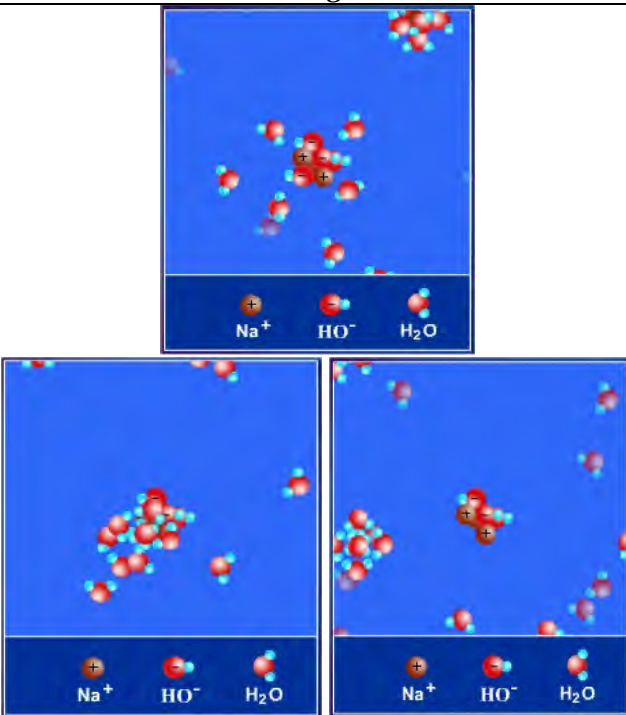
Adrien et Logan		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>On peut penser que l'éthanoate de sodium libère un ion H^+.</p>	<p>... C'est aussi le cas de l'acide éthanoïque. En libérant un ion hydrogène H^+, l'acide éthanoïque libère également un ion éthanoate.</p>	 <p style="text-align: center;">Film <i>Dissociation de HCl et CH₃CO₂H</i> (version R)</p>
<p>Adrien et Logan ont utilisé une information verbale (libération d'un ion H^+) du film pour répondre à la question.</p>		

Elise et Florence
<p>Réponse écrite : Cela veut dire que lorsqu'on mélange l'éthanoate de sodium et l'eau, la solution devient homogène.</p>
<p>Elise et Florence ont répondu à la question en utilisant leurs connaissances préalables. L'absence de l'utilisation de film a été déterminée à partir de l'enregistrement vidéo de ce binôme.</p>

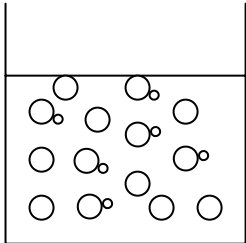
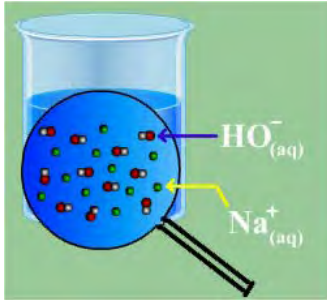
Marie et Barthélemy
<p>Réponse écrite : L'éthanoate de sodium peut se mélanger à l'eau.</p>
<p>Marie et Barthélemy ont répondu à la question en utilisant leurs connaissances préalables. L'absence de l'utilisation de film a été déterminée à partir de l'enregistrement vidéo de ce binôme.</p>

Pascal et Ahlem		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>L'éthanoate de sodium se dissout dans l'eau. Donc au contact de l'eau, une nouvelle espèce chimique est formée (<i>avant de voir le film</i>).</p> <p>Lors de la dissolution, des nouveaux ions sont formés. Donc la solution formée est ionique (<i>après de voir le film</i>).</p>	<p>... Cette dissolution conduit à la formation d'ions Na^+ et HO^-. La solution ionique peut se représenter avec des ions séparés en solution ...</p>	
Film <i>NaOH base de Brønsted</i> (version R)		
<p>Après avoir vu le film <i>NaOH base de Brønsted</i>, Pascal et Ahlem sont revenus à cette question pour compléter leur réponse parce qu'ils étaient sur la question 2 de la partie I. Lors de l'écriture de leur réponse, ils ont utilisé les informations verbale et visuelle (dissolution, formation d'ions et solution ionique) du film.</p>		

Sylvin et Aurore

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>L'éthanoate de sodium se dissoud dans l'eau (<i>avant de voir le film</i>).</p> <p>Les molécules d'éthanoate de sodium sont solvatées par les molécules d'eau jusqu'à ce que l'acétate de sodium soit totalement dispersé dans l'eau (<i>après de voir le film</i>).</p>	<p>... Les paquets de disques qui se séparent représentent les ions sodium ou hydroxyde solvatés par des molécules d'eau ...</p>	
<p>Film <i>Dissolution – animation microscopique</i> (version P)</p>		
<p>Après avoir vu le film <i>Dissolution – animation microscopique</i>, Sylvin et Aurore sont revenus à cette question pour compléter leur réponse parce qu'ils étaient sur la question 2 de la partie I. Lors de l'écriture de leur réponse, ils ont utilisé les informations verbale et visuelle (se séparer et solvatés par des molécules d'eau) du film.</p>		

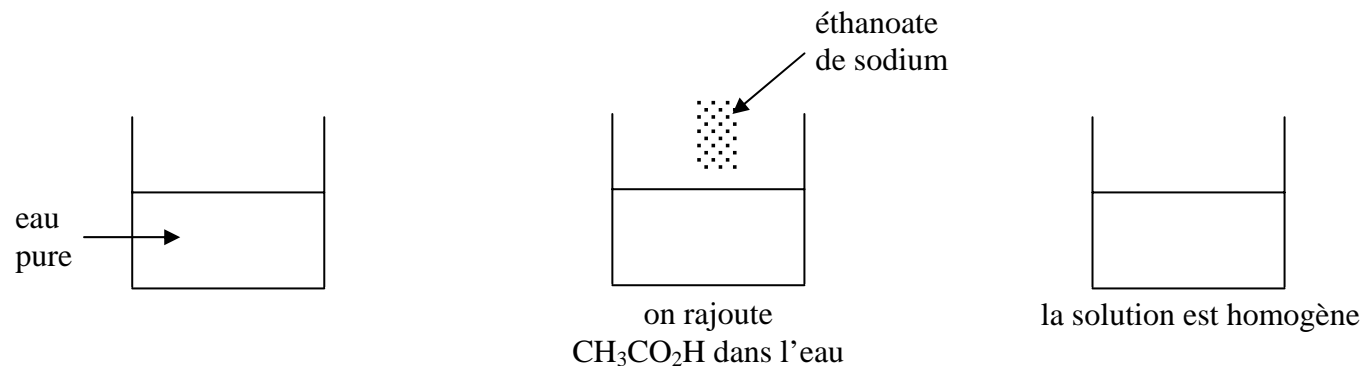
Question 2 (partie I) : Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?

Annie et Margot		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>On peut représenter ce qui se passe par différentes molécules du solide, au départ, qui se dissocie entre elles et dont certaines se rattachent aux molécules d'eau.</p> 	<p>... Cette dissolution conduit à la formation d'ions Na^+ et HO^-. Ici, on a représenté les ions Na^+ par des petites boules vertes, et les ions HO^- par deux petites boules collées ...</p>	
Film <i>NaOH base de Brønsted</i> (version P)		
Annie et Margot ont utilisé l'idée du film <i>NaOH base de Brønsted</i> pour répondre à la question, par exemple la représentation du système chimique avec des boules.		

Marie et Barthélemy
Réponse écrite : On peut représenter ce qui se passe en faisant des demi-équations.
Marie et Barthélemy avaient pensé représenter le système chimique en utilisant une <i>équation chimique</i> . Après avoir vu le film <i>Notation générale des demi-équations</i> , ils ont décidé d'utiliser des <i>demi-équations</i> pour représenter le système chimique. Ainsi, nous avons constaté qu'ils ont utilisé dans leur réponse écrite l'idée de ce film. En réalité, donner une réponse correcte à la question nécessitait d'utiliser l'équation chimique mais pas des demi-équations. Ce changement d'idée chez ces élèves avait provenu de l'effet du film <i>Notation générale des demi-équations</i> .

Elise et Florence

Réponse écrite :



Elise et Florence ont répondu à la question en utilisant leurs connaissances préalables. L'absence de l'utilisation de film a été déterminée à partir de l'enregistrement vidéo de ce binôme.

Pascal et Ahlem

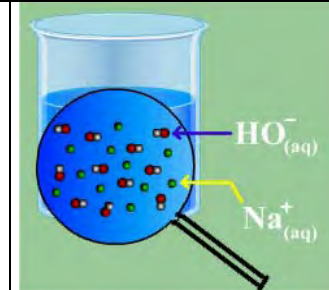
Réponse écrite

On peut le représenter comme une **cassure de la molécule** grâce aux molécules d'eau.

Texte

... Cette dissolution conduit à la formation d'ions Na^+ et HO^- . La solution ionique peut se représenter avec des ions séparés en solution ...

Image



Film *NaOH* base de Brønsted (version R)

Pascal et Ahlem ont interprété une information visuelle (**formation d'ions**) du film en terme de "**cassure de la molécule**".

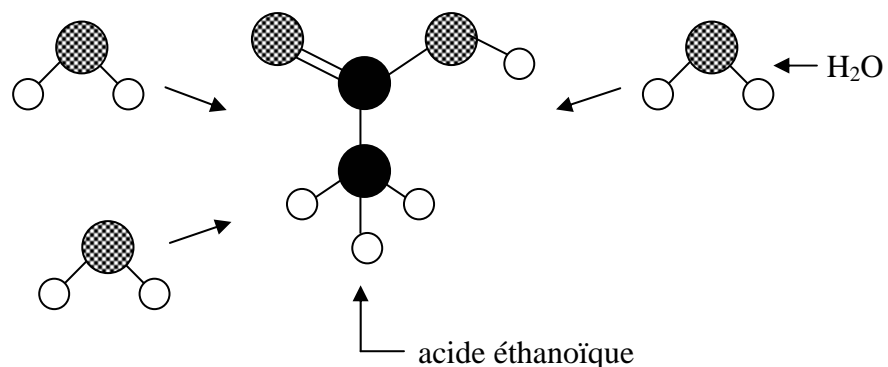
Adrien et Logan

Réponse écrite : $(\text{CH}_3\text{CO}_3^- + \text{Na}^+) + \text{H}_2\text{O}$

Adrien et Logan ont essayé de répondre à la question en utilisant leurs connaissances préalables. En revanche, ils n'ont pas pu écrire l'équation de la réaction chimique entre l'éthanoate de sodium et l'eau. L'absence de l'utilisation de film a été déterminée à partir de l'enregistrement vidéo de ce binôme.

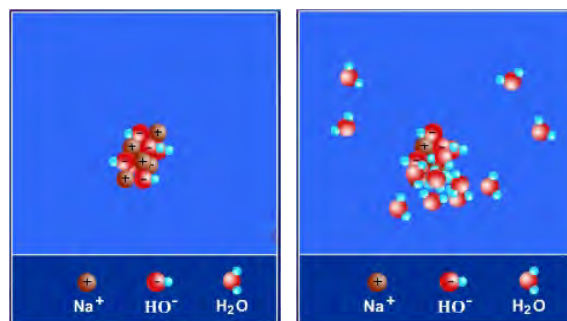
Sylvin et Aurore

Réponse écrite



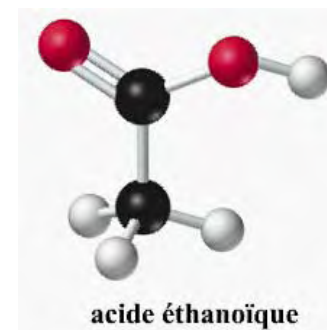
Texte et Image

... Dans la fenêtre de gauche, les petits disques rouges et bleus qui s'agitent représentent des **molécules d'eau**. Les petits disques immobiles qui sont au centre de cette fenêtre représentent les ions constituant l'hydroxyde de sodium solide. Les disques rouges et bleus **s'approchent** et se fixent sur ces disques immobiles ...



Film *Dissolution – animation microscopique*
(version P)

Image



Film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H* (version P)

Sylvin et Aurore ont utilisé les informations verbale et visuelle (**molécules d'eau** et **s'approcher**) du film *Dissolution – animation microscopique*, et ils ont également utilisé une information visuelle (**molécule d'acide éthanoïque**) du film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H* pour répondre à la question.

Question 3 (partie I) : Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

Annie et Margot

Réponse écrite : Le pH de la solution sera compris entre 7 et 14 car il s'agit de l'addition du pH de l'eau et de l'acétate de sodium.

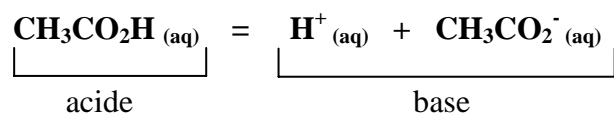
Annie et Margot ont répondu à la question en utilisant leurs connaissances préalables. L'absence de l'utilisation de film a été déterminée à partir de l'enregistrement vidéo de ce binôme.

Adrien et Logan

Adrien et Logan n'ont pas donné une réponse à cette question.

Elise et Florence

Réponse écrite

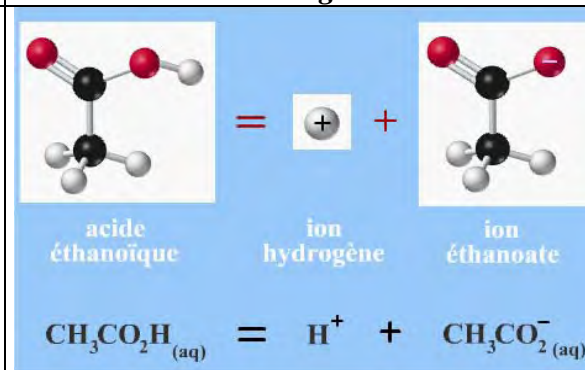


quand on met du $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ dans de l'eau, il se forme des ions CH_3CO_2^- (aq). D'après la **demi-équation**, ces ions correspondent à une base car ils captent H^+ . Donc, la solution est basique.

Texte

... C'est aussi le cas de l'acide éthanoïque. En libérant un ion hydrogène H^+ , l'acide éthanoïque libère également un ion éthanoate.

Image

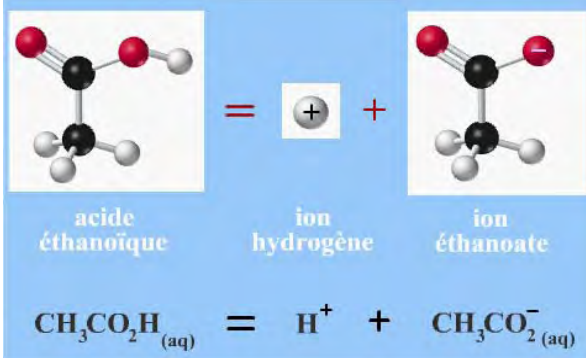


Film *Dissociation de HCl et CH₃CO₂H* (version R)

Elise et Florence ont utilisé une information visuelle (**demi-équation**) du film pour répondre à la question.


Marie et Barthélemy

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Le pH diminue car on ajoute un acide et le pH d'un acide est plus petit que 7.</p>	<p>... L'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH de la solution contenue dans le béccher et celui de la solution du ballon.</p>	
<p>Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)</p>		
<p>Marie et Barthélemy ont utilisé les informations verbale et visuelle (addition d'un acide et diminution du pH) du film pour répondre à la question.</p>		

Pascal et Ahlem		
Réponse écrite	Texte	Image
Le pH de la solution obtenue est inférieur à 7 : la solution est donc acide. En effet, il est acide car la solution obtenue est due à une réaction de couple acide/base donnant de l'acide éthanóïque.	... C'est aussi le cas de l'acide éthanóïque. En libérant un ion hydrogène H ⁺ , l'acide éthanóïque libère également un ion éthanóate.	 <p>acide éthanóïque = ion hydrogène + ion éthanóate</p> <p>$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} = \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$</p>
Film <i>Dissociation de HCl et CH₃CO₂H</i> (version R)		
Pascal et Ahlem ont utilisé une information visuelle (demi-équation) du film pour parler du concept de « couple acide/base ».		

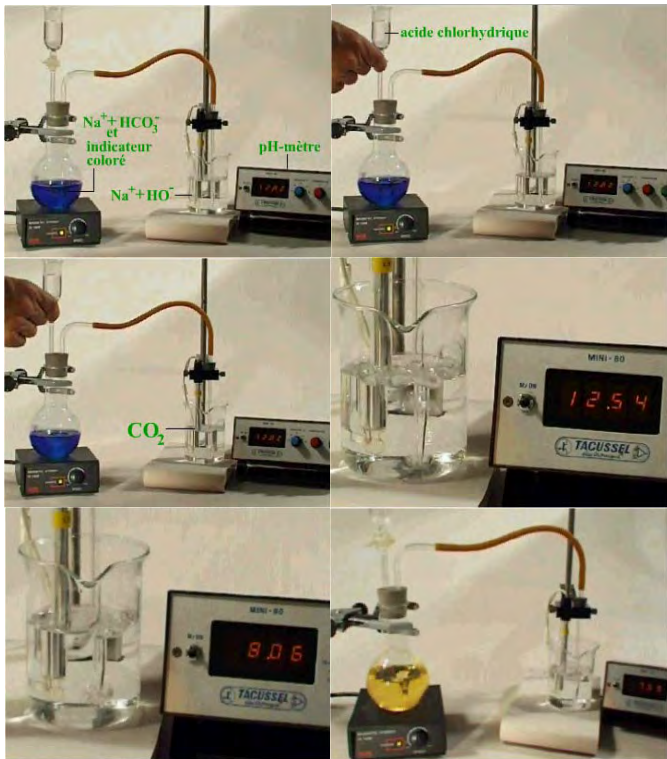
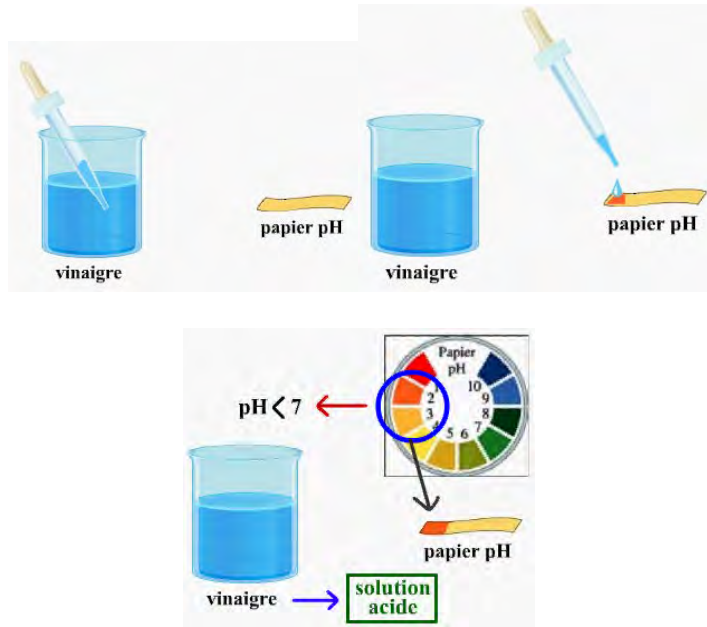
Sylvin et Aurore																																														
Réponse écrite	Texte	Image																																												
Comme l'eau a un pH basique la solution devient basique après dissolution.	... L'eau de mer, l'eau de Vichy et l'eau du robinet ont des pH compris entre 7 et 8,5. Ces solutions sont toutes basiques parce que leur pH est supérieur à 7.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Solutions basiques</th> <th>pH</th> <th>Solutions basiques</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soude concentrée</td> <td>14</td> <td>Soude concentrée</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Déboucheurs de canalisation</td> <td></td> <td>Déboucheurs de canalisation</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eau de Javel</td> <td>10 - 13</td> <td>Eau de Javel</td> <td>10 - 13</td> </tr> <tr> <td>Solutions d'ammoniac</td> <td></td> <td>Solutions d'ammoniac</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lessives</td> <td>9 - 11</td> <td>Lessives</td> <td>9 - 11</td> </tr> <tr> <td>Détergents</td> <td></td> <td>Détergents</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eaux savonneuses</td> <td></td> <td>Eaux savonneuses</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eau de mer</td> <td>7 - 8,5</td> <td>Eau de mer</td> <td>7 - 8,5</td> </tr> <tr> <td>Eau de Vichy</td> <td></td> <td>Eau de Vichy</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eau du robinet</td> <td></td> <td>Eau du robinet</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solutions basiques	pH	Solutions basiques	pH	Soude concentrée	14	Soude concentrée	14	Déboucheurs de canalisation		Déboucheurs de canalisation		Eau de Javel	10 - 13	Eau de Javel	10 - 13	Solutions d'ammoniac		Solutions d'ammoniac		Lessives	9 - 11	Lessives	9 - 11	Détergents		Détergents		Eaux savonneuses		Eaux savonneuses		Eau de mer	7 - 8,5	Eau de mer	7 - 8,5	Eau de Vichy		Eau de Vichy		Eau du robinet		Eau du robinet	
Solutions basiques	pH	Solutions basiques	pH																																											
Soude concentrée	14	Soude concentrée	14																																											
Déboucheurs de canalisation		Déboucheurs de canalisation																																												
Eau de Javel	10 - 13	Eau de Javel	10 - 13																																											
Solutions d'ammoniac		Solutions d'ammoniac																																												
Lessives	9 - 11	Lessives	9 - 11																																											
Détergents		Détergents																																												
Eaux savonneuses		Eaux savonneuses																																												
Eau de mer	7 - 8,5	Eau de mer	7 - 8,5																																											
Eau de Vichy		Eau de Vichy																																												
Eau du robinet		Eau du robinet																																												
Film <i>pH des solutions basiques</i> (version commune)																																														
Sylvin et Aurore ont utilisé une information verbale et visuelle (l'eau a un pH basique) du film pour répondre à la question.																																														

Question 4 (partie I) : On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

Annie et Margot		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Lorsque l'on mélange de l'acide à une solution, celle-ci sera son pH diminué c'est à dire plus acide qu'auparavant. Ainsi la solution possède une odeur de vinaigre étant lui même acide.</p>	<p>Dans ce film on va montrer qu'à chaque fois qu'un acide est ajouté à une solution, il y a une diminution du pH ...</p>	
<p>Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)</p>		
<p>Annie et Margot ont utilisé les informations verbales (addition d'un acide à une solution et diminution du pH) du film pour répondre à la question. Il faut mentionner ici que ce binôme n'a pas encore vu la diminution du pH dans le film parce qu'elles n'ont pas complètement regardé le film dans cette étape de la tâche. Il a été déterminé à partir de l'enregistrement vidéo.</p>		

Adrien et Logan
<p>Adrien et Logan n'ont pas donné une réponse à cette question.</p>

Elise et Florence

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>
<p style="text-align: center;">$\text{HCl}_{(aq)} = \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$</p> <p style="text-align: center;">pH 2 < vinaigre < pH 3 => acide</p> <p>Quand on ajoute à une solution basique un acide, le pH de la solution diminue. On suppose ici qu'on met une importante quantité d'acide chlorhydrique. Ainsi, notre solution qui était basique va devenir acide. D'après le film sur le pH du vinaigre : le vinaigre est acide. C'est cette acidité qui va donner l'odeur du vinaigre à la solution.</p>	<p>... L'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH de la solution contenue dans le bécher et celui de la solution du ballon.</p>  <p style="text-align: center;">Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version R)</p>	<p>Pour montrer que le vinaigre est acide, on peut déterminer la concentration des ions H^+ présents dans le vinaigre ... Dans le cas du vinaigre, on trouve une valeur comprise entre pH 2 et pH 3 ... On peut donc dire que le vinaigre est une solution acide.</p>  <p style="text-align: center;">Film <i>pH du vinaigre</i> (version R)</p>
<p>Elise et Florence ont utilisé les informations verbale et visuelle (addition d'un acide à une solution basique et diminution du pH de la solution) du film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i>, et elles ont également utilisé les informations verbale et visuelle (le vinaigre est acide et le pH du vinaigre est entre pH 2 et pH 3) du film <i>pH du vinaigre</i> pour répondre à la question.</p>		

Marie et Barthélemy

Marie et Barthélemy n'ont pas donné une réponse à cette question.

Pascal et Ahlem

Réponse écrite

Texte

Image

Elle possède une odeur de vinaigre car la solution contient de **l'acide éthanoïque composant du vinaigre**.

... **Le vinaigre contient de l'acide éthanoïque** encore appelé acide acétique. Ainsi, en italien, vinaigre se dit "acético"...



Film *Exemples d'acides* (version commune)

Pascal et Ahlem ont utilisé une information verbale (**le vinaigre contient de l'acide éthanoïque**) du film pour répondre à la question.

Sylvin et Aurore

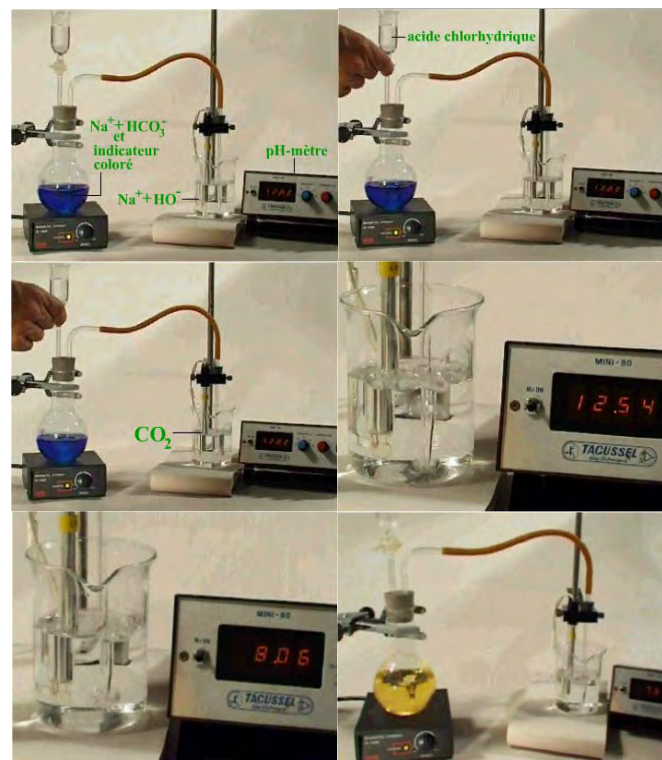
Réponse écrite

Texte et Image

Texte et Image

L'addition d'un acide à une solution diminue le pH la solution devient donc acide (tout comme le vinaigre de pH = 2,9).

... L'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH de la solution contenue dans le bécher et celui de la solution du ballon.



Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version P)




... Certains aliments ont des pH inférieurs à 3 : le jus de citron, le coca cola, le vinaigre ...

Solutions acides	pH
Suc gastrique	1-3
Détartrant	2
Jus de citron	2,5
Coca cola	2,8
Vinaigre	2,9
Limonade	3
Jus de pomme	3,1
Jus d'orange	3,5
Vin rouge	3,5
Jus de raisin	4
Jus de tomate	4
Lait aigre	4,4
Eau de Perrier®	5
Lait frais	6,5

Film *pH des solutions acides* (version commune)

Sylvin et Aurore ont utilisé les informations verbale et visuelle (**addition d'un acide à une solution** et **diminution du pH**) du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH*, et ils ont également utilisé une information visuelle (**le pH du vinaigre est 2,9**) du film *pH des solutions acides* pour répondre à la question.

Question 1 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film (de la consigne), ou d'autres de votre choix.

Annie et Margot	
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>Lorsque dans le ballon la couleur de la solution passe de la couleur bleu à verte puis à jaune, on constate donc qu'il y a eu une diminution du pH de la solution.</p>	<p>... La couleur de la solution, qui est d'abord bleue, puis verte et enfin jaune, indique que son pH a également diminué ...</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center;">(la solution est bleue) (la solution est verte) (la solution est jaune)</p> <p style="text-align: center;"><i>Film Effet de l'addition d'un acide sur le pH (version P)</i></p>
<p>Annie et Margot ont utilisé les informations verbales (couleur bleue, verte et jaune de la solution et diminution du pH de la solution – dans le ballon) et une information visuelle (couleur bleue, verte et jaune de la solution) du film pour répondre à la question.</p>	

Adrien et Logan

Réponse écrite

Texte et Image

Il n'y a qu'une réaction chimique, celle de l'**acide chlorhydrique** et de l'**hydrogénocarbonate** pour expliquer la **baisse du pH** et la libération du **gaz CO₂**.

... En ajoutant par l'entonnoir de l'**acide chlorhydrique** dans la solution d'**hydrogénocarbonate** de sodium, il se forme du dioxyde de carbone. Ce **gaz** est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite ... La couleur de l'indicateur coloré, qui est d'abord bleue, puis verte et enfin jaune, indique que le **pH** de la solution a également **diminué** ...



Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version R)

Adrien et Logan ont utilisé les informations verbales (**acide chlorhydrique**, **hydrogénocarbonate**, **gaz** et **diminution du pH**) et les informations visuelles (**acide chlorhydrique** et **CO₂**) du film pour répondre à la question.

Elise et Florence

Réponse écrite

Texte et Image

... En **ajoutant** par l'entonnoir de l'**acide chlorhydrique** dans la solution d'hydrogénocarbonate de sodium, **il se forme** du dioxyde de carbone ... C'est normal car le dioxyde de carbone **gazeux** qui réagit est un **acide**. La couleur de l'**indicateur coloré**, qui est d'abord **bleue**, puis **verte** et enfin **jaune**, indique que le **pH** de la solution **a également diminué** ...

$\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2$
 indicateur coloré : **bleue** → **verte** → **jaune**
 pH diminue car on ajoute de $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$

1. Ajout d'**acide chlorhydrique** à la solution : l'**indicateur coloré** permet de voir que le **pH diminue**
2. Formation du **CO₂ gazeux (acide)**



(l'indicateur coloré est bleu)



(l'indicateur coloré est vert)



(l'indicateur coloré est jaune)

Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version R)

Elise et Florence ont utilisé les informations verbales (**addition de l'acide chlorhydrique, formation, gazeux, acide, indicateur coloré : bleu, vert, jaune et diminution du pH** – dans le ballon) et les informations visuelles (**Na⁺ + HCO₃⁻, CO₂, indicateur coloré : bleu, vert, jaune et addition de l'acide chlorhydrique à la solution**) du film pour répondre à la question.

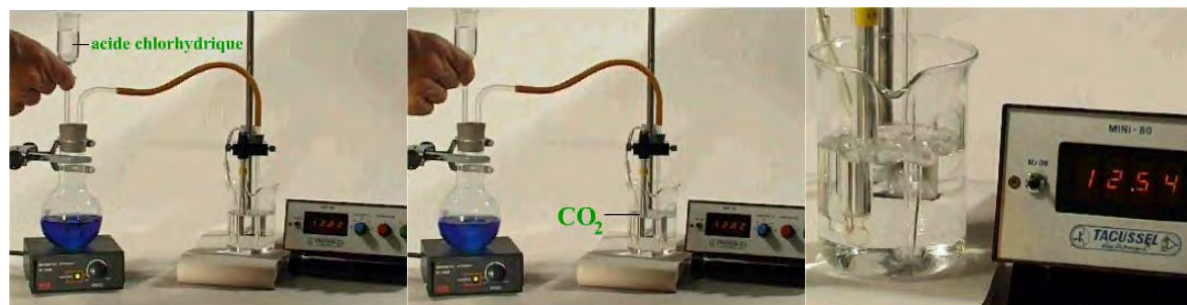
Marie et Barthélemy

Réponse écrite

On **ajoute de l'acide chlorhydrique** donc **formation de CO₂** qui **va dans le bécher de droite**, on peut dire cela car il y a une **formation de bulles de gaz**. Donc la solution devient acide.

Texte et Image

... Lorsqu'on **ajoute** par l'entonnoir **de l'acide chlorhydrique** dans la solution bleue, on constate une effervescence dans le bécher de droite. Cela montre que le **dioxyde de carbone gazeux produit** dans le ballon de gauche est **acheminé** par le tuyau marron **dans le bécher de droite** ...



Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version P)

Marie et Barthélemy ont utilisé les informations verbales (**addition de l'acide chlorhydrique, gazeux, production et acheminement dans le bécher de droite**) et les informations visuelles (**addition de l'acide chlorhydrique, CO₂, bécher de droite et bulles**) du film pour répondre à la question.

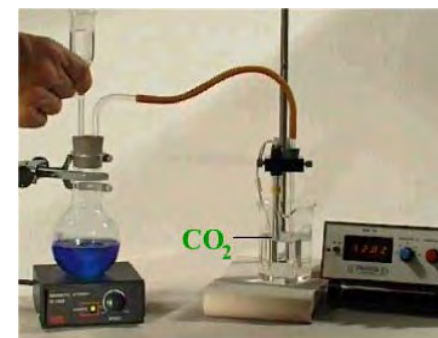
Pascal et Ahlem

Réponse écrite

Texte et Image

On ajoute de l'acide chlorhydrique dans le ballon de gauche (formation de CO₂ dans le ballon de droite [gauche]). Plus on ajoute du HCl, plus la couleur dans le ballon de gauche change (bleu, vert, jaune). Donc cela montre le pH dans le ballon de gauche a diminué. Donc l'addition de l'acide fait diminuer le pH. Donc il y a eu 3 réactions chimiques dans le bécher de gauche [ballon de gauche].

... En ajoutant par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution d'hydrogénocarbonate de sodium, il se forme du dioxyde de carbone ... La couleur de l'indicateur coloré, qui est d'abord **bleue**, puis **verte** et enfin **jaune**, indique que le **pH** de la solution a également **diminué** ... L'addition d'un acide a donc provoqué la **diminution du pH** de la solution contenue dans le bécher et celui de la solution du ballon.



(l'indicateur coloré est bleu)



(l'indicateur coloré est vert)



(l'indicateur coloré est jaune)

Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version R)

Pascal et Ahlem ont utilisé les informations verbales (**addition de l'acide chlorhydrique, formation, couleurs : bleue, verte et jaune et l'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH**) et les informations visuelles (**addition de l'acide chlorhydrique dans le ballon de gauche, CO₂ et changement de couleur dans le ballon de gauche : bleue, verte, jaune**) du film pour répondre à la question.

Sylvin et Aurore

Réponse écrite

Texte et Image

De l'acide chlorhydrique est ajouté dans le ballon ce qui entraîne la diminution du pH.


... Lorsqu'on **ajoute** par l'entonnoir **de l'acide chlorhydrique** dans la solution bleue, on constate une effervescence dans le bécher de droite ... **L'addition d'un acide a donc provoqué la diminution du pH** de la solution contenue dans le bécher et celui de la solution du ballon.



Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version P)

Sylvin et Aurore ont utilisé une information verbale (**l'addition de l'acide chlorhydrique a provoqué la diminution du pH**) et une information visuelle (**addition de l'acide chlorhydrique dans le ballon**) du film pour répondre à la question.

Question 2 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film (de la consigne).

Annie et Margot	
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>Il y a eu tout d'abord dans ce bécher effervescence car le dioxyde de carbone gazeux est passé du ballon au bécher puis il y a eu barbotage dans le bécher et c'est la conséquence à l'effervescence.</p>	<p>... Lorsqu'on ajoute par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution bleue, on constate une effervescence dans le bécher de droite. Cela montre que le dioxyde de carbone gazeux produit dans le ballon de gauche est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite. C'est pour cela qu'il apparaît un barbotage dans le bécher ...</p>  <p style="text-align: center;">Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)</p>
<p>Annie et Margot ont utilisé les informations verbales (effervescence dans le bécher, le dioxyde de carbone gazeux dans le ballon est acheminé dans le bécher et barbotage dans le bécher) et les informations visuelles (ballon et effervescence dans le bécher) du film pour répondre à la question.</p>	

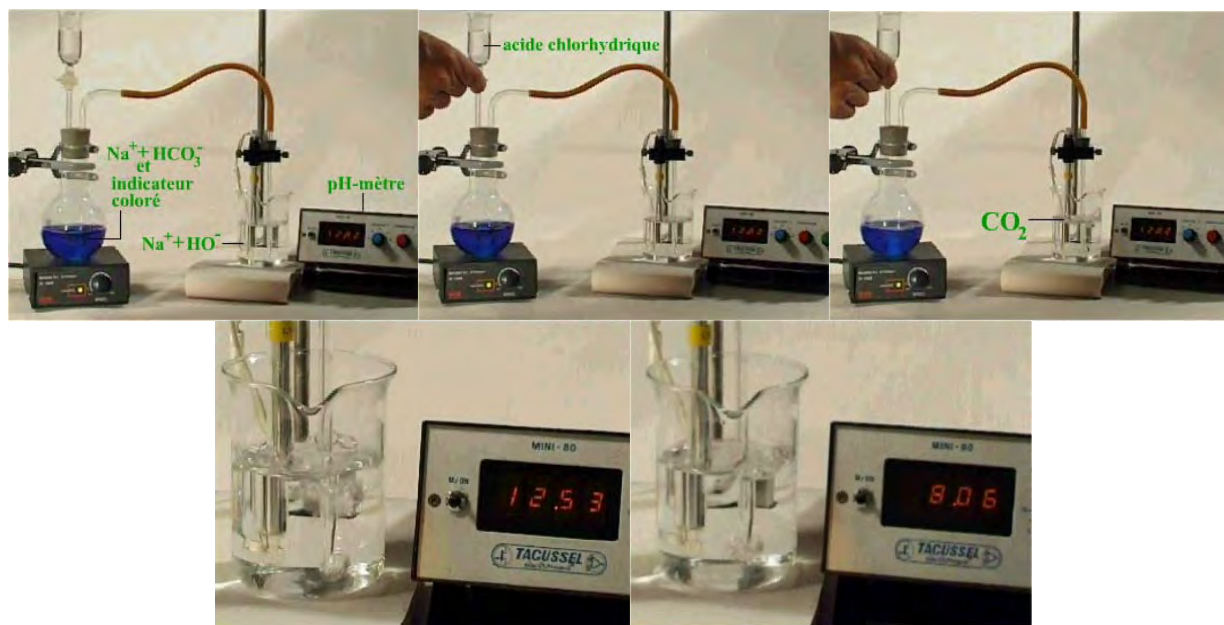
Adrien et Logan

Réponse écrite

Texte et Image

Encore une seule réaction chimique, celle du **gaz CO₂ acide** sur l'**hydroxyde de sodium**, pour expliquer la **baisse du pH** de cette solution.

... A droite, il y a un bécher contenant une solution d'**hydroxyde de sodium** dont on mesure le pH. En ajoutant par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution d'hydrogénocarbonate de sodium, il se forme du dioxyde de carbone. Ce **gaz** est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite ... En même temps, **la solution** dans le bécher devient moins basique comme le montre **son pH** qui commence à **diminuer**. C'est normal car le dioxyde de carbone gazeux qui réagit est un **acide** ...



Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version R)

Adrien et Logan ont utilisé les informations verbales (**hydroxyde de sodium, gaz, diminution du pH de la solution et acide**) et les informations visuelles (**CO₂ et diminution du pH de la solution** – dans le bécher) du film pour répondre à la question.

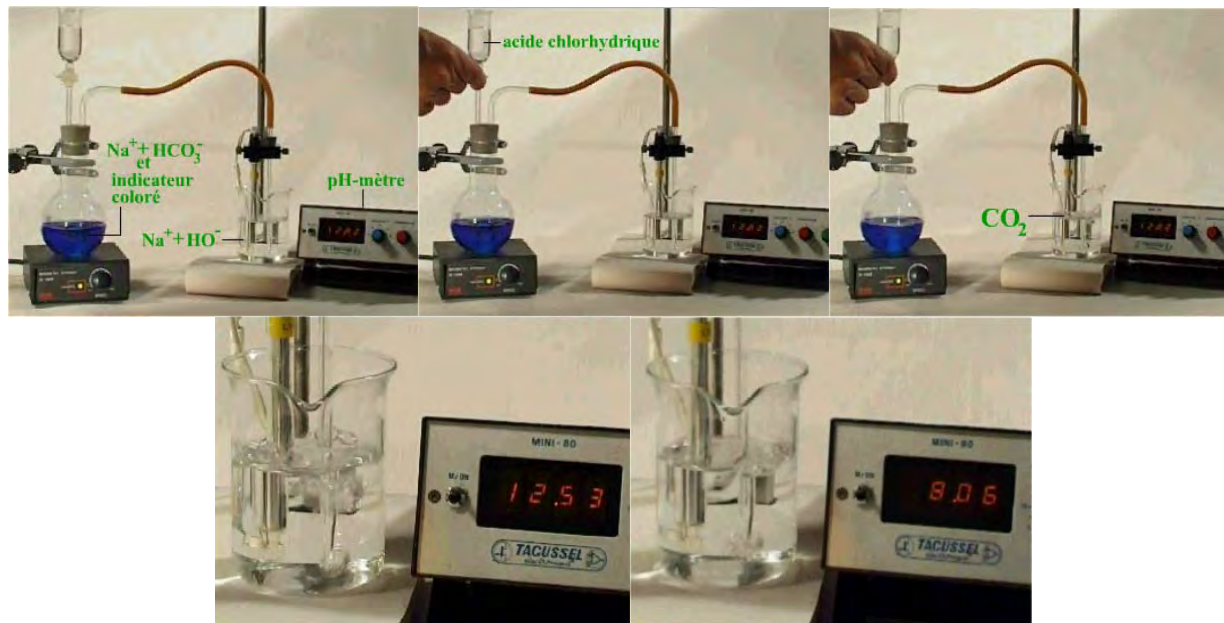
Elise et Florence

Réponse écrite

Texte et Image

$\text{Na}^+ + \text{HO}^- + \text{CO}_2$
 pH diminue ; CO_2 gazeux acide
 1. Le pH diminue à cause du CO_2 gazeux acide

... A droite, il y a un bécher contenant une solution d'hydroxyde de sodium dont on mesure le pH. En ajoutant par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution d'hydrogénocarbonate de sodium, il se forme du dioxyde de carbone ... En même temps, la solution dans le bécher devient moins basique comme le montre son **pH** qui commence à **diminuer**. C'est normal car le dioxyde de carbone **gazeux** qui réagit est un **acide** ...



Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version R)

Elise et Florence ont utilisé les informations verbales (**diminution du pH**, **gazeux** et **acide**) et les informations visuelles ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$, CO_2 et **diminution du pH** – dans le bécher) du film pour répondre à la question.

Marie et Barthélemy

Réponse écrite

Texte et Image

- production de CO₂ gazeux dans ce bécher
- changement de couleur du à la diminution du pH, donc il y a acidification de la solution

... Lorsqu'on ajoute par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution bleue, on constate une effervescence dans le bécher de droite. Cela montre que le dioxyde de carbone **gazeux produit** dans le ballon de gauche est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite ... La couleur de la solution, qui est d'abord bleue, puis verte et enfin jaune, indique que son **pH a également diminué** ...



(la solution est bleue)



(la solution est verte)



(la solution est jaune)

Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version P)

Marie et Barthélemy ont utilisé les informations verbales (**gazeux, production et diminution du pH** – dans le ballon) et les informations visuelles (**CO₂ dans le bécher et changement de couleur**) du film pour répondre à la question.

Pascal et Ahlem

Réponse écrite

Texte et Image

Donc il y a eu une réaction qui peut expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite (**formation de CO₂** à la suite de **l'addition du HCl** avec de **l'hydrogénocarbonate de sodium**)

... En **ajoutant** par l'entonnoir de **l'acide chlorhydrique** dans la solution d'**hydrogénocarbonate de sodium**, il se forme du dioxyde de carbone ...



Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version R)

Pascal et Ahlem ont utilisé les informations verbales (**addition de l'acide chlorhydrique, hydrogénocarbonate de sodium et formation**) et les informations visuelles (**CO₂** et **addition de l'acide chlorhydrique**) du film pour répondre à la question.

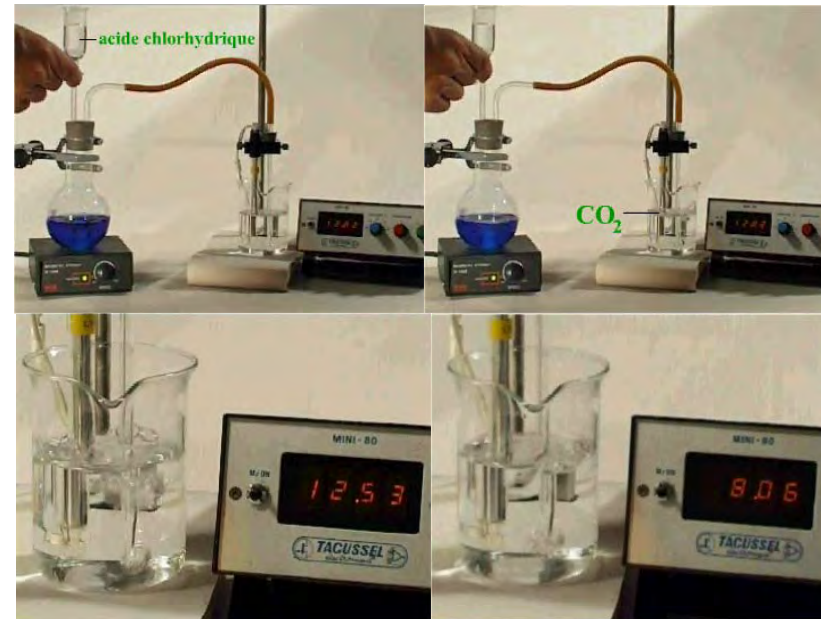
Sylvin et Aurore

Réponse écrite

Texte et Image

Il y a une évaporation de CO_2 du ballon ce qui entraîne un barbotage dans le bécher (diminution du pH).



... Lorsqu'on ajoute par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution bleue, on constate une effervescence dans le bécher de droite. Cela montre que le dioxyde de carbone gazeux produit dans le ballon de gauche est acheminé par le tuyau marron dans le bécher de droite. C'est pour cela qu'il apparaît un **barbotage dans le bécher**. En même temps, le **pH** mesuré commence à **diminuer** ...




Film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* (version P)

Sylvin et Aurore ont utilisé les informations verbales (**barbotage dans le bécher** et **diminution du pH**) et les informations visuelles (CO_2 et **diminution du pH** – dans le bécher) du film pour répondre à la question.


Question 1 (partie III) : Que veut dire "corrosif" pour vous ?


Annie et Margot		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>On dit d'un produit qu'il est corrosif lorsqu'il attaque la matière voire la détruire.</p>	<p>... Quelques gouttes d'acide sulfurique sont déposées sur un papier. Immédiatement il noircit et l'acide transperce le papier ...</p> 	<p>... Les pastilles de soude présentes dans ce récipient en plastique ont fini par le trouer. La soude s'est répandue sur l'étagère et en a attaqué le bois ...</p> 
	<p>Film <i>Acide corrosif</i> (version P)</p>	<p>Film <i>Base corrosive</i> (version P)</p>
<p>Annie et Margot ont utilisé une information visuelle (attaquer et détruire la matière) des films <i>Acide corrosif</i> et <i>Base corrosive</i>, et elles ont également utilisé une information verbale (attaquer) du film <i>Base corrosive</i> pour répondre à la question.</p>		

Adrien et Logan


<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>"Corrosif" signifie que ça dégrade certaines matières comme la peau ou la cellulose du papier.</p>	<p>... Les ions H^+ en grand nombre dans cet acide concentré déshydratent la cellulose du papier et la détruisent par une réaction chimique rapide. Ce signe indique qu'un liquide est corrosif. Il peut y avoir une réaction chimique entre un acide et les espèces chimiques présentes dans la peau, surtout si l'acide est concentré ...</p>	
<p>Film <i>Acide corrosif</i> (version R)</p>		
<p>Adrien et Logan ont utilisé les informations verbales (cellulose, papier et peau) et les informations visuelles (dégrader les matières et papier) du film pour répondre à la question.</p>		

Elise et Florence



<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Corrosif : réactif qui détruit, brûle les cellules de la peau par exemple mais aussi d'autres matériaux.</p>	<p>... Les ions H^+ en grand nombre dans cet acide concentré déshydratent la cellulose du papier et la détruisent par une réaction chimique rapide. Ce signe indique qu'un liquide est corrosif. Il peut y avoir une réaction chimique entre un acide et les espèces chimiques présentes dans la peau, surtout si l'acide est concentré ...</p>	
<p>Film <i>Acide corrosif</i> (version R)</p>		
<p>Elise et Florence ont utilisé les informations verbales (détruire et peau) et une information visuelle (détruire et brûler les matériaux) du film pour répondre à la question.</p>		

Marie et Barthélemy		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>C'est quelque chose qui attaque, qui ronge la matière.</p>	<p>... Quelques gouttes d'acide sulfurique sont déposées sur un papier. Immédiatement il noircit et l'acide transperce le papier ...</p>	
<p>Film <i>Acide corrosif</i> (version P)</p>		
<p>Marie et Barthélemy ont utilisé une information visuelle (attaquer et ronger la matière) du film pour répondre à la question.</p>		

Pascal et Ahlem


<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Corrosif veut dire que l'acide attaque la cellulose ou autre matière (peau) en la déshydratant.</p>	<p>... Les ions H^+ en grand nombre dans cet acide concentré déshydratent la cellulose du papier et la détruisent par une réaction chimique rapide. Ce signe indique qu'un liquide est corrosif. Il peut y avoir une réaction chimique entre un acide et les espèces chimiques présentes dans la peau, surtout si l'acide est concentré ...</p>	
<p>Film <i>Acide corrosif</i> (version R)</p>		
<p>Pascal et Ahlem ont utilisé les informations verbales (acide, déshydrater, cellulose et peau) et une information visuelle (attaquer la matière) du film pour répondre à la question.</p>		

Sylvin et Aurore


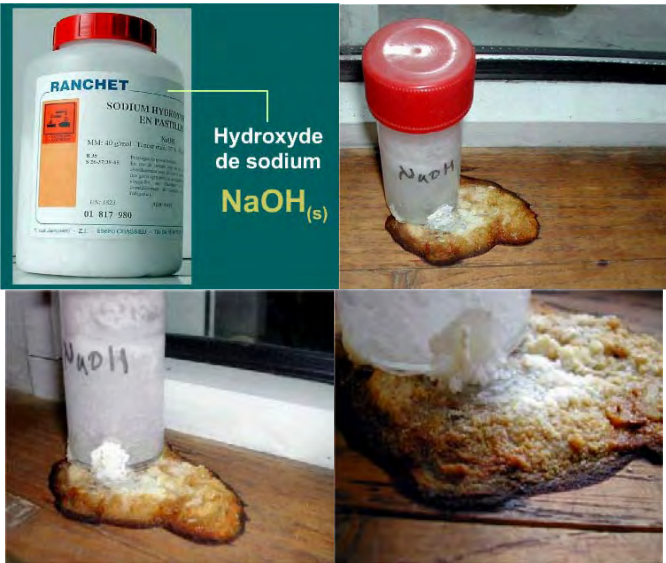
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>C'est un acide ou une base dangereux/se qu'il faut manier avec précaution (port de gant).</p>	<p>... Ce signe indique qu'un liquide est corrosif. On doit respecter certaines consignes comme le port de gants de protection. Les acides commerciaux sont tous très corrosifs.</p> 	<p>... On dit que la soude, comme la plupart des bases, est corrosive. C'est pour cela que les flacons contenant des bases portent ce pictogramme de sécurité. Il indique que le produit doit se manipuler avec des gants.</p> 
	Film <i>Acide corrosif</i> (version P)	Film <i>Base corrosive</i> (version P)

Sylvin et Aurore ont utilisé les informations verbales (**acide**, **base** et **port de gants**) et les informations visuelles (**danger** et **gants**) des films *Acide corrosif* et *Base corrosive* pour répondre à la question.


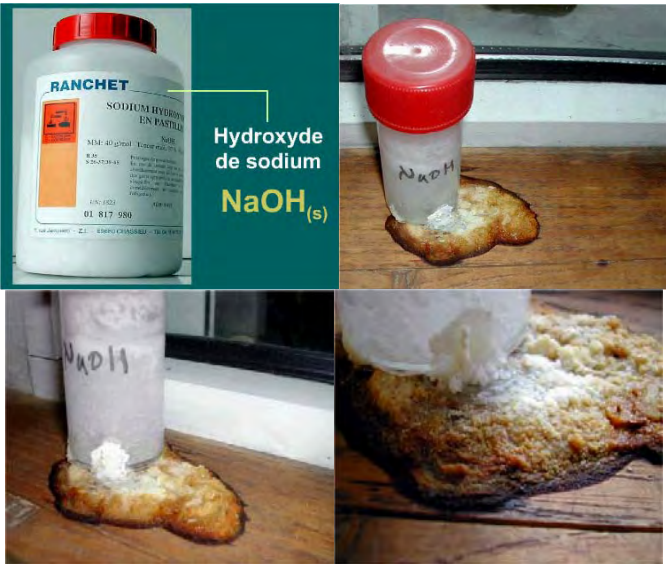
Question 2 (partie III) : Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

Annie et Margot		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>La concentration de chaque acide ou base peut être un facteur lié au fait est qu'ils peuvent être corrosifs ou pas.</p>	<p>... Les détartrants contiennent souvent de l'acide chlorhydrique ou de l'acide phosphorique concentré ...</p>	
<p>Film <i>Exemples d'acides</i> (version commune)</p>		
<p>Après avoir vu le film <i>Base corrosive</i>, Annie et Margot ont cliqué sur le concept « <i>corrosif</i> » mentionné dans la page de ce film. Puis, elles ont choisit le film <i>Acide corrosif</i> présent dans la page de « Menu de films ». A partir du concept « <i>concentré</i> » mentionné dans la page du film <i>Acide corrosif</i>, elles ont cherché un film pour construire leur réponse écrite. Ensuite, elles ont trouvé le film <i>Exemples d'acides</i> et elles l'ont regardé. Dans la réponse écrite de ce binôme on constate qu'elles ont utilisé une information verbale (concentré) du film <i>Exemples d'acides</i>. Il faut mentionner ici que ni le texte perceptible du film <i>Base corrosive</i> ni celui du film <i>Acide corrosif</i> ne traitaient de cette information (concentration des acides ou des bases). Ainsi, Annie et Margot ont construit une relation entre le concept <i>concentration</i> (film <i>Exemples d'acides</i>) et le concept <i>corrosif</i> (question posée). Les opérations de ce binôme sur l'écran ont été déterminées à partir de l'enregistrement vidéo.</p>		

Adrien et Logan

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>Un acide est corrosif s'il a une grande concentration en ions H^+.</p> <p>Une base est corrosive si elle a une grande concentration en ions HO^-.</p>	<p>Les acides sont corrosifs, comme le montre cette expérience. Les ions H^+ en grand nombre dans cet acide concentré déshydratent la cellulose du papier et la détruisent par une réaction chimique rapide ...</p>  <p align="center"><i>Film Acide corrosif (version R)</i></p>	<p>L'hydroxyde de sodium communément appelé soude est une espèce chimique corrosive. Les ions hydroxyde présents dans ce solide ionique ont réagi avec le plastique du flacon et ont fini par le trouser. L'humidité de l'air aidant, la soude a lentement coulé et a réagi ensuite avec le bois de l'étagère. On dit que la soude, comme la plupart des bases, est corrosive ...</p>  <p align="center"><i>Film Base corrosive (version R)</i></p>
<p>Adrien et Logan ont utilisé les informations verbales (ions H^+ et concentré) du film <i>Acide corrosif</i> et une information verbale (ions hydroxyde) du film <i>Base corrosive</i> pour répondre à la question.</p>		


Elise et Florence

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>Acide corrosif : il est très concentré en ions H^+.</p> <p>Base corrosive : elle est très concentrée en ions OH^-.</p>	<p>Les acides sont corrosifs, comme le montre cette expérience. Les ions H^+ en grand nombre dans cet acide concentré déshydratent la cellulose du papier et la détruisent par une réaction chimique rapide ...</p>  <p align="center">Film <i>Acide corrosif</i> (version R)</p>	<p>L'hydroxyde de sodium communément appelé soude est une espèce chimique corrosive. Les ions hydroxyde présents dans ce solide ionique ont réagi avec le plastique du flacon et ont fini par le trouser. L'humidité de l'air aidant, la soude a lentement coulé et a réagi ensuite avec le bois de l'étagère. On dit que la soude, comme la plupart des bases, est corrosive ...</p>  <p align="center">Film <i>Base corrosive</i> (version R)</p>
<p>Elise et Florence ont utilisé les informations verbales (ions H^+ et concentré) du film <i>Acide corrosif</i> et une information verbale (ions hydroxyde) du film <i>Base corrosive</i> pour répondre à la question.</p>		



Marie et Barthélemy

Marie et Barthélemy n'ont pas donné une réponse à cette question.

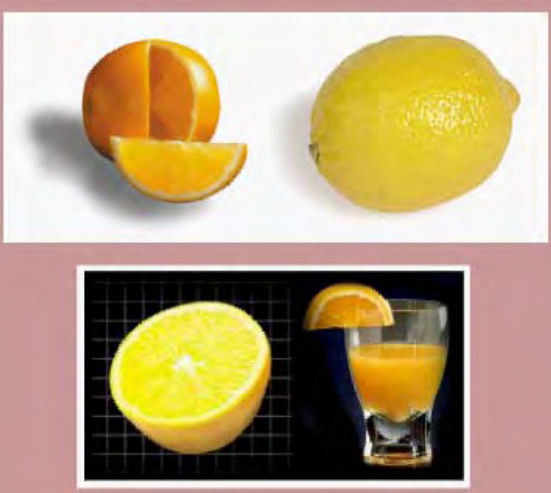
Pascal et Ahlem

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Ils sont corrosifs à cause de leur concentrations en ions H⁺.</p>	<p>Les acides sont corrosifs, comme le montre cette expérience. Les ions H⁺ en grand nombre dans cet acide concentré déshydratent la cellulose du papier et la détruisent par une réaction chimique rapide ...</p>	
<p>Film <i>Acide corrosif</i> (version R)</p>		
<p>Pascal et Ahlem ont utilisé les informations verbales (ions H⁺ et concentré) du film pour répondre à la question. Il faut noter ici que ce binôme n'a pas regardé le film <i>Base corrosive</i> pendant l'activité correspondant à la partie III de la tâche.</p>		


Sylvin et Aurore


<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>Comme ils attaquent les matériaux, ces solutions sont corrosives.</p>	<p>... Quelques gouttes d'acide sulfurique sont déposées sur un papier. Immédiatement il noircit et l'acide transperce le papier ...</p>  <p align="center">Film <i>Acide corrosif</i> (version P)</p>	<p>... Les pastilles de soude présentes dans ce récipient en plastique ont fini par le trouer. La soude s'est répandue sur l'étagère et en a attaqué le bois ...</p>  <p align="center">Film <i>Base corrosive</i> (version P)</p>
<p>Sylvin et Aurore ont utilisé une information visuelle (attaquer les matériaux) des films <i>Acide corrosif</i> et <i>Base corrosive</i>, et ils ont également utilisé une information verbale (attaquer) du film <i>Base corrosive</i> pour répondre à la question.</p>		

Question 3 (partie III) : Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.


Annie et Margot		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Non les boissons sont acides mais pas corrosives par exemple les oranges contiennent de l'acide citrique mais ne sont pas corrosifs.</p>	<p>... Les oranges et les citrons sont acides parce qu'ils contiennent de l'acide citrique ...</p>	
<p>Film <i>Exemples d'acides</i> (version commune)</p>		
<p>Annie et Margot ont utilisé une information verbale (les oranges contiennent de l'acide citrique) et une information visuelle (orange) du film pour répondre à la question.</p>		

Adrien et Logan


<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Non, étant donné que les acides et les bases n'ont pas tous la même concentration en ions. Les boissons ne contiennent d'ions H⁺ mais sont acides à cause du CO₂ donc il ne peut pas y avoir corrosion.</p>	<p>... Les boissons gazeuses sont acides parce qu'elles contiennent du dioxyde de carbone dont la solution est parfois appelée acide carbonique ...</p>	
<p>Film <i>Exemples d'acides</i> (version commune)</p>		
<p>Adrien et Logan ont utilisé les informations verbales (les boissons sont acides et dioxyde de carbone) et une information visuelle (boisson) du film pour répondre à la question.</p>		

Elise et Florence		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Non, car la concentration en ions H⁺ est pas suffisante pour nous mettre en danger.</p>	<p>Les acides sont corrosifs, comme le montre cette expérience. Les ions H⁺ en grand nombre dans cet acide concentré déshydratent la cellulose du papier et la détruisent par une réaction chimique rapide ...</p>	
<p>Film <i>Acide corrosif</i> (version R)</p>		
<p>Elise et Florence ont utilisé les informations verbales (ions H⁺ et concentré) et une information visuelle (danger) du film pour répondre à la question.</p>		

Marie et Barthélemy
<p>Marie et Barthélemy n'ont pas donné une réponse à cette question.</p>

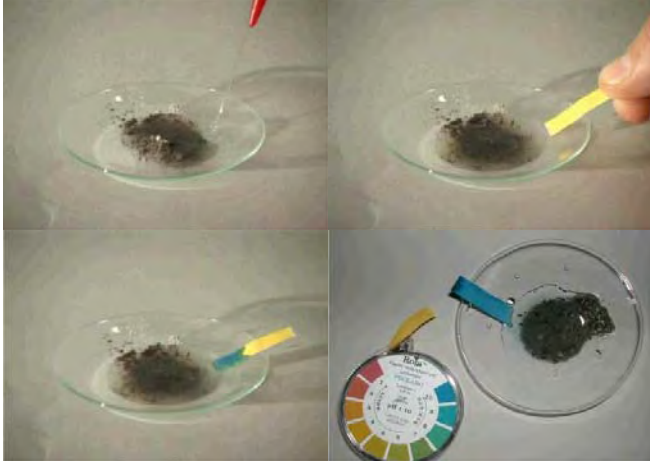
Pascal et Ahlem		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Non car les boissons ne sont pas assez concentré en ion H⁺ par rapport à notre concentration en H₂O dans notre corps essentiellement constitué d'eau.</p>	<p>Les acides sont corrosifs, comme le montre cette expérience. Les ions H⁺ en grand nombre dans cet acide concentré déshydratent la cellulose du papier et la détruisent par une réaction chimique rapide ...</p>	
Film <i>Acide corrosif</i> (version R)		
<p>Pascal et Ahlem ont utilisé les informations verbales (ions H⁺ et concentré) du film pour répondre à la question.</p>		

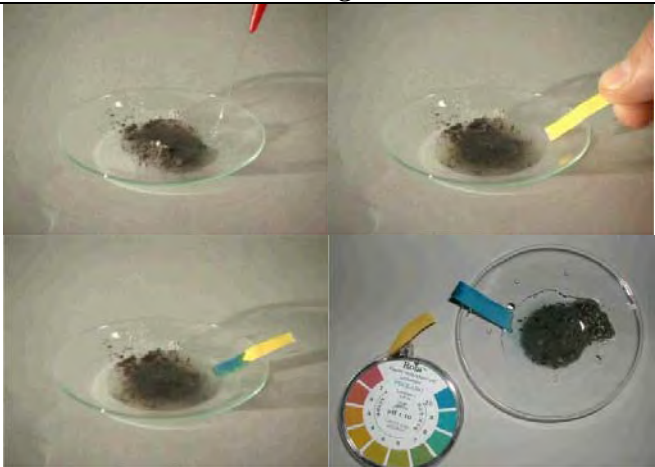
Sylvin et Aurore

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Oui mais faiblement car elles attaquent notre organisme (ex : le coca).</p>	<p>... Quelques gouttes d'acide sulfurique sont déposées sur un papier. Immédiatement il noircit et l'acide transperce le papier ...</p>	 <p>Film <i>Acide corrosif</i> (version P)</p>
<p>Sylvin et Aurore ont utilisé une information visuelle (attaquer) du film pour répondre à la question.</p>		

Question (partie IV) : Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrierez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

Annie et Margot
Annie et Margot n'ont pas pu réaliser cette activité de la tâche en raison du problème de temps.

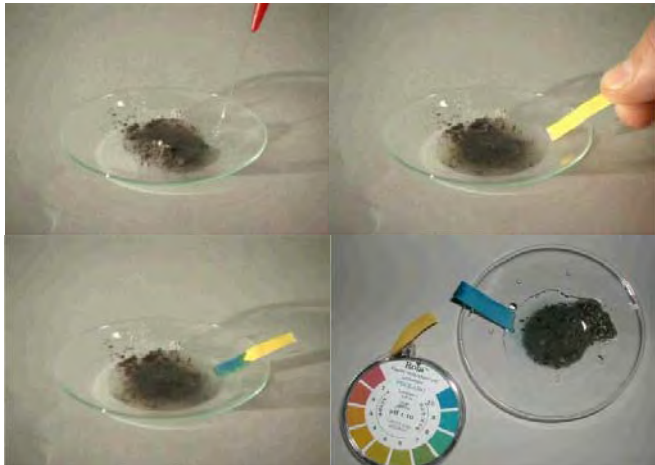


Adrien et Logan		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Oui c'est suffisant. On sait que la cendre est basique. Alors si on ajoute dans un tube à essai contenant de la cendre la boisson alors avec le papier pH. On verra : si la boisson est basique alors le papier pH indique une couleur qui montre une basicité ; si la boisson est acide alors le papier pH aura tendance à aller vers une couleur neutre.</p>	<p>Pour montrer que la cendre contient une base, on essaye de dissoudre cette base dans l'eau. On teste alors la présence d'ions HO^- qui est confirmée par la coloration bleue de l'indicateur coloré présent sur le papier pH. Le pH est supérieur à 7. Cela indique que l'eau, au contact de la cendre, est devenue basique ...</p>	
Film <i>Basicité de la cendre</i> (version R)		
<p>Adrien et Logan ont utilisé une information verbale (la cendre est basique) et une information visuelle (cendre) du film pour répondre à la question. De plus, elles ont construit leur réponse en utilisant l'idée de ce film (test de papier pH).</p>		

Elise et Florence		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>dissolution : cendre dans eau colorant : bleu papier pH eau + cendre : basique</p> <p>Ce n'est pas suffisant car l'indicateur coloré est inconnu.</p>	<p>Pour montrer que la cendre contient une base, on essaye de dissoudre cette base dans l'eau. On teste alors la présence d'ions HO⁻ qui est confirmée par la coloration bleue de l'indicateur coloré présent sur le papier pH. Le pH est supérieur à 7. Cela indique que l'eau, au contact de la cendre, est devenue basique ...</p>	
<i>Film Basicité de la cendre (version R)</i>		
<p>Elise et Florence ont utilisé les informations verbales (cendre, dissoudre, eau, coloration bleue, papier pH et basique) et les informations visuelles (cendre, eau et le papier pH est bleu) du film pour répondre à la question.</p>		

Marie et Barthélemy
<p>Réponse écrite : Oui si l'indicateur coloré est du papier pH.</p>
<p>Marie et Barthélemy ont répondu à la question en utilisant leurs connaissances préalables. Il faut mentionner ici qu'ils n'ont jamais regardé le film <i>Basicité de la cendre</i> pendant les activités de la tâche. Cela a été déterminée à partir de l'enregistrement vidéo de ce binôme.</p>

Pascal et Ahlem
<p>Pascal et Ahlem n'ont pas pu réaliser cette activité de la tâche en raison du problème de temps.</p>

Sylvin et Aurore

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>On verse la cendre dans un tube à essai contenant un indicateur coloré. Un tube contenant juste l'indicateur sera le tube témoin. Suivant la couleur du tube à essaie, on pourra conclure si la solution est basique ou acide. Cependant, il faut connaître la signification des couleurs obtenus.</p>	<p>Pour montrer que la cendre contient une base, on en met en présence d'eau et on dépose un morceau de papier pH. Celui-ci devient bleu. Le pH est supérieur à 7. Cela indique que l'eau, au contact de la cendre, est devenue basique ...</p> 	<p>... A gauche, il y a un ballon contenant une solution bleue. C'est une solution d'hydrogénocarbonate de sodium avec un indicateur coloré, le bleu de bromothymol ... La couleur de la solution, qui est d'abord bleue, puis verte et enfin jaune, indique que son pH a également diminué ...</p>  <p style="text-align: center;">(la solution est bleue) (la solution est verte)</p>  <p style="text-align: center;">(la solution est jaune)</p>
	<p>Film <i>Basicité de la cendre</i> (version P)</p>	<p>Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)</p>

Sylvin et Aurore ont construit leur réponse en utilisant l'idée du film *Basacité de la cendre* et une information du film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* :

- ils ont utilisé l'indicateur coloré ; le film *Basacité de la cendre* ont utilisé le papier pH
- ils ont déterminé la propriété chimique de la solution (acide ou basique) à partir de la couleur de l'indicateur coloré ; le film *Basacité de la cendre* a déterminé cette propriété chimique de la solution à partir de la couleur du papier pH
- ils ont mentionné : "*il faut connaître la signification des couleurs obtenus*" (couleur de l'indicateur coloré présent dans le tube à essai et celui présent dans le tube témoin) ; le film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* a montré les couleurs de l'indicateur coloré dans les différents milieux chimiques : bleue – basique, verte – neutre, jaune – acide.

Nous avons également constaté qu'ils avaient une difficulté sur le concept d'indicateur coloré. Pour cette raison, ils nous ont posé une question concernant la définition de l'indicateur coloré. A partir de notre proposition, ils ont regardé le film *Effet de l'addition d'un acide sur le pH* dans cette partie de la tâche.

Question (partie V) : Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Comment vous y prendriez-vous ? Préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Annie et Margot

Annie et Margot n'ont pas pu réaliser cette activité de la tâche en raison du problème de temps.


Marie et Barthélemy

Marie et Barthélemy n'ont pas pu réaliser cette activité de la tâche en raison du problème de temps.




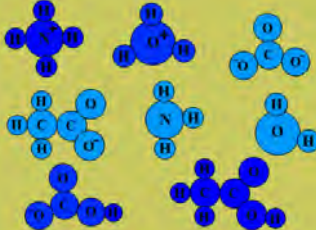

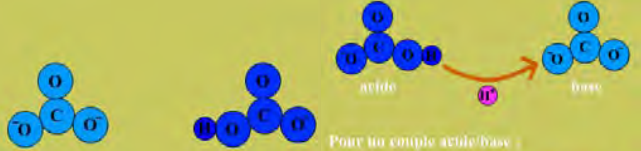
Pascal et Ahlem

Pascal et Ahlem n'ont pas pu réaliser cette activité de la tâche en raison du problème de temps.

Adrien et Logan

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>																
<p>Un couple acide/base est un couple associant deux entités chimiques, des ions ou des molécules, ces deux entités étant liées par le fait qu'elles peuvent procéder à un échange d'ions H⁺. Par exemple H₃O⁺/H₂O. L'ion H₃O⁺ est capable de céder un ion H⁺ à la molécule H₂O, c'est la relation qui existe entre ces deux entités.</p>	<p>... Par exemple, dans le cas des entités ion hydrogénocarbonate HCO₃⁻ et ion carbonate CO₃²⁻ qui constituent un couple acide/base, on constate qu'elles ne diffèrent que par un ion H⁺. Les deux entités du couple se transforment l'une en l'autre si elles s'échangent un ion H⁺ ...</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Ce tableau montre quelques couples acide/base ...</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #fce4ec;">Couples acide/base</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #fce4ec;"><i>forme acide</i></th> <th style="background-color: #fce4ec;"><i>forme basique</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #fce4ec;">NH₄⁺_(aq) <i>ion ammonium</i></td> <td style="background-color: #fce4ec;">NH₃_(aq) <i>molécule d'ammoniac</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4ec;">H₃O⁺ <i>ion hydronium</i></td> <td style="background-color: #fce4ec;">H₂O_(l) <i>molécule d'eau</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4ec;">H₂O_(l) <i>molécule d'eau</i></td> <td style="background-color: #fce4ec;">HO⁻_(aq) <i>ion hydroxyde</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4ec;">CH₃CO₂H_(aq) <i>molécule d'acide éthanoïque</i></td> <td style="background-color: #fce4ec;">CH₃CO₂⁻_(aq) <i>ion éthanoate</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4ec;">CO₂, H₂O <i>molécule de dioxyde de carbone solvatée</i></td> <td style="background-color: #fce4ec;">HCO₃⁻_(aq) <i>ion hydrogénocarbonate</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4ec;">HCO₃⁻_(aq) <i>ion hydrogénocarbonate</i></td> <td style="background-color: #fce4ec;">CO₃²⁻_(aq) <i>ion carbonate</i></td> </tr> </tbody> </table>	Couples acide/base		<i>forme acide</i>	<i>forme basique</i>	NH₄⁺_(aq) <i>ion ammonium</i>	NH₃_(aq) <i>molécule d'ammoniac</i>	H₃O⁺ <i>ion hydronium</i>	H₂O_(l) <i>molécule d'eau</i>	H₂O_(l) <i>molécule d'eau</i>	HO⁻_(aq) <i>ion hydroxyde</i>	CH₃CO₂H_(aq) <i>molécule d'acide éthanoïque</i>	CH₃CO₂⁻_(aq) <i>ion éthanoate</i>	CO₂, H₂O <i>molécule de dioxyde de carbone solvatée</i>	HCO₃⁻_(aq) <i>ion hydrogénocarbonate</i>	HCO₃⁻_(aq) <i>ion hydrogénocarbonate</i>	CO₃²⁻_(aq) <i>ion carbonate</i>
Couples acide/base																		
<i>forme acide</i>	<i>forme basique</i>																	
NH₄⁺_(aq) <i>ion ammonium</i>	NH₃_(aq) <i>molécule d'ammoniac</i>																	
H₃O⁺ <i>ion hydronium</i>	H₂O_(l) <i>molécule d'eau</i>																	
H₂O_(l) <i>molécule d'eau</i>	HO⁻_(aq) <i>ion hydroxyde</i>																	
CH₃CO₂H_(aq) <i>molécule d'acide éthanoïque</i>	CH₃CO₂⁻_(aq) <i>ion éthanoate</i>																	
CO₂, H₂O <i>molécule de dioxyde de carbone solvatée</i>	HCO₃⁻_(aq) <i>ion hydrogénocarbonate</i>																	
HCO₃⁻_(aq) <i>ion hydrogénocarbonate</i>	CO₃²⁻_(aq) <i>ion carbonate</i>																	
	<p>Film <i>Exemple de couple acide/base : HCO₃⁻/CO₃²⁻</i> (version R)</p>	<p>Film <i>Exemples de couples acide/base</i> (version R)</p>																
<p>Adrien et Logan ont utilisé les informations verbales (entités, ion, couple acide/base et échange d'un ion H⁺) et les informations visuelles (couple acide/base, ion et échange d'un ion H⁺) du film <i>Exemple de couple acide/base : HCO₃⁻/CO₃²⁻</i>. Ils ont également utilisé une information verbale (couple acide/base) et les informations visuelles (couple acide/base, H₃O⁺/H₂O, ion H₃O⁺ et molécule H₂O) du film <i>Exemples de couples acide/base</i> pour répondre à la question. Il faut noter ici que ce binôme a récupéré des informations à partir de la première image du film <i>Exemples de couples acide/base</i> (exemple : couple H₃O⁺/H₂O).</p>																		

Elise et Florence

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>couple : h^ô [homme] + f^ê [femme] acide + base qqcq [quelque chose] ≠ couple acide/base : échange d'un ion H⁺ forme acide du couple = forme basique du couple + H⁺</p> <p>Dans la banque :</p> <ul style="list-style-type: none"> → couples acide/base → définition du couple acide/base → exemple de couple acide/base on a regardé le film 	<p>Qu'est-ce qu'un couple acide/base ? Chacun sait ce qu'est un couple, par exemple un homme et une femme, ou un oiseau male et sa compagne. Deux personnes choisies au hasard ne constituent pas un couple, n'importe quel acide avec n'importe quelle base ne constituent pas non plus un couple. Par exemple, dans le cas des entités ion hydrogénocarbonate HCO₃⁻ et ion carbonate CO₃²⁻ qui constituent un couple acide/base, on constate qu'elles ne diffèrent que par un ion H⁺. Les deux entités du couple se transforment l'une en l'autre si elles s'échangent un ion H⁺. Pour un couple acide/base quelconque, on peut toujours dire que la forme acide du couple est égal à la forme basique du couple plus l'ion hydrogène.</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Qu'est-ce qu'un couple acide/base ?</p>   <p>un couple un autre couple</p> </div> <div style="text-align: center;">   </div> <div style="text-align: center;">  <p>ion hydrogénocarbonate ion carbonate H⁺</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>acide base</p> <p>Pour un couple acide/base :</p> <p style="color: magenta;">forme acide du couple = forme basique du couple + H⁺</p> </div>
<p>Film Exemple de couple acide/base : HCO₃⁻/CO₃²⁻ (version R)</p>		

Elise et Florence ont utilisé les informations verbales (**un couple : un homme et une femme, n'importe quel acide avec n'importe quelle base ne constituent pas un couple, couple acide/base, échange d'un ion H^+ et la forme acide du couple est égal à la forme basique du couple plus l'ion hydrogène**) et les informations visuelles (**un couple : un homme et une femme, couple acide/base, échange d'un ion H^+ et forme acide du couple = forme basique du couple + H^+**) du film pour répondre à la question.

Sylvin et Aurore

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>																
<p>- Prendre un exemple de molécules connues des élèves : couple H₂O/HO⁻</p> <p>- expliquer que la forme acide est à gauche, et basique à droite</p> <p>- montrer la réaction sous forme de représentation molécule[moléculaire] (ajout de l'entité H⁺ à la base)</p> <p>- équation cet exemple permet de démontrer la généralité du fonctionnement des couples acide/base.</p> <p>ex : (H₂O/HO⁻) : HO⁻ + H⁺ = H₂O</p> <p style="margin-left: 40px;">↳ Base + entité H⁺ = Acide</p>	<p>... Les entités acide éthanoïque et ion éthanoate forment un couple acide/base car leur formule ne diffère que par un ion H⁺. Cela se voit également sur les modèles moléculaires qui les représentent ...</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f0e6ff;">Couples acide/base</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ffff00;"><i>forme acide</i></th> <th style="background-color: #90ee90;"><i>forme basique</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #ffff00;">$\text{NH}_4^+(\text{aq})$ <i>ion ammonium</i></td> <td style="background-color: #90ee90;">$\text{NH}_3(\text{aq})$ <i>molécule d'ammoniac</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffff00;">H_3O^+ <i>ion hydronium</i></td> <td style="background-color: #90ee90;">$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <i>molécule d'eau</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffff00;">$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <i>molécule d'eau</i></td> <td style="background-color: #90ee90;">$\text{HO}^-(\text{aq})$ <i>ion hydroxyde</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffff00;">$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{aq})$ <i>molécule d'acide éthanoïque</i></td> <td style="background-color: #90ee90;">$\text{CH}_3\text{CO}_2^-(\text{aq})$ <i>ion éthanoate</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffff00;">$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$ <i>molécule de dioxyde de carbone solvatée</i></td> <td style="background-color: #90ee90;">$\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ <i>ion hydrogènocarbonate</i></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffff00;">$\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ <i>ion hydrogènocarbonate</i></td> <td style="background-color: #90ee90;">$\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ <i>ion carbonate</i></td> </tr> </tbody> </table>	Couples acide/base		<i>forme acide</i>	<i>forme basique</i>	$\text{NH}_4^+(\text{aq})$ <i>ion ammonium</i>	$\text{NH}_3(\text{aq})$ <i>molécule d'ammoniac</i>	H_3O^+ <i>ion hydronium</i>	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <i>molécule d'eau</i>	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <i>molécule d'eau</i>	$\text{HO}^-(\text{aq})$ <i>ion hydroxyde</i>	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{aq})$ <i>molécule d'acide éthanoïque</i>	$\text{CH}_3\text{CO}_2^-(\text{aq})$ <i>ion éthanoate</i>	$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$ <i>molécule de dioxyde de carbone solvatée</i>	$\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ <i>ion hydrogènocarbonate</i>	$\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ <i>ion hydrogènocarbonate</i>	$\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ <i>ion carbonate</i>
Couples acide/base																		
<i>forme acide</i>	<i>forme basique</i>																	
$\text{NH}_4^+(\text{aq})$ <i>ion ammonium</i>	$\text{NH}_3(\text{aq})$ <i>molécule d'ammoniac</i>																	
H_3O^+ <i>ion hydronium</i>	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <i>molécule d'eau</i>																	
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <i>molécule d'eau</i>	$\text{HO}^-(\text{aq})$ <i>ion hydroxyde</i>																	
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{aq})$ <i>molécule d'acide éthanoïque</i>	$\text{CH}_3\text{CO}_2^-(\text{aq})$ <i>ion éthanoate</i>																	
$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$ <i>molécule de dioxyde de carbone solvatée</i>	$\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ <i>ion hydrogènocarbonate</i>																	
$\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ <i>ion hydrogènocarbonate</i>	$\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ <i>ion carbonate</i>																	
Film <i>Exemples de couples acide/base</i> (version P)																		

Sylvin et Aurore ont utilisé une information verbale (**moléculaire**) et les informations visuelles (**couple H₂O/HO⁻**, **forme acide**, **forme basique** et **couples acide/base**) du film pour répondre à la question. Il faut noter ici que ce binôme a récupéré le terme « **moléculaire** » mis en jeu dans le texte du film pour l'utiliser dans leur réponse. En revanche, on constate qu'ils n'ont pas correctement écrit ce terme. A partir de l'enregistrement vidéo de ce binôme, l'utilisation de ce terme dans leur réponse a été observée. De plus, ils ont passé à la dernière image de ce film, sans regarder complètement le film, en utilisant le bouton se situant sur la fenêtre du film. Puis, ils ont discuté sur le choix d'un exemple de couple acide/base présent dans cette dernière image du film. Ensuite, à partir de l'exemple de **couple H₂O/HO⁻** (information visuelle du film), ils ont construit leur réponse.

IV.6. ANALYSE QUALITATIVE DE L'UTILISATION DES FILMS PAR LES ÉLÈVES

Question 1 (partie I) : L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?

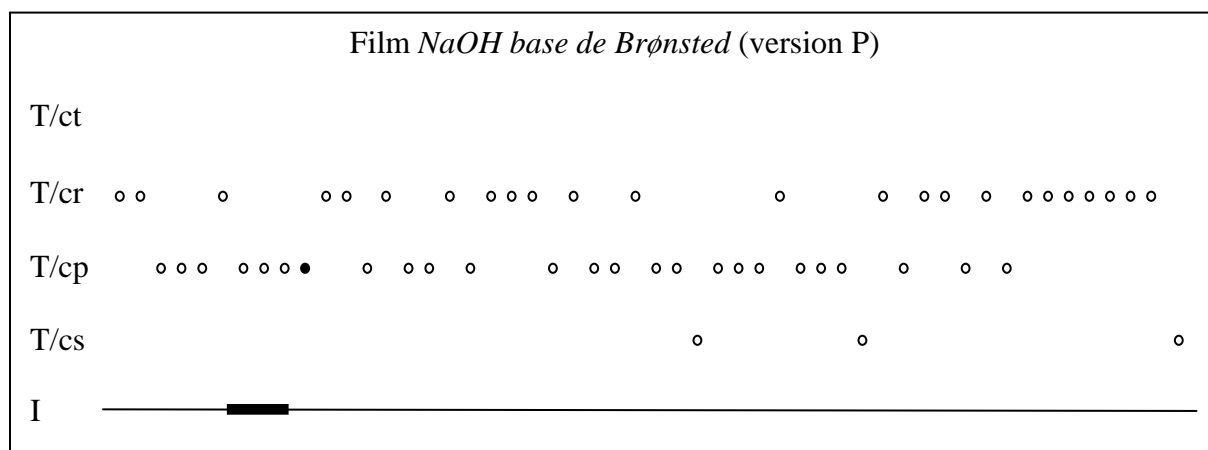


Figure 4.1 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Annie et Margot

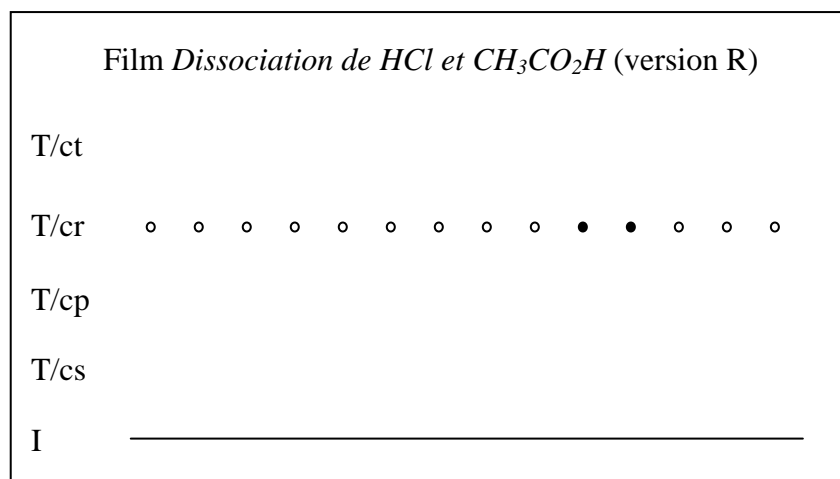


Figure 4.2 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Adrien et Logan

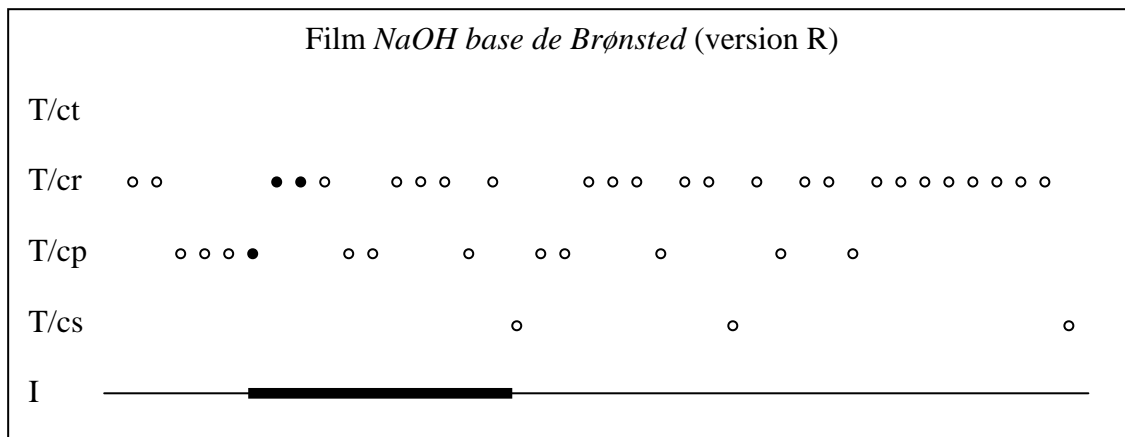


Figure 4.3 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Pascal et Ahlem

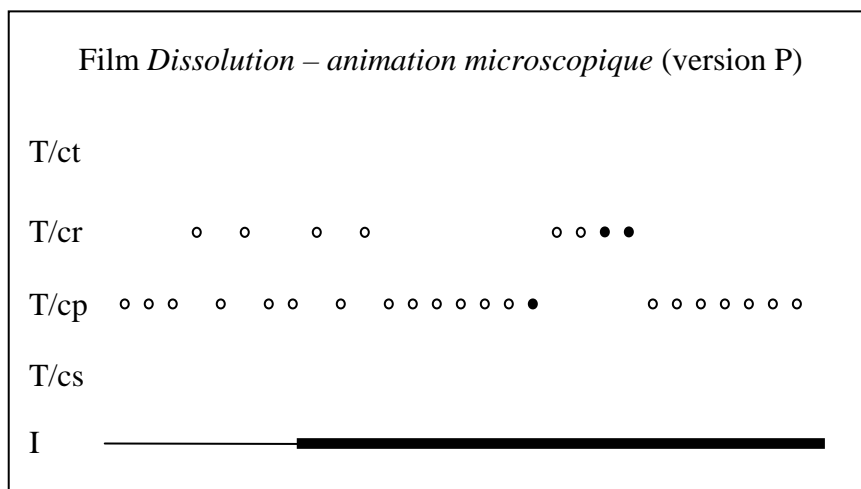


Figure 4.4 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Sylvain et Aurore

Question 3 (partie I) : Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

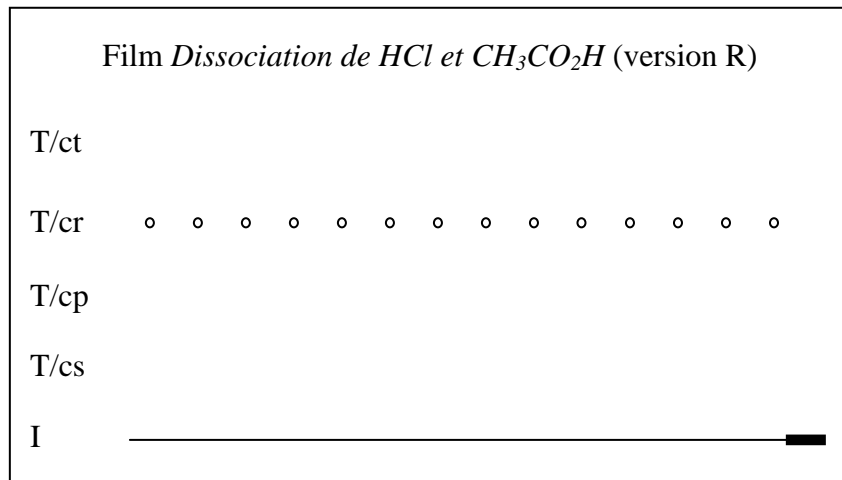


Figure 4.8 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Elise et Florence

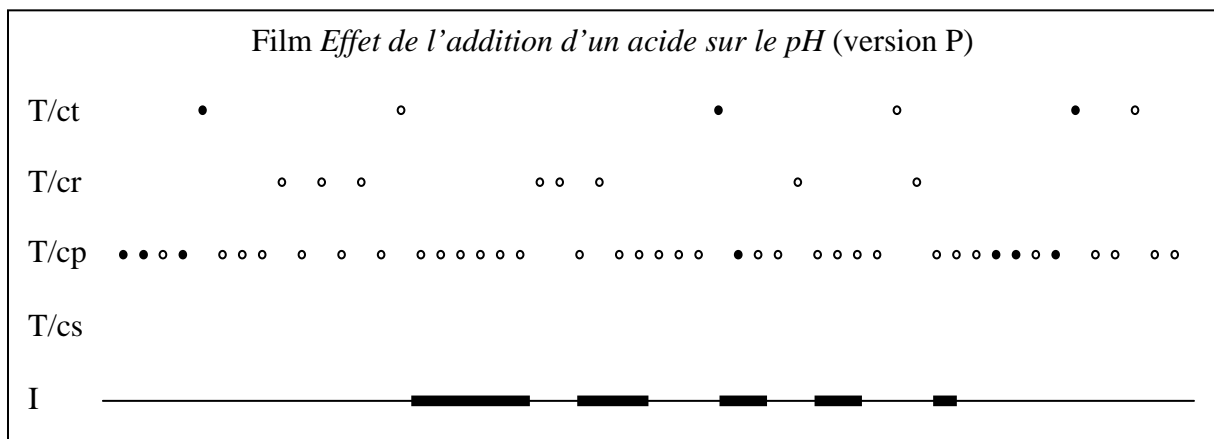


Figure 4.9 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Marie et Barthélemy

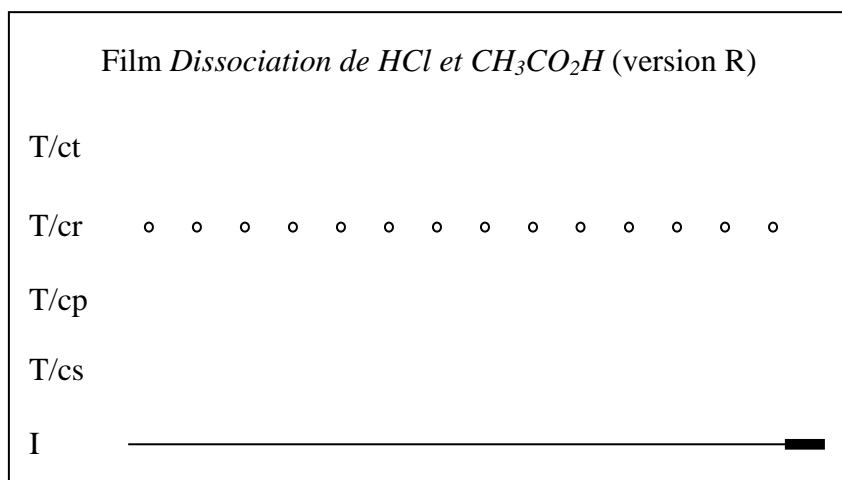


Figure 4.10 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Pascal et Ahlem

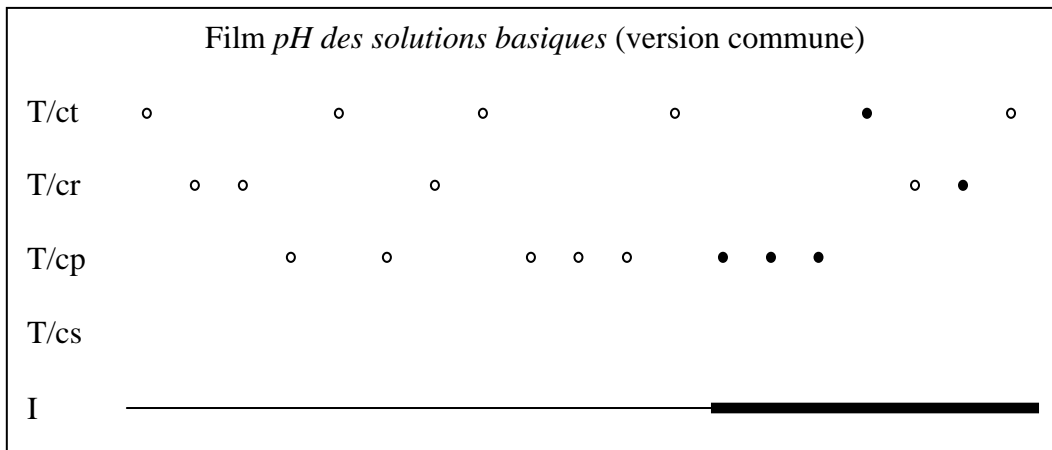


Figure 4.11 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film commun et de celles utilisées par Sylvin et Aurore

Question 4 (partie I) : On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

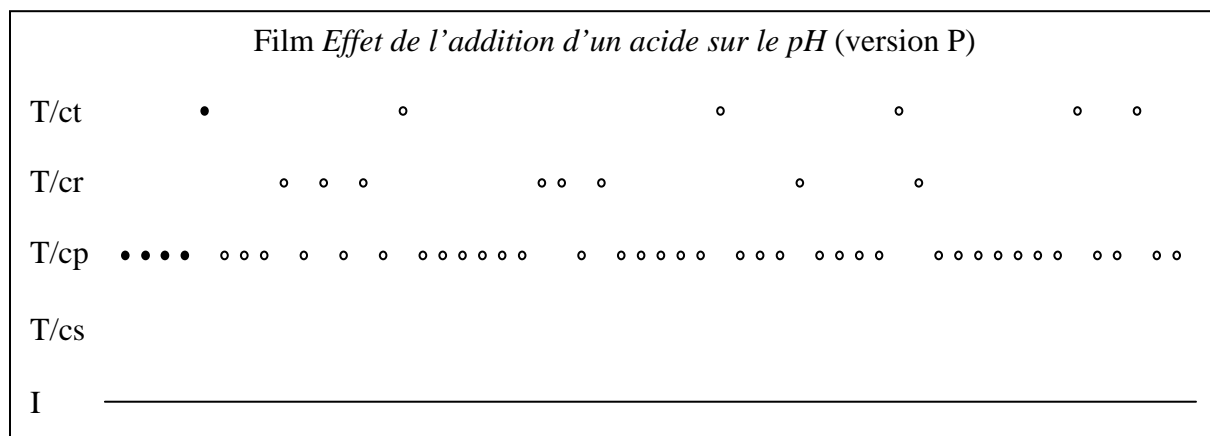


Figure 4.12 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Annie et Margot

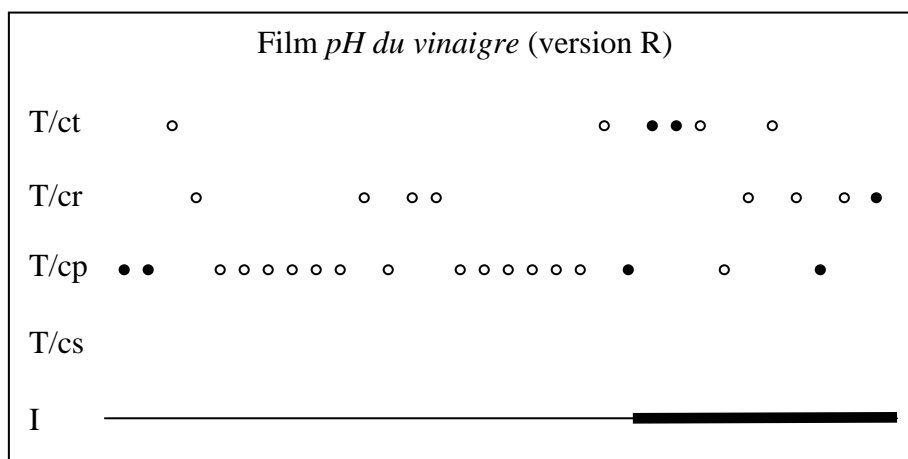


Figure 4.13 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Elise et Florence

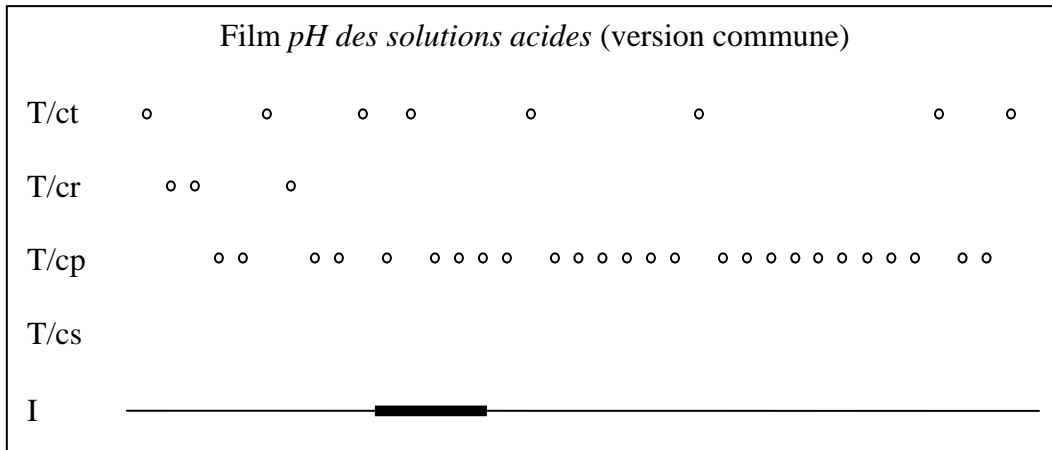


Figure 4.17 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film commun et de celles utilisées par Sylvin et Aurore

Question 1 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d’expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film (de la consigne), ou d’autres de votre choix.

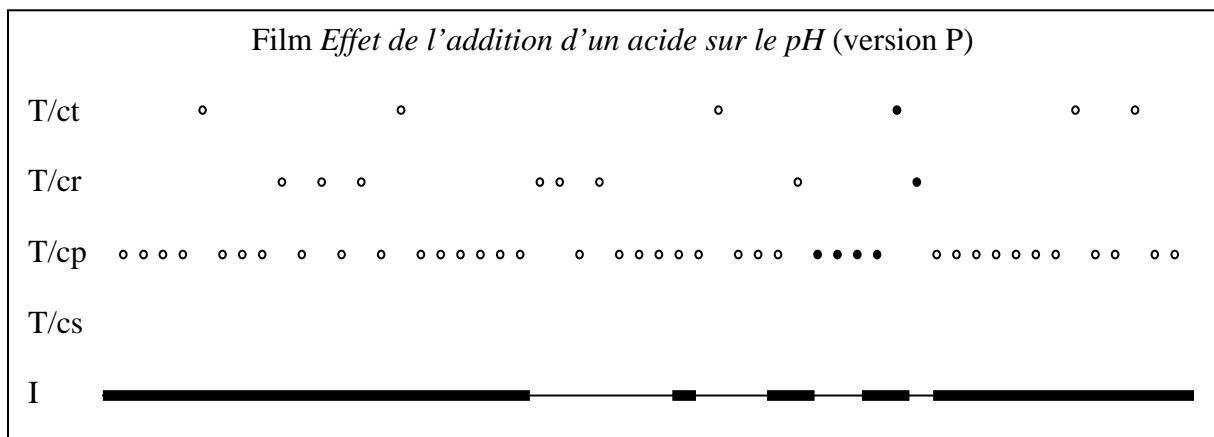


Figure 4.18 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Annie et Margot

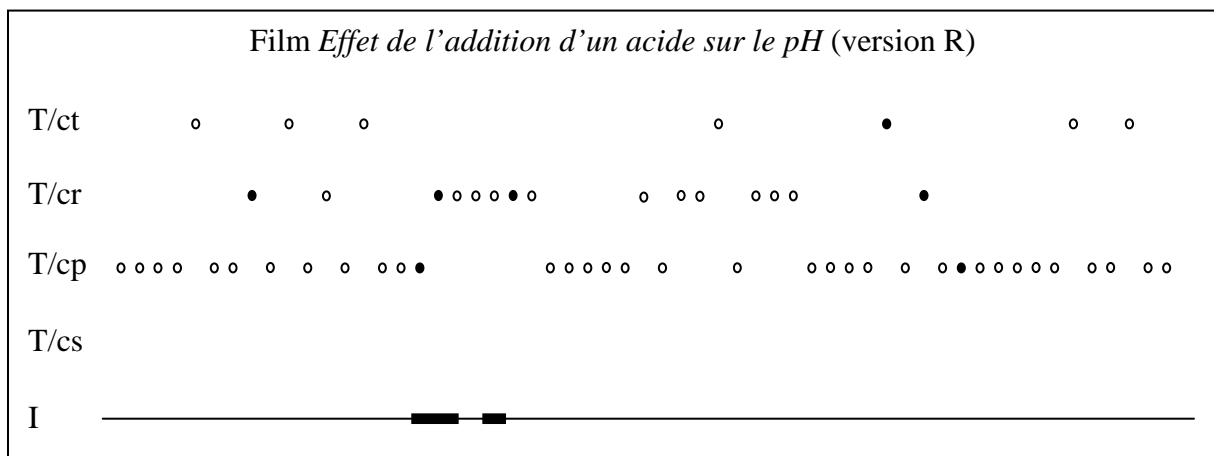


Figure 4.19 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Adrien et Logan

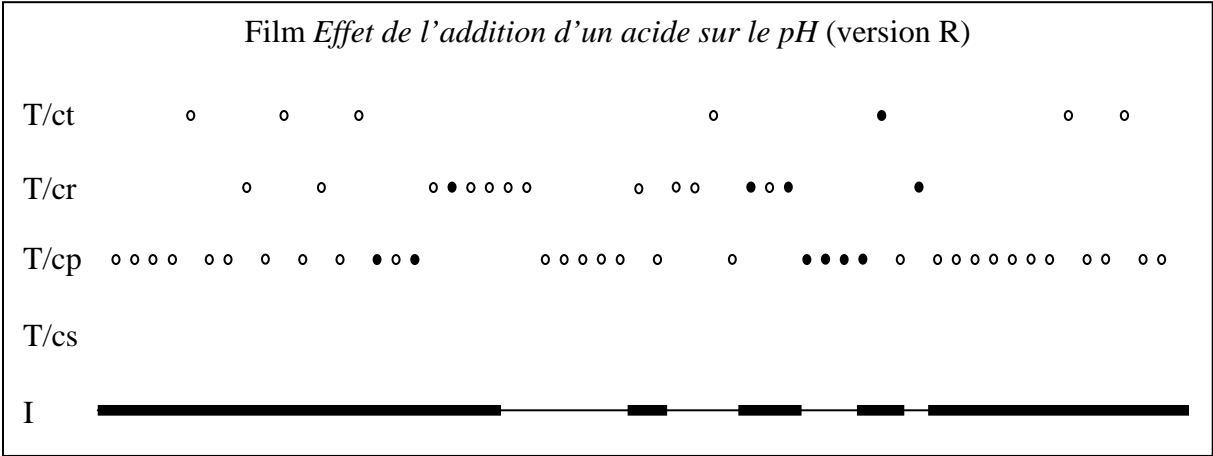


Figure 4.20 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Elise et Florence

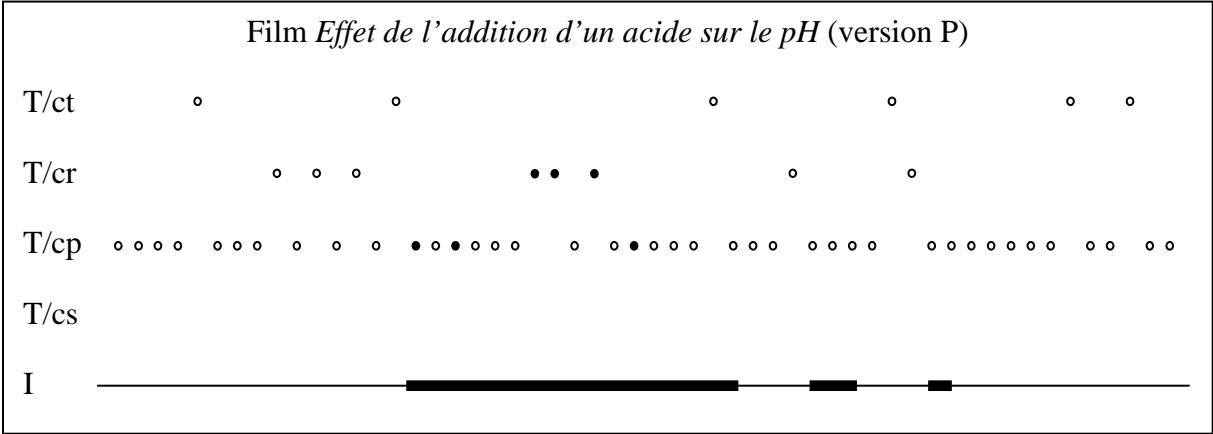


Figure 4.21 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Marie et Barthélemy

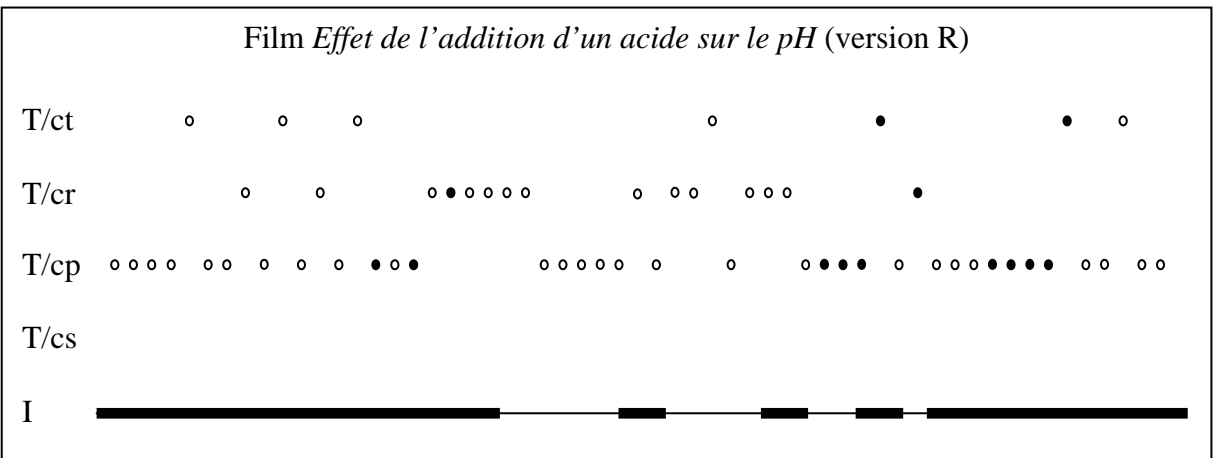


Figure 4.22 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Pascal et Ahlem

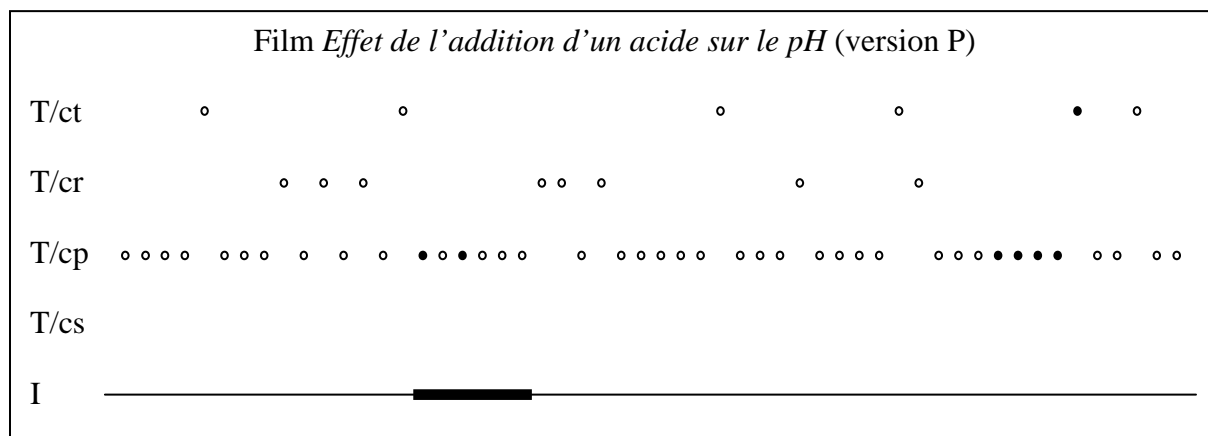


Figure 4.23 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Sylvain et Aurore

Question 2 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film (de la consigne).

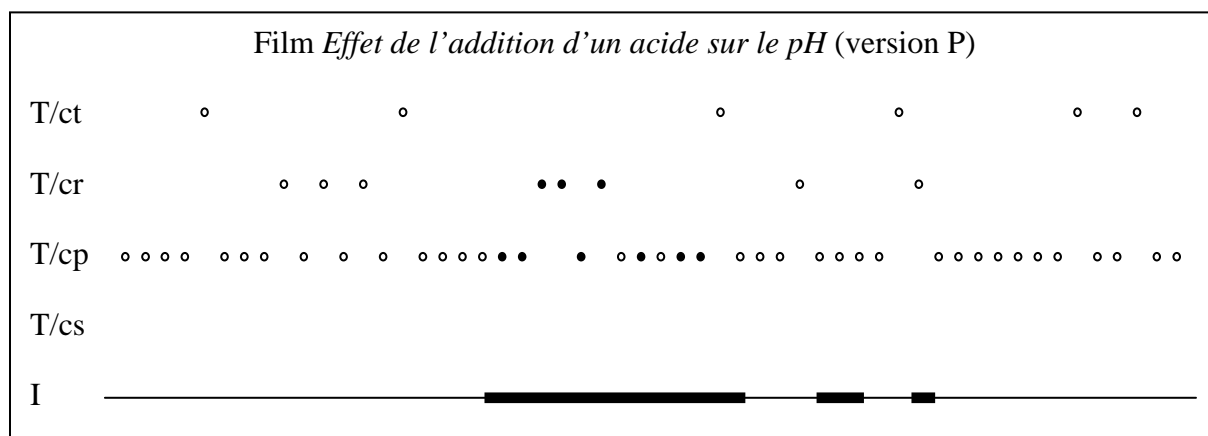


Figure 4.24 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Annie et Margot

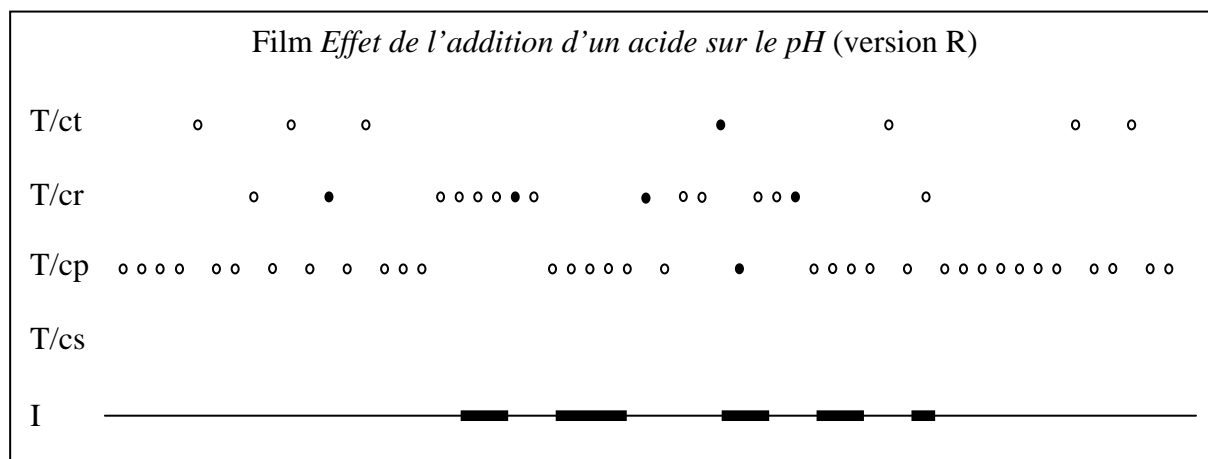


Figure 4.25 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Adrien et Logan

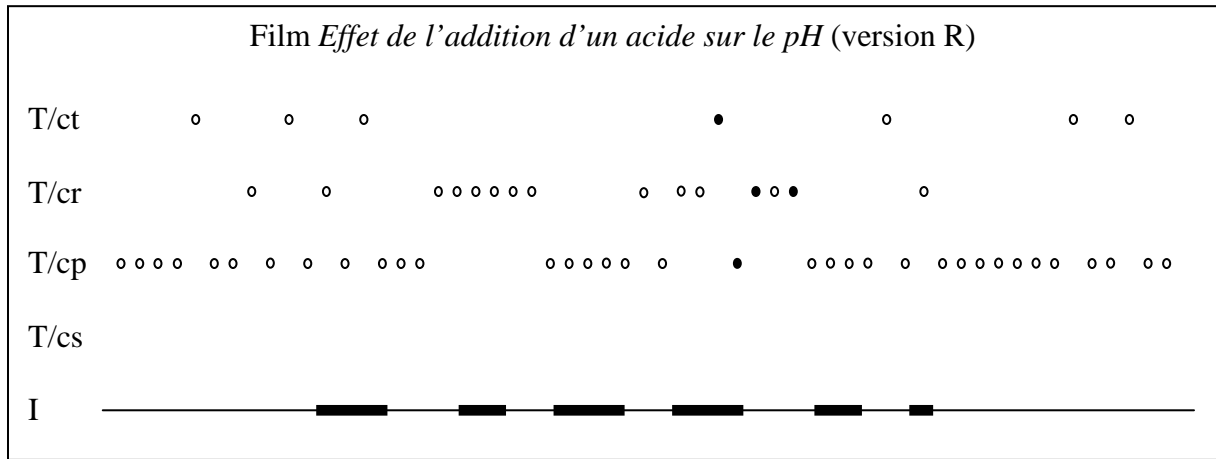


Figure 4.26 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Elise et Florence

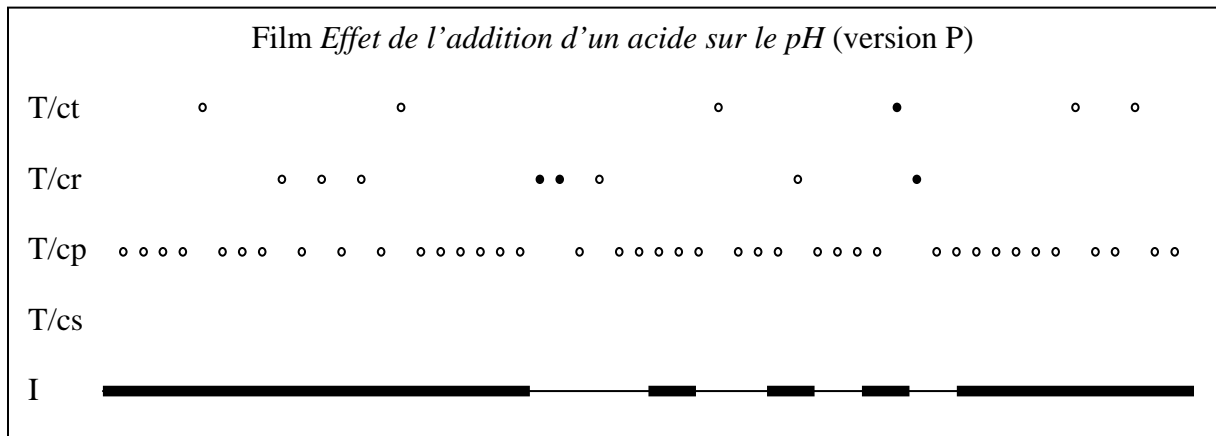


Figure 4.27 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Marie et Barthélemy

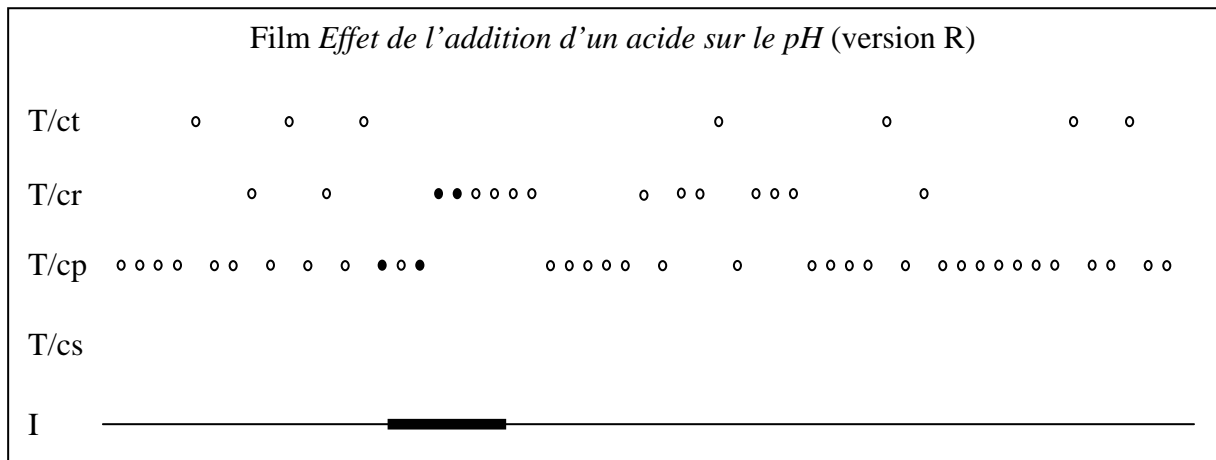


Figure 4.28 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Pascal et Ahlem

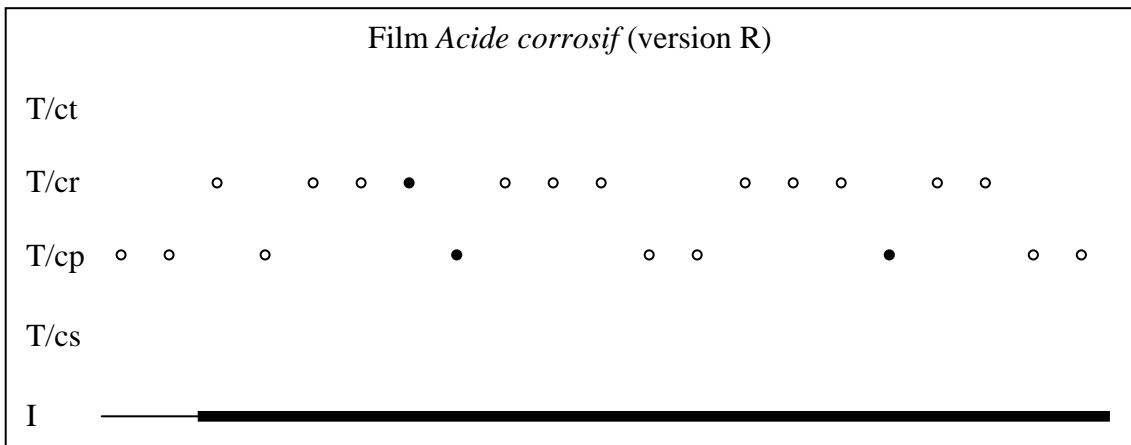


Figure 4.32 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Adrien et Logan

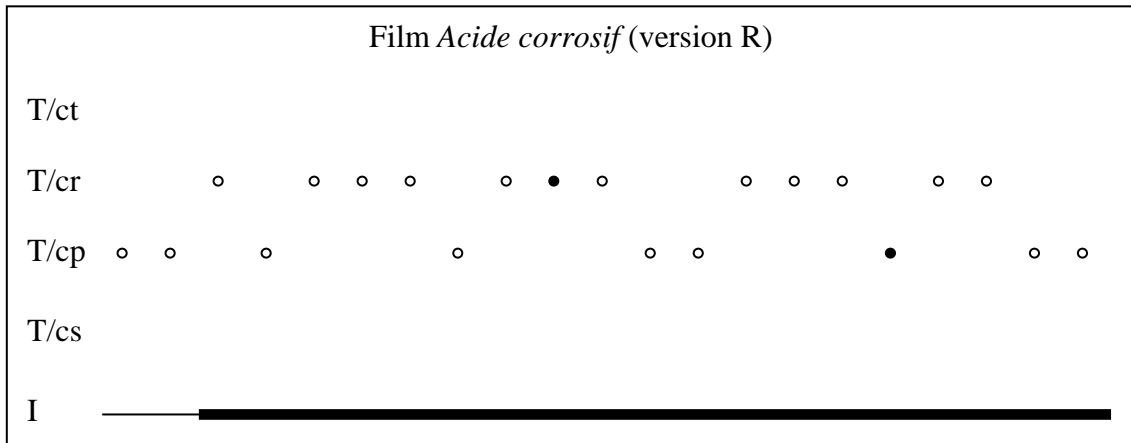


Figure 4.33 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Elise et Florence

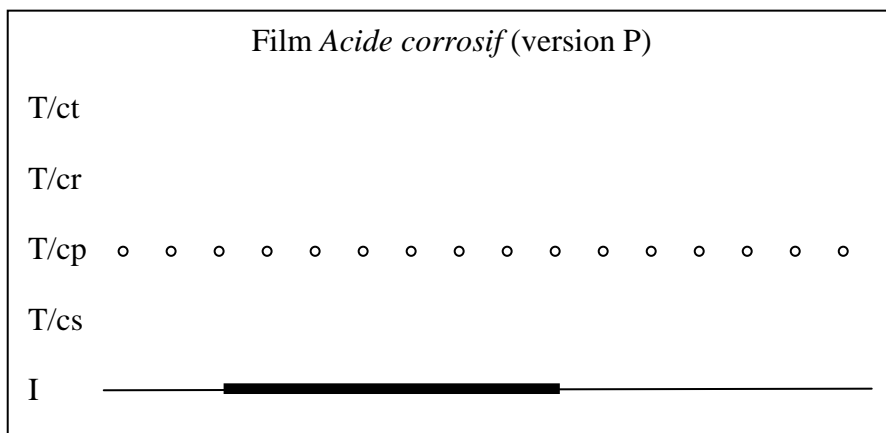


Figure 4.34 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Marie et Barthélemy

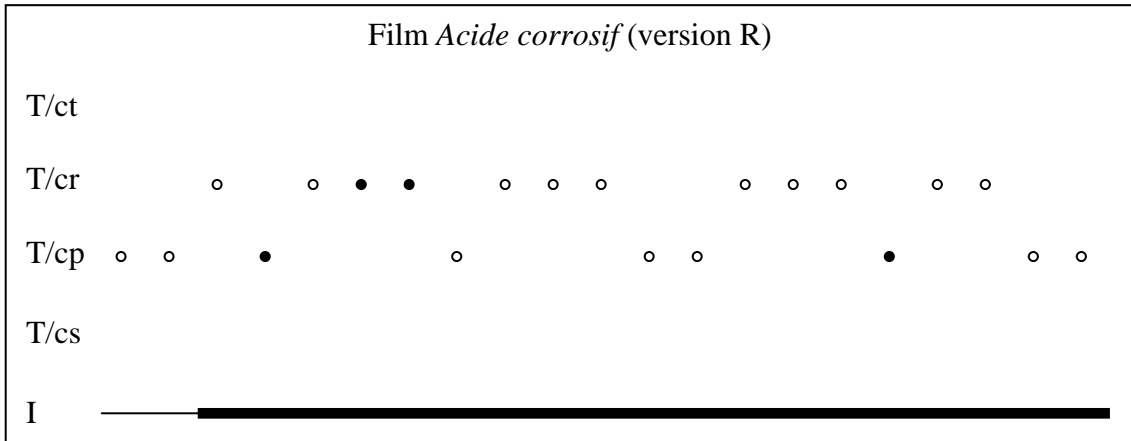


Figure 4.35 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Pascal et Ahlem

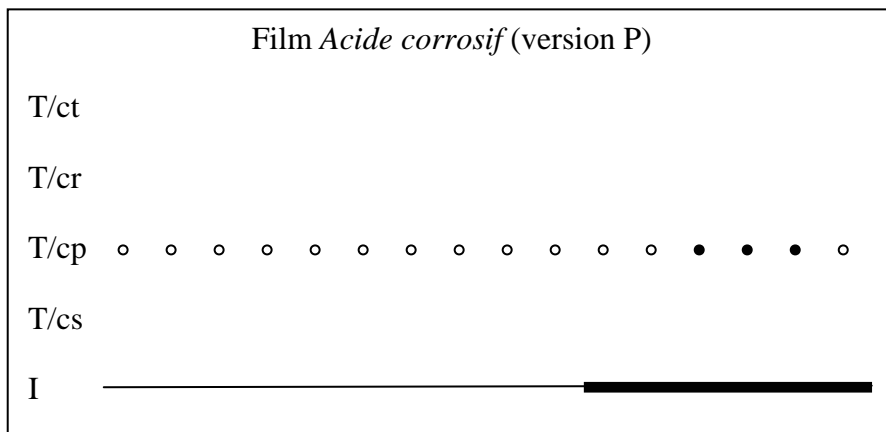


Figure 4.36 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Sylvain et Aurore

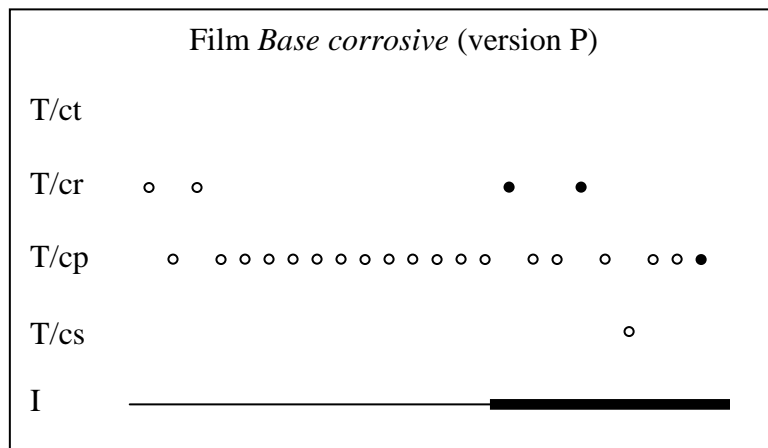


Figure 4.37 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Sylvain et Aurore

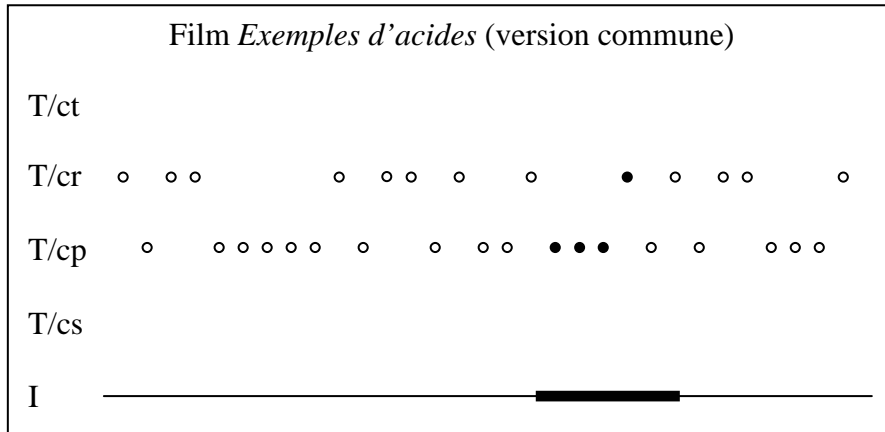


Figure 4.47 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film commun et de celles utilisées par Adrien et Logan

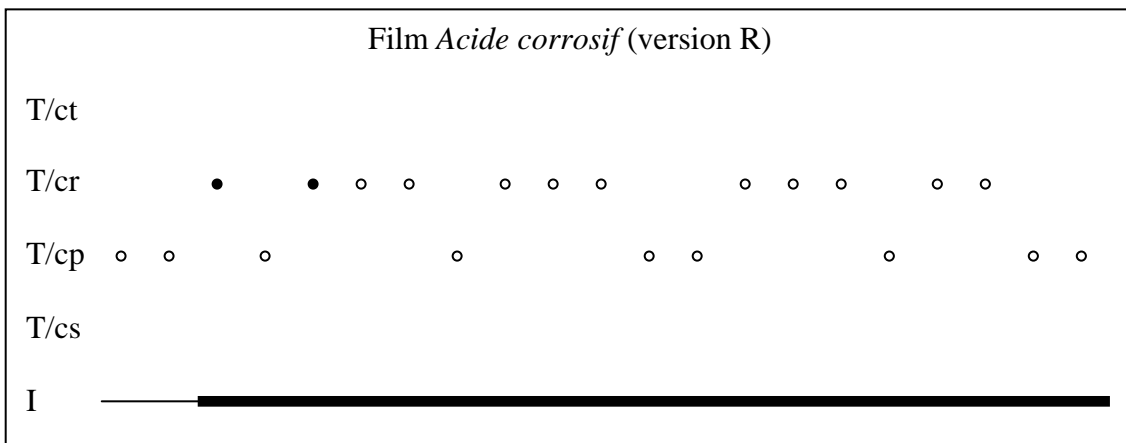


Figure 4.48 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Elise et Florence

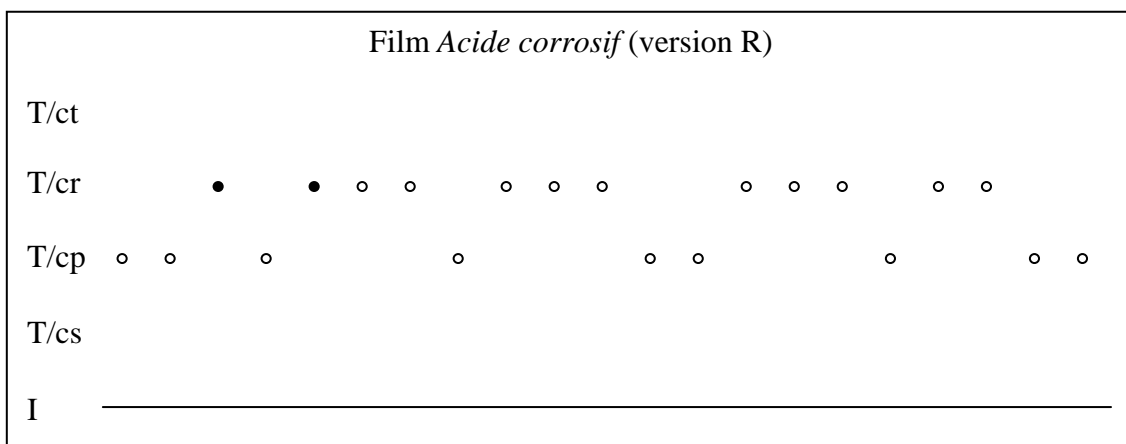


Figure 4.49 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Pascal et Ahlem

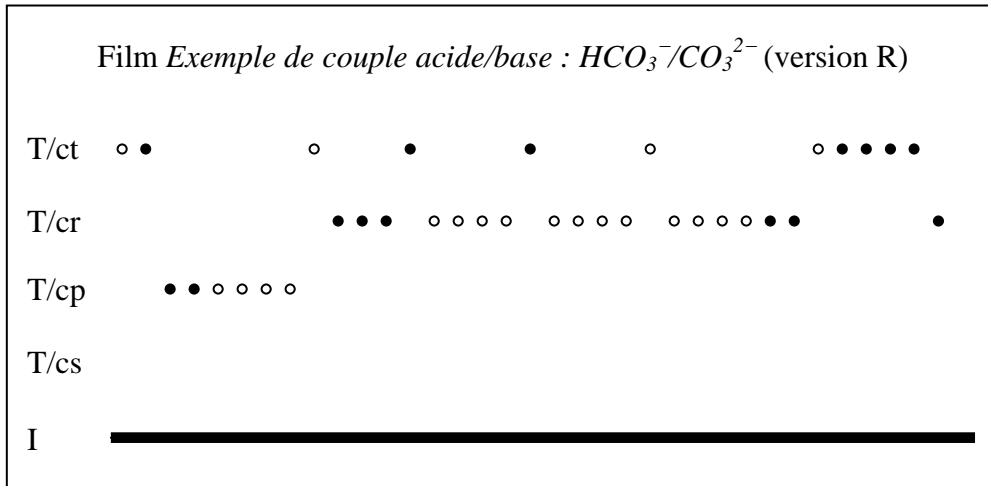


Figure 4.55 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film R et de celles utilisées par Elise et Florence

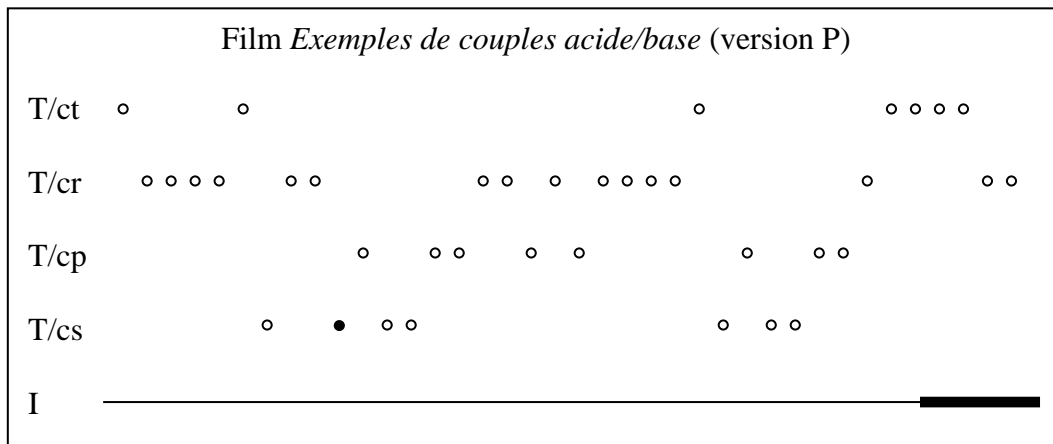


Figure 4.56 – Représentation des connaissances mises en jeu dans le film P et de celles utilisées par Sylvain et Aurore

IV.7. ANALYSE QUANTITATIVE DE L'UTILISATION DES FILMS PAR LES ÉLÈVES

Question 1 (partie I) : L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?

Film <i>NaOH</i> base de Brønsted (version P)				
K utilisée	I	T/cs	T/cp	T/cr
dissolution	X		X	
Total	1	0	1	0

Tableau 4.7 – Nombre de connaissances (K) que Annie et Margot ont repris dans le film P

Film <i>Dissociation de HCl et CH₃CO₂H</i> (version R)		
K utilisées	I	T/cr
libérer ion H⁺		X X
Total	0	2

Tableau 4.8 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film R

Film <i>NaOH</i> base de Brønsted (version R)				
K utilisées	I	T/cs	T/cp	T/cr
dissolution	X		X	
formation d'ions	X			X
solution ionique	X			X
Total	3	0	1	2

Tableau 4.9 – Nombre de connaissances (K) que Pascal et Ahlem ont repris dans le film R

Film <i>Dissolution – animation microscopique</i> (version P)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
se séparer	X	X	
solvatés	X		X
molécules d'eau	X		X
Total	3	1	2

Tableau 4.10 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film P

Question 2 (partie I) : Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?

Film <i>NaOH base de Brønsted</i> (version R)				
K utilisée	I	T/cs	T/cp	T/cr
cassure de la molécule	X			
Total	1	0	0	0

Tableau 4.11 – Nombre de connaissances (K) que Pascal et Ahlem ont repris dans le film R

Film <i>Dissolution – animation microscopique</i> (version P)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
molécules d'eau	X		X
s'approcher	X	X	
Total	2	1	1

Tableau 4.12 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film P

Film <i>Dissociation de HCl et CH₃CO₂H</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cs	T/cp	T/cr
molécule d'acide éthanoïque	X			
Total	1	0	0	0

Tableau 4.13 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film P

Question 3 (partie I) : Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

Film <i>Dissociation de HCl et CH₃CO₂H</i> (version R)		
K utilisée	I	T/cr
demi-équation	X	
Total	1	0

Tableau 4.14 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
pH diminuer	X			X
ajouter acide	X	X		
Total	4	3	0	1

Tableau 4.15 – Nombre de connaissances (K) que Marie et Barthélemy ont repris dans le film P

Film <i>Dissociation de HCl et CH₃CO₂H</i> (version R)		
K utilisée	I	T/cr
couple acide/base	X	
Total	1	0

Tableau 4.16 – Nombre de connaissances (K) que Pascal et Ahlem ont repris dans le film R

Film <i>pH des solutions basiques</i> (version commune)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
eau	X	X		
pH	X			X
basique	X		X	
Total	3	1	1	1

Tableau 4.17 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film commun

Question 4 (partie I) : On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
mélanger		X		
acide		X		
solution		X		
pH				X
diminuer		X		
Total	0	4	0	1

Tableau 4.18 – Nombre de connaissances (K) que Annie et Margot ont repris dans le film P

Film <i>pH du vinaigre</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
pH	X			X
vinaigre	X	X		
acide	X	X	X	
Total	3	2	1	1

Tableau 4.19 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
ajouter	X	X		
solution	X	X	X	
basique	X		X	
acide	X	X		
pH	X			X
diminuer	X	X		
Total	6	4	2	1

Tableau 4.20 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film <i>Exemples d'acides</i> (version commune)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
acide éthanoïque			X
vinaigre		X	
Total	0	1	1

Tableau 4.21 – Nombre de connaissances (K) que Pascal et Ahlem ont repris dans le film commun

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
addition	X	X		
acide	X	X		
solution	X	X		
diminuer	X	X		
pH	X			X
Total	5	4	0	1

Tableau 4.22 – Nombre de connaissances (K) que Sylvain et Aurore ont repris dans le film P

Film <i>pH des solutions acides</i> (version commune)				
K utilisée	I	T/cp	T/cr	T/ct
le vinaigre de pH = 2,9	X			
Total	1	0	0	0

Tableau 4.23 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film commun

Question 1 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film (de la consigne), ou d'autres de votre choix.

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
solution bleue verte jaune	X X X X	X X X X		
pH diminuer			X	X
Total	4	4	1	1

Tableau 4.24 – Nombre de connaissances (K) que Annie et Margot ont repris dans le film P

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
acide chlorhydrique hydrogénocarbonate	X	X	X	
pH diminuer			X	X
gaz CO₂	X		X	
Total	2	1	3	1

Tableau 4.25 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film R

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
Na⁺ + HCO₃⁻	X			
CO₂	X			
indicateur coloré	X	X		
bleu	X	X		
vert	X	X		
jaune	X	X		
pH				X
diminuer			X	
ajouter	X	X		
acide chlorhydrique	X	X		
solution	X			
formation			X	
gazeux			X	
acide			X	
Total	9	6	4	1

Tableau 4.26 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
ajouter	X	X		
acide chlorhydrique	X	X		
formation			X	
CO₂	X			
gazeux			X	
acheminer			X	
bécher	X	X		
bulles	X			
Total	5	3	3	0

Tableau 4.27 – Nombre de connaissances (K) que Marie et Barthélemy ont repris dans le film P

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
ajouter	X	X		
acide chlorhydrique	X	X		
ballon	X			
formation			X	
CO₂	X			
changement de couleur	X			
bleu	X	X		
vert	X	X		
jaune	X	X		
pH				X
diminuer			X	
acide	X	X		
provoquer		X		
Total	9	7	2	1

Tableau 4.28 – Nombre de connaissances (K) que Pascal et Ahlem ont repris dans le film R

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
ajouter	X	X		
acide chlorhydrique	X	X		
ballon	X			
provoquer		X		
diminution		X		
pH				X
Total	3	4	0	1

Tableau 4.29 – Nombre de connaissances (K) que Sylvain et Aurore ont repris dans le film P

Question 2 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film (de la consigne).

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
bécher	X	X		
effervescence	X	X		
dioxyde de carbone gazeux			X	
acheminer			X	
ballon	X	X		
barbotage		X		
Total	3	4	3	0

Tableau 4.30 – Nombre de connaissances (K) que Annie et Margot ont repris dans le film P

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
gaz			X	
CO₂	X			
acide			X	
hydroxyde de sodium			X	
diminution	X	X		
pH	X			X
solution	X		X	
Total	4	1	4	1

Tableau 4.31 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film R

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
Na⁺ + HO⁻	X			
CO₂	X			
pH	X			X
diminuer	X	X		
gazeux			X	
acide			X	
Total	4	1	2	1

Tableau 4.32 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
production			X	
CO₂	X			
gazeux			X	
bécher	X			
changement de couleur	X			
diminution			X	
pH				X
Total	3	0	3	1

Tableau 4.33 – Nombre de connaissances (K) que Marie et Barthélemy ont repris dans le film P

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
formation			X	
CO₂	X			
addition	X	X		
acide chlorhydrique	X	X		
hydrogénocarbonate de sodium			X	
Total	3	2	2	0

Tableau 4. 34 – Nombre de connaissances (K) que Pascal et Ahlem ont repris dans le film R

Film <i>Effet de l'addition d'un acide sur le pH</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
CO₂	X			
barbotage		X		
bécher	X	X		
pH	X			X
diminuer	X	X		
Total	4	3	0	1

Tableau 4.35 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film P

Question 1 (partie III) : Que veut dire "corrosif" pour vous ?

Film <i>Acide corrosif</i> (version P)		
K utilisées	I	T/cp
attaquer	X	
matière	X	
détruire	X	
Total	3	0

Tableau 4.36 – Nombre de connaissances (K) que Annie et Margot ont repris dans le film P

Film <i>Base corrosive</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cs	T/cp	T/cr
attaquer	X		X	
matière	X			
détruire	X			
Total	3	0	1	0

Tableau 4.37 – Nombre de connaissances (K) que Annie et Margot ont repris dans le film P

Film <i>Acide corrosif</i> (version R)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
dégrader	X		
matières	X		
peau		X	
cellulose			X
papier	X	X	
Total	3	2	1

Tableau 4.38 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film R

Film <i>Acide corrosif</i> (version R)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
détruire	X		X
brûler	X		
peau		X	
matériaux	X		
Total	3	1	1

Tableau 4.39 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film <i>Acide corrosif</i> (version P)		
K utilisées	I	T/cp
attaquer	X	
ronger	X	
matière	X	
Total	3	0

Tableau 4.40 – Nombre de connaissances (K) que Marie et Barthélemy ont repris dans le film P

Film <i>Acide corrosif</i> (version R)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
acide		X	
attaquer	X		
cellulose			X
matière	X		
peau		X	
déshydrater			X
Total	2	2	2

Tableau 4.41 – Nombre de connaissances (K) que Pascal et Ahlem ont repris dans le film R

Film <i>Acide corrosif</i> (version P)		
K utilisées	I	T/cp
acide		X
danger	X	
porter		X
gants	X	X
Total	2	3

Tableau 4.42 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film P

Film <i>Base corrosive</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cs	T/cp	T/cr
base				X
danger	X			
gants	X		X	
Total	2	0	1	1

Tableau 4.43 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film P

Question 2 (partie III) : Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

Film <i>Exemples d'acides</i> (version commune)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
concentration			X
Total	0	0	1

Tableau 4.44 – Nombre de connaissances (K) que Annie et Margot ont repris dans le film commun

Film <i>Acide corrosif</i> (version R)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
concentration ions H⁺			X
			X
Total	0	0	2

Tableau 4.45 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film R

Film <i>Base corrosive</i> (version R)				
K utilisée	I	T/cs	T/cp	T/cr
ions HO⁻				X
Total	0	0	0	1

Tableau 4.46 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film R

Film <i>Acide corrosif</i> (version R)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
concentré ions H⁺			X
			X
Total	0	0	2

Tableau 4.47 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film <i>Base corrosive</i> (version R)				
K utilisée	I	T/cs	T/cp	T/cr
ions OH⁻				X
Total	0	0	0	1

Tableau 4.48 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film « <i>Acide corrosif</i> » (version R)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
concentration ions H⁺			X
			X
Total	0	0	2

Tableau 4.49 – Nombre de connaissances (K) que Pascal et Ahlem ont repris dans le film R

Film <i>Acide corrosif</i> (version P)		
K utilisées	I	T/cp
attaquer matériaux	X	
	X	
Total	2	0

Tableau 4.50 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film P

Film <i>Base corrosive</i> (version P)				
K utilisées	I	T/cs	T/cp	T/cr
attaquer matériaux	X		X	
	X			
Total	2	0	1	0

Tableau 4.51 – Nombre de connaissances (K) que Sylvin et Aurore ont repris dans le film P

Question 3 (partie III) : Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

Film <i>Exemples d'acides</i> (version commune)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
oranges acide citrique	X	X	X
Total	1	1	1

Tableau 4.52 – Nombre de connaissances (K) que Annie et Margot ont repris dans le film commun

Film <i>Exemples d'acides</i> (version commune)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
boissons acides CO₂	X	X X	X
Total	1	2	1

Tableau 4.53 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film commun

Film <i>Acide corrosif</i> (version R)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
concentration ions H⁺ danger	X		X X
Total	1	0	2

Tableau 4.54 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film <i>Acide corrosif</i> (version R)			
K utilisées	I	T/cp	T/cr
concentré ion H⁺			X X
Total	0	0	2

Tableau 4.55 – Nombre de connaissances (K) que Pascal et Ahlem ont repris dans le film R

Film <i>Acide corrosif</i> (version P)		
K utilisée	I	T/cp
attaquer	X	
Total	1	0

Tableau 4.56 – Nombre de connaissances (K) que Sylvain et Aurore ont repris dans le film P

Question (partie IV) : Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

Film <i>Basacité de la cendre</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
cendre basique papier pH	X X	X X	X	
Total	2	2	1	0

Tableau 4.57 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film R

Film <i>Basicité de la cendre</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
dissolution			X	
cendre	X	X		
eau	X	X		
papier pH	X	X		
bleu	X	X		
basique			X	
Total	4	4	2	0

Tableau 4.58 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Question (partie V) : Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Comment vous y prendriez-vous ? Préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Film <i>Exemple de couple acide/base : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
couple acide/base	X			X
entités			X	
ions	X		X	
échange	X		X	
ion H^+	X		X	
Total	4	0	4	1

Tableau 4.59 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film R

Film <i>Exemples de couples acide/base</i> (version R)					
K utilisées	I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct
couple acide/base	X				X
molécules	X				
$\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$	X				
ion H_3O^+	X				
molécule H_2O	X				
Total	5	0	0	0	1

Tableau 4.60 – Nombre de connaissances (K) que Adrien et Logan ont repris dans le film R

Film <i>Exemple de couple acide/base : HCO₃⁻/CO₃²⁻</i> (version R)				
K utilisées	I	T/cp	T/cr	T/ct
couple	X			X
homme	X	X		
femme	X	X		
acide			X	
base			X	
ne constituer pas			X	
couple acide/base	X			X
échange	X		X	
ion H⁺	X		X	
forme acide	X			X
forme basique	X			X
Total	8	2	5	4

Tableau 4.61 – Nombre de connaissances (K) que Elise et Florence ont repris dans le film R

Film <i>Exemples de couples acide/base</i> (version P)					
K utilisées	I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct
couple H₂O/HO⁻	X				
forme acide	X				
forme basique	X				
moléculaire		X			
couples acide/base	X				
Total	4	1	0	0	0

Tableau 4.62 – Nombre de connaissances (K) que Sylvain et Aurore ont repris dans le film P

IV.8. LISTE DES FILMS UTILISÉS PAR LES ÉLÈVES

Binômes	Films utilisés par les élèves	Leur version	Questions	
Annie – Margot	Acide corrosif	FP	Q1/PIII	
Adrien – Logan		FR	Q1/PIII	
Elise – Florence		FR	Q1/PIII	
Marie – Barthélemy		FP	Q1/PIII	
Pascal – Ahlem		FR	Q1/PIII	
Sylvin – Aurore		FP	Q1/PIII	
Adrien – Logan		FR	Q2/PIII	
Elise – Florence		FR	Q2/PIII	
Pascal – Ahlem		FR	Q2/PIII	
Sylvin – Aurore		FP	Q2/PIII	
Elise – Florence		FR	Q3/PIII	
Pascal – Ahlem		FR	Q3/PIII	
Sylvin – Aurore		FP	Q3/PIII	
Annie – Margot		Base corrosive	FP	Q1/PIII
Sylvin – Aurore	FP		Q1/PIII	
Adrien – Logan	FR		Q2/PIII	
Elise – Florence	FR		Q2/PIII	
Sylvin – Aurore	FP		Q2/PIII	
Adrien – Logan	Basicité de la cendre	FR	Q/PIV	
Elise – Florence		FR	Q/PIV	
Adrien – Logan	Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	FR	Q1/PI	
Sylvin – Aurore		FP	Q2/PI	
Elise – Florence		FR	Q3/PI	
Pascal – Ahlem		FR	Q3/PI	
Sylvin – Aurore		FP	Q1/PI	
Sylvin – Aurore	Dissolution – animation microscopique	FP	Q2/PI	
Marie – Barthélemy		FP	Q3/PI	
Annie – Margot	Effet de l'addition d'un acide sur le pH	FP	Q4/PI	
Elise – Florence		FR	Q4/PI	
Sylvin – Aurore		FP	Q4/PI	
Annie – Margot		FP	Q1/PII	
Adrien – Logan		FR	Q1/PII	
Elise – Florence		FR	Q1/PII	
Marie – Barthélemy		FP	Q1/PII	
Pascal – Ahlem		FR	Q1/PII	
Sylvin – Aurore		FP	Q1/PII	
Annie – Margot		FP	Q2/PII	
Adrien – Logan		FR	Q2/PII	
Elise – Florence		FR	Q2/PII	
Marie – Barthélemy		FP	Q2/PII	
Pascal – Ahlem		FR	Q2/PII	
Sylvin – Aurore		FP	Q2/PII	
Adrien – Logan		Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻	FR	Q/PV
Elise – Florence			FR	Q/PV
Adrien – Logan		Exemples de couples acide/base	FR	Q/PV
Sylvin – Aurore			FP	Q/PV
Annie – Margot		NaOH base de Brønsted	FP	Q1/PI
Pascal – Ahlem			FR	Q1/PI
Pascal – Ahlem			FR	Q2/PI
Elise – Florence		pH du vinaigre	FR	Q4/PI
Pascal – Ahlem	Exemples d'acides	FC	Q4/PI	
Annie – Margot			Q2/PIII	

Annie – Margot			Q3/PIII
Adrien – Logan			Q3/PIII
Sylvin – Aurore	pH des solutions acides	FC	Q4/PI
Sylvin – Aurore	pH des solutions basiques	FC	Q3/PI

Tableau 4.63 – Films utilisés par les élèves

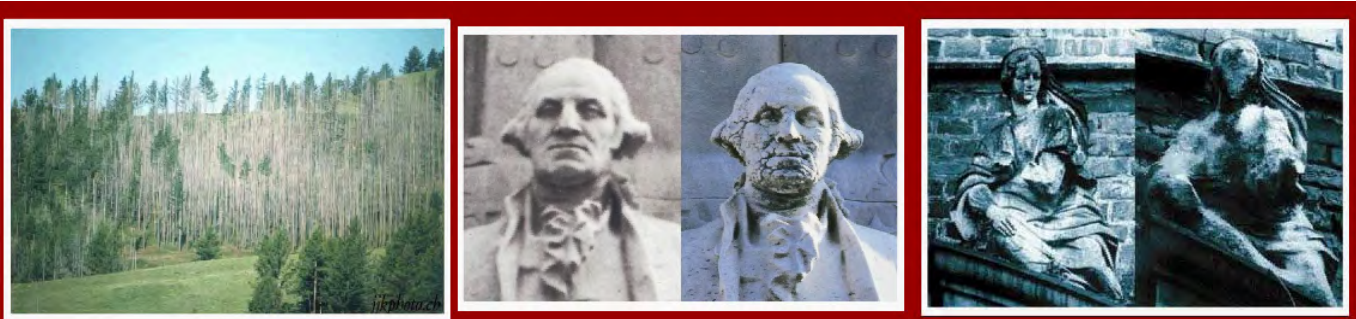
IV.9. CATÉGORISATION ET COMPTABILITÉ DES CONNAISSANCES DE FILMS UTILISÉES PAR LES ÉLÈVES

<i>Films P utilisés par les élèves</i>	<i>Nature des images de films</i>	<i>Types de connaissances utilisées</i>					<i>Binômes</i>	<i>Questions</i>	<i>Parties</i>
		I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct			
NaOH base de Brønsted	animation	1	0	1	0	—	Annie – Margot	Q1	partie I
Dissolution – animation microscopique	animation	3	—	1	2	—	Sylvin – Aurore	Q1	partie I
Dissolution – animation microscopique	animation	2	—	1	1	—	Sylvin – Aurore	Q2	partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	diaporama	1	0	0	0	—	Sylvin – Aurore	Q2	partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	4	—	3	0	1	Marie – Barthélemy	Q3	partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	0	—	4	0	1	Annie – Margot	Q4	partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	5	—	4	0	1	Sylvin – Aurore	Q4	partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	4	—	4	1	1	Annie – Margot	Q1	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	5	—	3	3	0	Marie – Barthélemy	Q1	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	3	—	4	0	1	Sylvin – Aurore	Q1	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	3	—	4	3	0	Annie – Margot	Q2	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	3	—	0	3	1	Marie – Barthélemy	Q2	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	4	—	3	0	1	Sylvin – Aurore	Q2	partie II
Acide corrosif	vidéo	3	—	0	—	—	Annie – Margot	Q1	partie III
Base corrosive	diaporama	3	0	1	0	—	Annie – Margot	Q1	partie III
Acide corrosif	vidéo	3	—	0	—	—	Marie – Barthélemy	Q1	partie III
Acide corrosif	vidéo	2	—	3	—	—	Sylvin – Aurore	Q1	partie III
Base corrosive	diaporama	2	0	1	1	—	Sylvin – Aurore	Q1	partie III
Acide corrosif	vidéo	2	—	0	—	—	Sylvin – Aurore	Q2	partie III
Base corrosive	diaporama	2	0	1	0	—	Sylvin – Aurore	Q2	partie III
Acide corrosif	vidéo	1	—	0	—	—	Sylvin – Aurore	Q3	partie III
Exemples de couples acide/base	diaporama	4	1	0	0	0	Sylvin – Aurore	Q	partie V
Total		60	1	38	14	7	120 (total)		

<i>Films R utilisés par les élèves</i>	<i>Nature des images de films</i>	<i>Types de connaissances utilisées</i>					<i>Binômes</i>	<i>Questions</i>	<i>Parties</i>
		I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct			
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	diaporama	0	—	—	2	—	Adrien – Logan	Q1	partie I
NaOH base de Brønsted	animation	3	0	1	2	—	Pascal – Ahlem	Q1	partie I
NaOH base de Brønsted	animation	1	0	0	0	—	Pascal – Ahlem	Q2	partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	diaporama	1	—	—	0	—	Elise – Florence	Q3	partie I
Dissociation de HCl et CH ₃ CO ₂ H	diaporama	1	—	—	0	—	Pascal – Ahlem	Q3	partie I
pH du vinaigre	animation	3	—	2	1	1	Elise – Florence	Q4	partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	6	—	4	2	1	Elise – Florence	Q4	partie I
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	2	—	1	3	1	Adrien – Logan	Q1	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	9	—	6	4	1	Elise – Florence	Q1	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	9	—	7	2	1	Pascal – Ahlem	Q1	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	4	—	1	4	1	Adrien – Logan	Q2	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	4	—	1	2	1	Elise – Florence	Q2	partie II
Effet de l'addition d'un acide sur le pH	vidéo	3	—	2	2	0	Pascal – Ahlem	Q2	partie II
Acide corrosif	vidéo	3	—	2	1	—	Adrien – Logan	Q1	partie III
Acide corrosif	vidéo	3	—	1	1	—	Elise – Florence	Q1	partie III
Acide corrosif	vidéo	2	—	2	2	—	Pascal – Ahlem	Q1	partie III
Acide corrosif	vidéo	0	—	0	2	—	Adrien – Logan	Q2	partie III
Base corrosive	diaporama	0	0	0	1	—	Adrien – Logan	Q2	partie III
Acide corrosif	vidéo	0	—	0	2	—	Elise – Florence	Q2	partie III
Base corrosive	diaporama	0	0	0	1	—	Elise – Florence	Q2	partie III
Acide corrosif	vidéo	0	—	0	2	—	Pascal – Ahlem	Q2	partie III
Acide corrosif	vidéo	1	—	0	2	—	Elise – Florence	Q3	partie III
Acide corrosif	vidéo	0	—	0	2	—	Pascal – Ahlem	Q3	partie III
Basicité de la cendre	vidéo	2	—	2	1	0	Adrien – Logan	Q	partie IV
Basicité de la cendre	vidéo	4	—	4	2	0	Elise – Florence	Q	partie IV
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻	animation	4	—	0	4	1	Adrien – Logan	Q	partie V
Exemples de couples acide/base	diaporama	5	0	0	0	1	Adrien – Logan	Q	partie V
Exemple de couple acide/base : HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻	animation	8	—	2	5	4	Elise – Florence	Q	partie V
Total		78	0	38	52	13	181 (total)		

IV.10. ANALYSE DES RÉPONSES ÉCRITES DES ÉLÈVES

Question 9 (Activité A) : Quelle sont, à votre avis, les points communs entre la destruction des forêts par les pluies acides et la détérioration de certaines statues ?

Galla et Jeremy	
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>Ce sont les ions H⁺ qui sont à l'origine de la détérioration des forêts et de certaines statues. Ces ions [ions H⁺] attaquent la matière et la détérioré.</p>	<p>... Les ions H⁺ des pluies acides donnent des réactions chimiques avec les espèces chimiques responsables de la protection de surface des feuilles. Les feuilles, puis les arbres tout entier meurent. Les ions carbonate constituant les pierres d'origine calcaire réagissent lentement avec les ions H⁺ des pluies acides. La pierre s'abîme comme le montre la photo de la statue de George Washington. Cette photo montre l'effet des pluies acides sur une même maçonnerie, à gauche en 1908 et à droite en 1968.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Film <i>Effets des pluies acides</i> (version R)</p>
<p>Galla et Jeremy ont utilisé une information verbale (ions H⁺) et les informations visuelles (détérioration, forêts, statues, attaquer et matière) du film pour répondre à la question.</p>	

Gloria et Guy

Réponse écrite

- même origine
- les **forêts** et les **statues** ont toutes deux des molécules organiques

Les **pluies acides détériorent** ces molécules. De ce fait les **forêts** et les **statues s'abiment**.

Texte et Image

... Les feuilles arrosées par une pluie acide ont leur surface **abîmée** et tombent. L'arbre meurt. Certains matériaux de construction, certaines pierres sont lentement **détériorées** par les **pluies acides** comme le montre la photo de la statue de George Washington. Cette photo montre l'effet des **pluies acides** sur une même maçonnerie, à gauche en 1908 et à droite en 1968.



Film *Effets des pluies acides* (version P)

Gloria et Guy ont utilisé les informations verbales (**pluies acides**, **détériorer** et **s'abîmer**) et les informations visuelles (**forêts** et **statues**) du film pour répondre à la question.

Question 10 (Activité A) : Proposer à ces points communs des interprétations qui utilisent la chimie des acides ou des bases.

Galla et Jérémy	
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>Ce sont les acides qui "attaquent" la matière.</p>	<p>... Le dioxyde de soufre SO₂ s'oxyde avec le dioxygène de l'air et, avec l'eau présente dans l'atmosphère, se transforme en acide sulfurique. Le dioxyde d'azote NO₂, également oxydé par le dioxygène de l'air, se transforme en acide nitrique avec l'eau atmosphérique. Ces acides dissous dans l'eau de pluie produisent au-dessus de nos têtes de véritables solutions nitrique et sulfurique qui reviennent sur terre avec la pluie. La végétation et les populations sont ainsi exposées ...</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> </div> <p style="text-align: center;">Film <i>Effets des pluies acides</i> (version R)</p>
<p>Galla et Jérémy ont utilisé une information verbale (acides) et les informations visuelles (acides, attaquer et matière) du film pour répondre à la question.</p>	

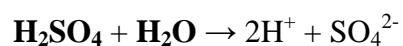
Gloria et Guy

Réponse écrite

Texte et Image

... Autour de certaines industries **polluantes**, on a remarqué que les arbres s'abîmaient rapidement. Cela a été attribué à l'acidité des pluies. Des études chimiques ont montré que l'oxyde de soufre rejeté par les usines se transforme en acide sulfurique, et que l'oxyde d'azote se transforme en acide nitrique. Ces deux acides reviennent sur terre avec la pluie. La végétation et les populations sont ainsi exposées ...

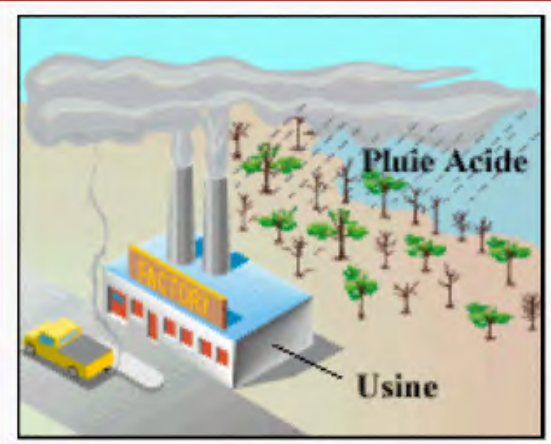
Les **gaz polluants** se diluent avec l'eau :



Film *Effets des pluies acides* (version P)

Gloria et Guy ont utilisé une information verbale (**polluant**) et les informations visuelles (**gaz**, **eau/H₂O** et **H₂SO₄**) du film pour répondre à la question.

Question 11 (Activité A) : Quelles solutions proposeriez-vous pour remédier à ce type de destruction des forêts ?

Galla et Jérémy		
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte</i>	<i>Image</i>
<p>Il faudrait limiter la présence d'usine près des forêts.</p>	<p>... Autour de certaines industries polluantes, on a remarqué que les arbres s'abîmaient rapidement. Cela a été attribué à l'acidité des pluies ...</p>	 <p>The image shows a 3D illustration of a factory with two smokestacks emitting grey smoke. A yellow car is parked in front of the factory. To the right, there is a forest of trees. Some trees are green, while others are brown and skeletal. Rain is falling from the sky, labeled 'Pluie Acide' (Acid Rain). The factory is labeled 'Usine' (Factory).</p>
<p>Film <i>Effets des pluies acides</i> (version R)</p>		
<p>Galla et Jérémy ont utilisé les informations visuelles (usine et forêts) du film pour répondre à la question.</p>		

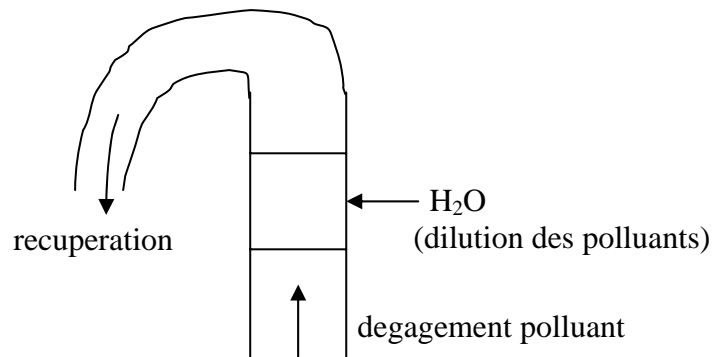
Gloria et Guy

Réponse écrite

Texte et Image

Il faut que les **usines** possèdent des filtres pour les **gaz polluants**.

Pour cela : lors du **dégagement** des **polluants**, il faudrait les mettre en contact avec de l'eau pour les diluer et les récupérer.



... Autour de certaines industries **polluantes**, on a remarqué que les arbres s'abîmaient rapidement. Cela a été attribué à l'acidité des pluies. Des études chimiques ont montré que l'oxyde de soufre rejeté par les usines se transforme en acide sulfurique, et que l'oxyde d'azote se transforme en acide nitrique. Ces deux acides reviennent sur terre avec la pluie. La végétation et les populations sont ainsi exposées ...

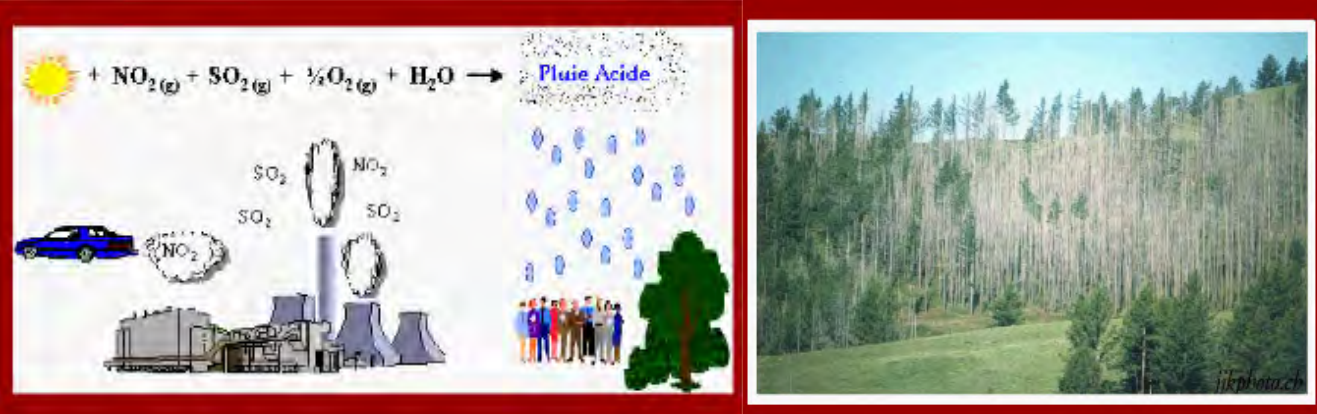
This composite image illustrates the process of acid rain. On the left, a 3D illustration shows a factory labeled 'Usine' emitting smoke that falls as 'Pluie Acide' on a landscape with trees. On the right, a cloud contains chemical equations: $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) + H_2O \rightarrow H_2SO_4(l)$ (labeled 'dioxyde de soufre' and 'acide sulfurique') and $2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) + H_2O \rightarrow 2HNO_3(l)$ (labeled 'dioxyde d'azote' and 'acide nitrique').

This diagram shows a blue car and a factory emitting pollutants. Labels include 'NO₂' near the car and 'SO₂' near the factory. A chemical equation at the top reads: $+ NO_2(g) + SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) + H_2O \rightarrow$ followed by 'Pluie Acide'. Below, a group of people and a tree are shown under a rain of blue droplets, representing the impact of acid rain.

Film *Effets des pluies acides* (version P)

Gloria et Guy ont utilisé une information verbale (**polluant**) et les informations visuelles (**usines, gaz** et **dégagement**) du film pour répondre à la question.

Question 12 (Activité A) : Si des pluies acides ruissellent jusque dans un lac, que peut-il se passer ?

Galla et Jérémy	
<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>Si des pluies acides ruissellent jusque dans un lac, celles-ci peuvent entraîner la destruction des êtres vivants tels que les poissons ou les algues ou autre plantes aquatiques.</p>	<p>... Ces acides dissous dans l'eau de pluie produisent au-dessus de nos têtes de véritables solutions nitrique et sulfurique qui reviennent sur terre avec la pluie. La végétation et les populations sont ainsi exposées ... Les ions H⁺ des pluies acides donnent des réactions chimiques avec les espèces chimiques responsables de la protection de surface des feuilles. Les feuilles, puis les arbres tout entier meurent ...</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Film <i>Effets des pluies acides</i> (version R)</p>
<p>Galla et Jérémy ont utilisé l'idée du film <i>Effets des pluies acides</i> pour répondre à la question. Lorsque le texte du film a mentionné :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la végétation et les populations sont exposées - les feuilles, puis les arbres tout entier meurent <p>les élèves ont fait une transposition des objets perceptibles du film. Ainsi, nous constatons ici un transfert des connaissances (objets perceptibles) de film.</p>	

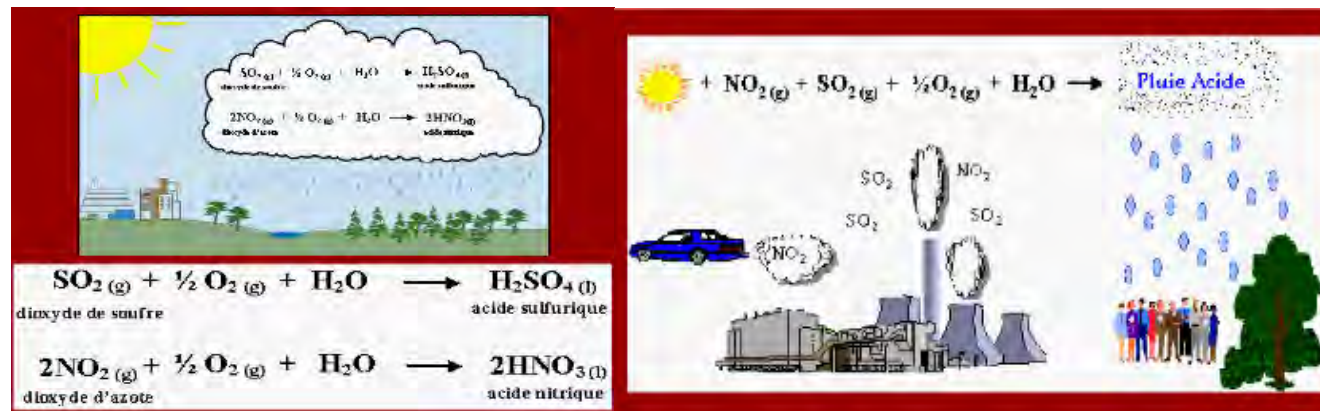
Gloria et Guy

Réponse écrite

Texte et Image

pollution du lac = empoisonnement des espèces animales et végétales et de l'homme.

... Des études chimiques ont montré que l'oxyde de soufre rejeté par les usines se transforme en acide sulfurique, et que l'oxyde d'azote se transforme en acide nitrique. Ces deux acides reviennent sur terre avec la pluie. La **végétation** et les populations sont ainsi exposées ...

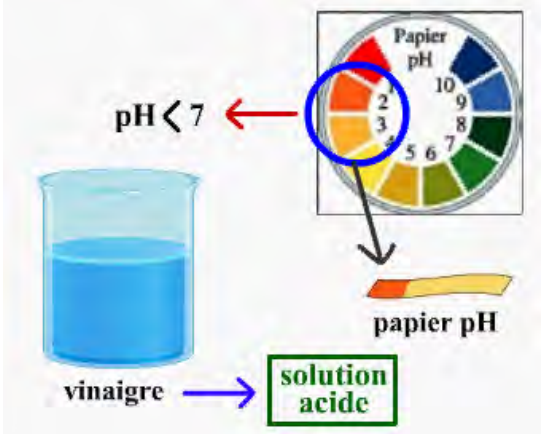
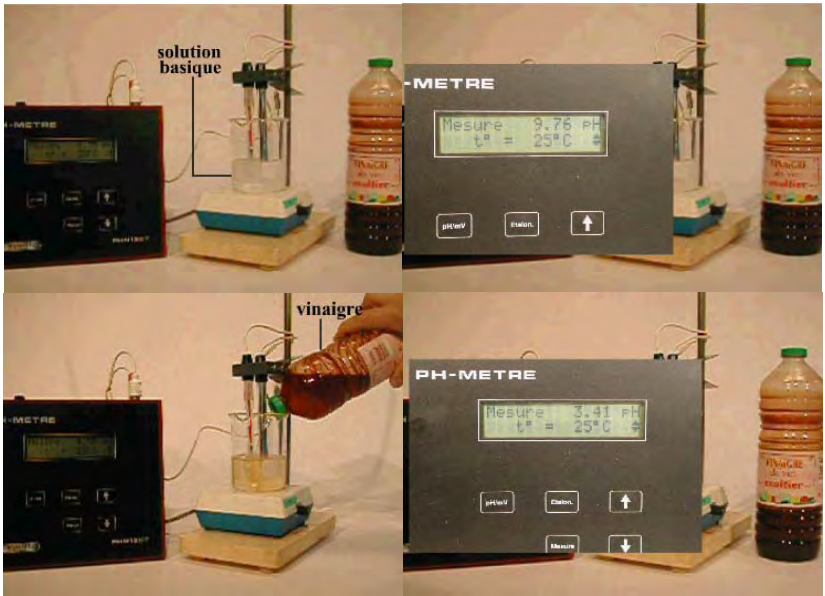


Film *Effets des pluies acides* (version P)

Gloria et Guy ont utilisé une information verbale (**végétation**) et les informations visuelles (**espèce végétale** et **homme**) du film pour répondre à la question.

Question (Activité B) : Vous devez écrire un article pour un journal de jeunes sur l'acidité du vinaigre. Vous avez comme source d'informations 4 petits films. Regardez ces films puis mettez-vous à planifier votre article. Si vous avez le temps, commencez-en la rédaction.

Galla et Jérémy

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Grâce au papier pH, on constate que le vinaigre est un acide car son pH est compris entre 2 et 3. • Le vinaigre est une solution acide car il comporte des ions H^+. • Le vinaigre a des propriétés acide car si on le mélange a une solution basique (pH ≈ 9), le pH de la solution obtenue est inférieur a 4. 	<p>Pour montrer que le vinaigre est acide, on peut utiliser différentes techniques, par exemple, mesurer son pH à l'aide d'un papier pH ... Dans le cas du vinaigre, on trouve une valeur comprise entre pH 2 et pH 3. Cette valeur est inférieure à 7. On peut donc dire que le vinaigre est une solution acide.</p> 	<p>Il s'agit de suivre l'évolution de l'acidité d'une solution basique dans laquelle on ajoute du vinaigre ... La valeur du pH de la solution est 9,76 ... On constate que le pH du mélange présent dans le bécher est maintenant de 3,41. Le vinaigre contient un acide puisqu'il a réagi avec une base en conduisant à une diminution du pH.</p> 
	<p>Film <i>pH du vinaigre</i> (version P)</p>	<p>Film <i>Vinaigre et soude</i> (version P)</p>
<p>Galla et Jérémy ont utilisé les informations verbales (papier pH, le vinaigre est acide, le pH du vinaigre est compris entre 2 et 3 et le vinaigre est une solution acide) et les informations visuelles (papier pH, vinaigre, pH et solution acide) du film <i>pH du vinaigre</i>. Ils ont également utilisé les informations verbales (vinaigre, acide, on ajoute du vinaigre dans une solution basique, le pH est 9,76 et le pH est 3,41) et les informations visuelles (vinaigre, ajouter, solution basique, le pH est 9,76 et le pH est 3,41) du film <i>Vinaigre et soude</i> pour répondre à la question.</p>		

Gloria et Guy

<i>Réponse écrite</i>	<i>Texte et Image</i>	<i>Texte et Image</i>
<p>Pour les solutions, il existe 3 pH : acide neutre basique.</p> <p>Le vinaigre est compris entre 2 et 3. L'expérience avec la soude le prouve. Il y a une reaction acido basique.</p> <p>Base + H⁺ → Acide selon couple Acide/base</p> <p>Expérience</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Le vinaigre a acidifié la solution donc il est acide. D'après une reaction acido basique du genre base + H⁺ → acide</p> <p>Na⁺ + Cl⁻ + vinaigre → solution acide Echange d'e⁻</p>	<p>Pour montrer que le vinaigre est acide, on peut déterminer la concentration des ions H⁺ présents dans le vinaigre. Pour cela, on peut utiliser le papier pH ... La couleur résultante est comparée à la palette de couleur présente sur le couvercle de la boîte, ce qui donne la valeur du pH. Dans le cas du vinaigre, on trouve une valeur comprise entre pH 2 et pH 3 ... On peut donc dire que le vinaigre est une solution acide.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Film <i>pH du vinaigre</i> (version R)</p>	<p>Dans cette expérience on va montrer que le vinaigre contient une espèce chimique acide qui va réagir avec une solution contenant une espèce chimique basique. Le pH initial, supérieur à 7, montre que la solution contient effectivement une base. L'acidité de la solution est suivie par pH-métrie lors de l'addition du vinaigre. Le pH final, inférieur à 7, montre que la solution est devenue acide. Le vinaigre contient un acide puisqu'il a réagi avec une base en conduisant à une diminution du pH.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Film <i>Vinaigre et soude</i> (version R)</p>

Gloria et Guy ont utilisé les informations verbales (**solution, pH, acide, le pH du vinaigre est compris entre 2 et 3, le vinaigre contient des ions H⁺ et le vinaigre est acide**) et les informations visuelles (**solution acide, pH et vinaigre**) du film *pH du vinaigre*. Ils ont également utilisé les informations verbales (**solution, pH, acide, basique, réaction, base, addition du vinaigre, vinaigre et la solution est acide**) et les informations visuelles (**solution basique, pH, addition et vinaigre**) du film *Vinaigre et soude* pour répondre à la question.

IV.11. ANALYSE QUANTITATIVE DE L'UTILISATION DES FILMS PAR LES ÉLÈVES

Question 9 (Activité A) : Quelle sont, à votre avis, les points communs entre la destruction des forêts par les pluies acides et la détérioration de certaines statues ?

<i>Films utilisés par les élèves</i>	<i>Leur version</i>	<i>Nature de l'image</i>	<i>Connaissances de film utilisées</i>	<i>Types de connaissances utilisées</i>					<i>Binômes</i>
				I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct	
Effets des pluies acides	Reconstruit	Diaporama	ions H ⁺				X		Galla – Jérémy
			détériorer	X					
			forêts	X					
			statues	X					
			attaquer	X					
matière	X								
Effets des pluies acides	Perceptible	Diaporama	pluies acides			X			Gloria – Guy
			détériorer			X			
			s'abîmer			X			
			forêts	X					
			statues	X					

Question 10 (Activité A) : Proposer à ces points communs des interprétations qui utilisent la chimie des acides ou des bases.

<i>Films utilisés par les élèves</i>	<i>Leur version</i>	<i>Nature de l'image</i>	<i>Connaissances de film utilisées</i>	<i>Types de connaissances utilisées</i>					<i>Binômes</i>
				I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct	
Effets des pluies acides	Reconstruit	Diaporama	acides	X			X		Galla – Jérémy
			attaquer	X					
			matière	X					
Effets des pluies acides	Perceptible	Diaporama	polluant			X			Gloria – Guy
			gaz	X					
			H ₂ O	X					
			H ₂ SO ₄	X					

Question 11 (Activité A) : Quelles solutions proposeriez-vous pour remédier à ce type de destruction des forêts ?

<i>Films utilisés par les élèves</i>	<i>Leur version</i>	<i>Nature de l'image</i>	<i>Connaissances de film utilisées</i>	<i>Types de connaissances utilisées</i>					<i>Binômes</i>
				I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct	
Effets des pluies acides	Reconstruit	Diaporama	usine	X					Galla – Jeremy
			forêts	X					
Effets des pluies acides	Perceptible	Diaporama	polluant			X			Gloria – Guy
			usines	X					
			gaz	X					
			dégagement	X					

Question 12 (Activité A) : Si des pluies acides ruissellent jusque dans un lac, que peut-il se passer ?

<i>Film utilisé par les élèves</i>	<i>Sa version</i>	<i>Nature de l'image</i>	<i>Connaissances de film utilisées</i>	<i>Types de connaissances utilisées</i>					<i>Binôme</i>
				I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct	
Effets des pluies acides	Perceptible	Diaporama	végétation			X			Gloria – Guy
			espèce végétale	X					
			homme	X					

Question (Activité B) : Vous devez écrire un article pour un journal de jeunes sur l'acidité du vinaigre. Vous avez comme source d'informations 4 petits films. Regardez ces films puis mettez-vous à planifier votre article. Si vous avez le temps, commencez-en la rédaction.

<i>Films utilisés par les élèves</i>	<i>Leur version</i>	<i>Nature de l'image</i>	<i>Connaissances de film utilisées</i>	<i>Types de connaissances utilisées</i>					<i>Binômes</i>
				I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct	
pH du vinaigre	Perceptible	Animation	papier pH	X		X			Galla – Jérémy
			vinaigre	X		X			
			acide	X		X	X		
			pH	X				X	
			solution	X			X		
Vinaigre et soude	Perceptible	Vidéo	vinaigre	X		X			
			acide				X		
			ajouter	X		X			
			solution	X			X		
			basique	X			X		
pH du vinaigre	Reconstruit	Animation	pH	X				X	
			solution	X			X		
			acide	X		X	X		
			vinaigre	X		X			
			ions H ⁺				X		
Vinaigre et soude	Reconstruit	Vidéo	solution	X		X	X		
			pH	X				X	
			acide				X		
			basique	X			X		
			réaction				X		
			base				X		
			addition	X		X			
vinaigre	X		X						

IV.12. CATÉGORISATION ET COMPTABILITÉ DES CONNAISSANCES DE FILMS UTILISÉES PAR LES ÉLÈVES

<i>Films P utilisés par les élèves</i>	<i>Nature des images de films</i>	<i>Types de connaissances utilisées</i>					<i>Binômes</i>	<i>Questions</i>	<i>Activités</i>
		I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct			
Effets des pluies acides	diaporama	2	0	3	0	0	Gloria – Guy	Q9	activité A
Effets des pluies acides	diaporama	3	0	1	0	0	Gloria – Guy	Q10	activité A
Effets des pluies acides	diaporama	3	0	1	0	0	Gloria – Guy	Q11	activité A
Effets des pluies acides	diaporama	2	0	1	0	0	Gloria – Guy	Q12	activité A
pH du vinaigre	animation	5	—	3	2	1	Galla – Jérémy	Q	activité B
Vinaigre et soude	vidéo	5	—	2	3	1	Galla – Jérémy	Q	activité B
Total		20	0	11	5	2	38 (total)		

<i>Films R utilisés par les élèves</i>	<i>Nature des images de films</i>	<i>Types de connaissances utilisées</i>					<i>Binômes</i>	<i>Questions</i>	<i>Activités</i>
		I	T/cs	T/cp	T/cr	T/ct			
Effets des pluies acides	diaporama	5	0	0	1	0	Galla – Jérémy	Q9	activité A
Effets des pluies acides	diaporama	3	0	0	1	0	Galla – Jérémy	Q10	activité A
Effets des pluies acides	diaporama	2	0	0	0	0	Galla – Jérémy	Q11	activité A
pH du vinaigre	animation	4	—	2	3	1	Gloria – Guy	Q	activité B
Vinaigre et soude	vidéo	5	—	3	5	1	Gloria – Guy	Q	activité B
Total		19	0	5	10	2	36 (total)		

ANNEXE V.

INFLUENCE DE LA NATURE DU TEXTE

D'UN FILM SUR SON UTILISATION

PAR UN APPRENANT

B – COMMENT LES ELEVES UTILISENT LE FILM

V.1. CONNAISSANCES DÉTERMINÉES POUR CONSTRUIRE LES CARTES DES CHEMINEMENTS CONCEPTUELS

Question 1 (partie I) : L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?

1	La formule chimique de l'éthanoate de sodium est $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)}$ (manuel, p.89).
2	L'éthanoate de sodium est un solide ionique (manuel, p.89).
3	L'éthanoate de sodium $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)}$ se dissout dans l'eau (manuel, p.89).
4	À la dissolution dans l'eau d'un solide ionique est associée une réaction et donc une équation chimique (manuel, p.37).
5	L'équation de dissolution dans l'eau de l'éthanoate de sodium est : $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(aq)}$
6	La notation (s) précise que l'espèce chimique considérée est solide (manuel, p.37).
7	La formule chimique d'un ion solvaté est suivie de la notation (aq) (manuel, p.41).
8	Par dissolution d'un solide ionique dans le solvant eau, on obtient une solution aqueuse ionique (manuel, p.37).
9	Une solution aqueuse ionique est constituée d'anions et de cations dispersés (manuel, p.37).
10	Dans la solution d'éthanoate de sodium, le cation est $\text{Na}^+_{(aq)}$ (manuel, p.89).
11	Dans la solution d'éthanoate de sodium, l'anion est $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(aq)}$ (manuel, p.89).
12	Les ions constituant un solide ionique deviennent des ions solvatés par des molécules d'eau (manuel, p.44).
13	Après agitation, la solution aqueuse ionique est homogène : le solide ionique dissous, appelé soluté, est uniformément réparti dans toute la solution (manuel, p.37).

Tableau 5.1 – Connaissances déterminées dans le cas de question 1 de la partie I

Le manuel de l'élève participant à notre expérimentation ne contenait pas *l'équation de dissolution dans l'eau de l'éthanoate de sodium*. Par contre, il contenait d'autres équations de dissolution comme celles du chlorure de sodium, du sulfate de sodium, etc. Les espèces chimiques chlorure de sodium $\text{NaCl}_{(s)}$ et sulfate de sodium $\text{Na}_2\text{SO}_4_{(s)}$ sont des solides ioniques comme l'éthanoate de sodium $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)}$. L'élève devait donc mobiliser ses connaissances déjà acquises pour écrire l'équation de dissolution dans l'eau de l'éthanoate de sodium.

Question 2 (partie I) : Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?

1	L'éthanoate de sodium est un solide ionique (manuel, p.89).
2	Un solide ionique est une espèce chimique constituée d'anions (ions chargés négativement) et de cations (ions chargés positivement) (manuel, p.36).
3	Dans le solide ionique d'éthanoate de sodium, le cation est Na^+ (manuel, p.89).
4	Dans le solide ionique d'éthanoate de sodium, l'anion est CH_3CO_2^- (manuel, p.89).
5	La formule chimique de l'éthanoate de sodium est $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)}$ (manuel, p.89).
6	Les ions constituant un solide ionique sont ordonnés, fixes (manuel, p.44).
7	Il y a électroneutralité dans un solide ionique (manuel, p.44).
8	L'éthanoate de sodium $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)}$ se dissout dans l'eau (manuel, p.89).
9	L'eau est un solvant polaire (manuel, p.44).

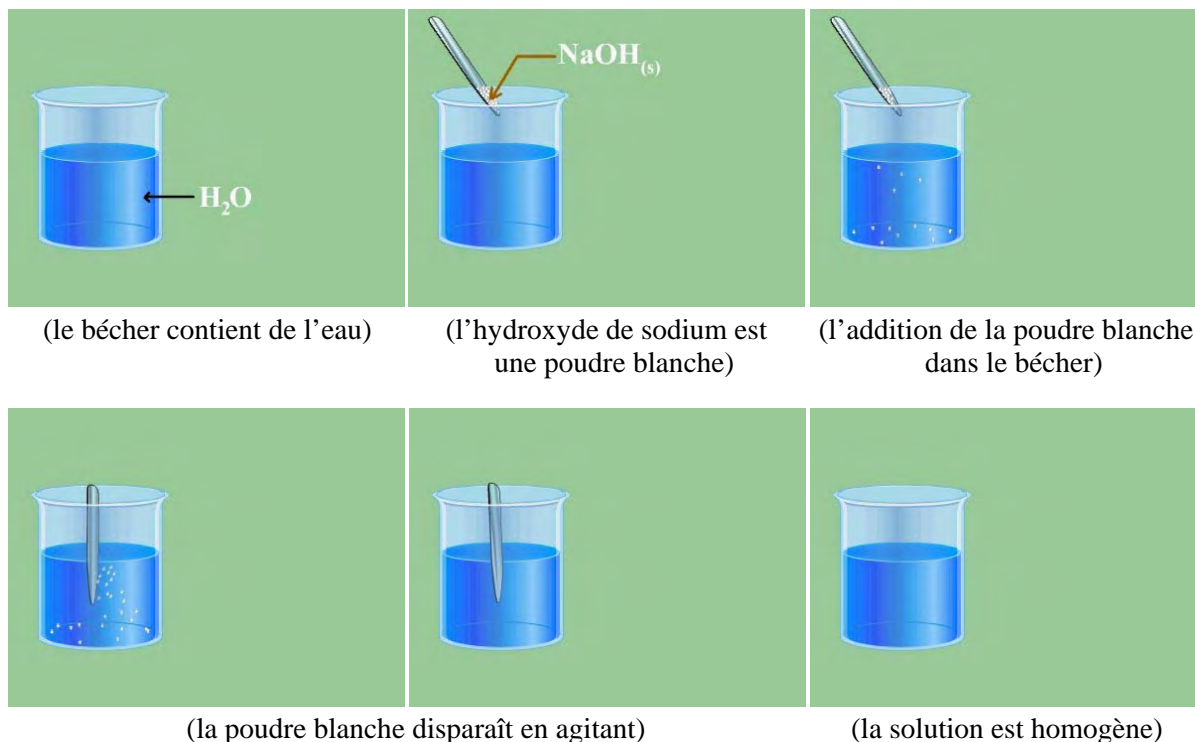
10	Une molécule de solvant comme l'eau constitue un dipôle électrique (manuel, p.41).
11	Une interaction coulombienne a lieu entre un ion et une molécule de solvant (manuel, p.41).
12	S'il s'agit d'un anion, une interaction attractive a lieu entre l'ion et le pôle positif du dipôle (manuel, p.41).
13	S'il s'agit d'un cation, une interaction attractive a lieu entre l'ion et le pôle négatif du dipôle (manuel, p.41).
14	À la dissolution dans l'eau d'un solide ionique est associée une réaction et donc une équation chimique (manuel, p.37).
15	L'équation de dissolution dans l'eau de l'éthanoate de sodium est : $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(aq)}$
16	La notation (s) précise que l'espèce chimique considérée est solide (manuel, p.37).
17	La formule chimique d'un ion solvaté est suivie de la notation (aq) (manuel, p.41).
18	Par dissolution d'un solide ionique dans le solvant eau, on obtient une solution aqueuse ionique (manuel, p.37).
19	Comme le solide ionique, la solution aqueuse est électriquement neutre (manuel, p.37).
20	Une solution aqueuse ionique est constituée d'anions et de cations dispersés (manuel, p.37).
21	Dans la solution d'éthanoate de sodium, le cation est $\text{Na}^+_{(aq)}$ (manuel, p.89).
22	Dans la solution d'éthanoate de sodium, l'anion est $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(aq)}$ (manuel, p.89).
23	Les ions constituant un solide ionique deviennent des ions solvatés par des molécules d'eau (manuel, p.44).
24	Après agitation, la solution aqueuse ionique est homogène : le solide ionique dissous, appelé soluté, est uniformément réparti dans toute la solution (manuel, p.37).

Tableau 5.2 – Connaissances déterminées dans le cas de question 2 de la partie I

a) Représentation du système chimique aux niveaux perceptibles

Exemple : l'hydroxyde de sodium $\text{NaOH}_{(s)}$

Référence : Film *NaOH base de Brønsted*

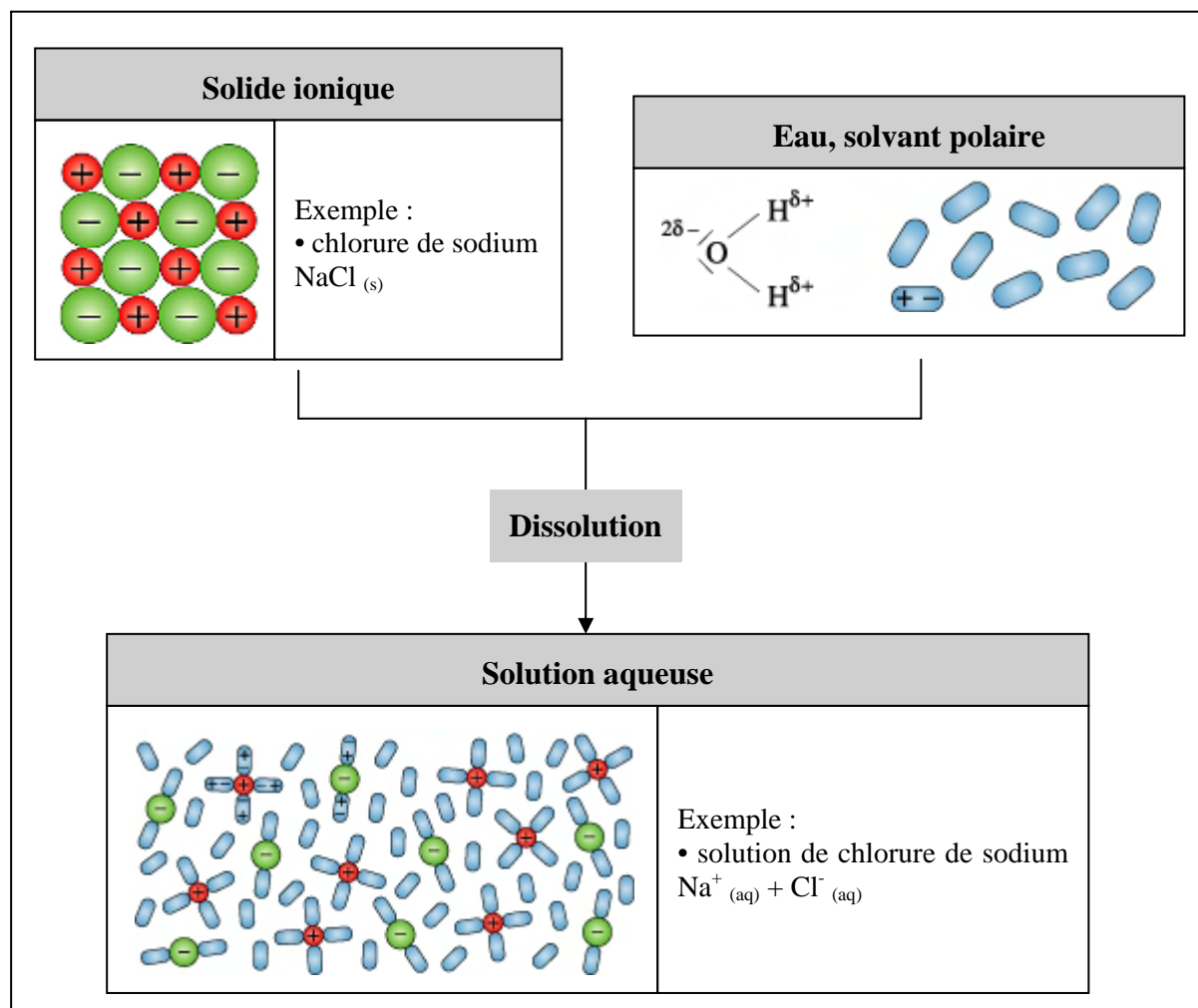


Ces images du film *NaOH base de Brønsted* montrent la dissolution dans l'eau de l'hydroxyde de sodium $\text{NaOH}_{(s)}$ aux niveaux perceptibles.

b) Représentation du système chimique aux niveaux reconstruits

Exemple : le chlorure de sodium $\text{NaCl}_{(s)}$

Référence : le manuel de l'élève (p.44)



Cette image présente dans le manuel de l'élève montre l'événement de dissolution dans l'eau du chlorure de sodium $\text{NaCl}_{(s)}$ aux niveaux reconstruits.

Question 3 (partie I) : Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

1	L'éthanoate de sodium est un solide ionique (manuel, p.89).
2	L'éthanoate de sodium $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)}$ se dissout dans l'eau (manuel, p.89).
3	Par dissolution d'un solide ionique dans le solvant eau, on obtient une solution aqueuse ionique (manuel, p.37).
4	Une solution aqueuse ionique est constituée d'anions et de cations dispersés (manuel, p.37).
5	Dans la solution d'éthanoate de sodium, le cation est $\text{Na}^+_{(aq)}$ (manuel, p.89).
6	Dans la solution d'éthanoate de sodium, l'anion est $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(aq)}$ (manuel, p.89).

7	Une molécule d'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ et un ion éthanóate CH_3CO_2^- constituent un couple acide/base (manuel, p.82).
8	La demi-équation du couple $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$ s'écrit : $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} = \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+$ (manuel, p.82).
9	La molécule d'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$ est la forme acide du couple (manuel, p.82).
10	L'ion éthanóate $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$ est la forme basique du couple (manuel, p.82).
11	Un acide est une molécule ou un ion susceptible de céder un ion H^+ (manuel, p.86).
12	Une base est une molécule ou un ion susceptible de capter un ion H^+ (manuel, p.86).
13	Une espèce chimique est un acide si sa dissolution dans l'eau pure donne une solution acide (manuel, p.86).
14	Une espèce chimique est une base si sa dissolution dans l'eau pure donne une solution basique (manuel, p.86).
15	Les solutions acides sont celles dont le pH est inférieur à 7 (manuel, p.80).
16	Les solutions basiques sont celles dont le pH est supérieur à 7 (manuel, p.80).
17	L'éthanóate de sodium est une base car sa dissolution dans l'eau donne une solution dont le pH est supérieur à 7 (manuel, p.89).

Tableau 5.3 – Connaissances déterminées dans le cas de question 3 de la partie I

Question 4 (partie I) : On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

1	La solution d'éthanóate de sodium est constituée d'ions sodium Na^+ et éthanóate CH_3CO_2^- (manuel, p.89).
2	L'ion éthanóate $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$ est la forme basique du couple $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$ (manuel, p.82).
3	La forme basique du couple représente la base (manuel, p.82).
4	Si une espèce chimique est une base, sa dissolution dans l'eau pure donne une solution basique (manuel, p.86).
5	La formule chimique de l'acide chlorhydrique est $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ (manuel, p.81).
6	L'acide chlorhydrique est une solution acide (manuel, p.81).
7	L'addition d'une solution acide à une solution basique diminue le pH de la solution (manuel, p.89).
8	Le mélange d'une solution acide avec une solution basique conduit à une réaction chimique acido-basique (manuel, p.80).
9	L'équation chimique de la réaction est : $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}$ (manuel, p.89).
10	Le vinaigre est une solution acide car il contient de l'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$ (manuel, p.91).
11	L'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$ a une odeur de vinaigre.

Tableau 5.4 – Connaissances déterminées dans le cas de question 4 de la partie I

La reconnaissance de la propriété acide du vinaigre est réalisée par une expérience olfactive, en TP, en classe de 1^{re} S. Lors de l'apprentissage des acides hors du laboratoire, les élèves ont senti le vinaigre (produit de la vie courante) et l'acide éthanóique (produit chimique) pour comparer leurs odeurs. Ils ont constaté que ces deux produits avaient la même odeur.

Question 1 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film (de la consigne), ou d'autres de votre choix.

1	La solution d'hydrogénocarbonate de sodium est représentée par $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})}$ (manuel, p.85).
2	La solution d'hydrogénocarbonate de sodium est une solution basique (manuel, p.85).
3	La formule chimique de l'acide chlorhydrique est $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ (manuel, p.81).
4	L'acide chlorhydrique est une solution acide (manuel, p.81).
5	Le mélange d'une solution acide avec une solution basique conduit à une réaction chimique acido-basique (manuel, p.80).
6	Lors d'une réaction chimique acido-basique, deux couples acide/base sont mis en jeu (manuel, p.84).
7	Le premier couple est $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$ (manuel, p.83).
8	L'ion hydronium H_3O^+ est un acide ; il est donc la forme acide du couple (manuel, p.83).
9	La molécule H_2O est la base conjuguée de l'acide H_3O^+ ; elle est donc la forme basique du couple (manuel, p.83).
10	Le second couple est $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}/\text{HCO}_3^-_{(\text{aq})}$ (manuel, p.82).
11	La molécule de dioxyde de carbone solvatée $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$ est un acide ; elle est donc la forme acide du couple (manuel, p.82).
12	L'ion hydrogénocarbonate $\text{HCO}_3^-_{(\text{aq})}$ est la base conjuguée de l'acide $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$; il est donc la forme basique du couple (manuel, p.82).
13	Toute réaction acido-basique est une réaction de transfert d'ion H^+ entre un acide et une base de couples différents (manuel, p.84).
14	Les produits de la réaction sont les formes conjuguées des réactifs (manuel, p.84).
15	Si la forme acide du premier couple réagit avec la forme basique du second couple, l'équation chimique de la réaction s'écrit : acide 1 + base 2 \rightarrow base 1 + acide 2 (manuel, 84).
16	Ainsi, l'équation chimique de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la solution d'hydrogénocarbonate de sodium peut s'écrire : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2_{(\text{g})}$
17	L'équation chimique montre que l'acide du premier couple cède un ion H^+ à la base du second pour donner la base du premier couple et l'acide du second (manuel, p.84).
18	Le dioxyde de carbone $\text{CO}_2_{(\text{g})}$ est une espèce chimique acide (manuel, p.81).
19	L'addition d'une solution acide à une solution basique diminue le pH de la solution (manuel, p.89).
20	Le changement de couleur d'une solution contenant un indicateur coloré a lieu pour une valeur particulière du pH (manuel, p.83).
21	Cette valeur dépend de l'indicateur coloré considéré (manuel, p.83).
22	Le bleu de bromothymol est un indicateur coloré (manuel, p.83 et p.91).
23	Lorsque le pH d'une solution est inférieur à 7, il la colore en jaune (manuel, p.83 et p.91).
24	Lorsque le pH d'une solution est supérieur à 7, il la colore en bleu (manuel, p.83 et p.91).
25	Les solutions acides sont celles dont le pH est inférieur à 7 (manuel, p.80).
26	Les solutions basiques sont celles dont le pH est supérieur à 7 (manuel, p.80).
27	Une réaction chimique acido-basique peut être mise en évidence par un changement de couleur, de pH, ou par des mesures conductimétriques... (manuel, p.80).

Tableau 5.5 – Connaissances déterminées dans le cas de question 1 de la partie II

Question 2 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film (de la consigne).

1	La solution d'hydroxyde de sodium est représentée par $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$ (manuel, p.81).
2	La solution d'hydroxyde de sodium est une solution basique (manuel, p.81).
3	Le dioxyde de carbone $\text{CO}_2_{(g)}$ est une espèce chimique acide (manuel, p.81).
4	Le mélange d'un acide avec une solution basique conduit à une réaction chimique (manuel, p.80).
5	L'addition d'un acide à une solution basique diminue le pH de la solution (manuel, p.89).

Tableau 5.6 – Connaissances déterminées dans le cas de question 2 de la partie II

Question 1 (partie III) : Que veut dire "corrosif" pour vous ?

Nous avons consulté des dictionnaires et des sites d'Internet pour chercher des informations concernant le concept de corrosif.

¹ Corrosif, ive (adj.) : Qui corrode, qui ronge. <i>Substance corrosive.</i>
² Corrosif, ive (adj.) : Qui corrode. Substances corrosives, celles qui, mises en contact avec les parties vivantes, les désorganisent peu à peu. Le nitrate d'argent est un puissant corrosif.
³ Corrosif, ive (adj.) : 1. Qui corrode ; qui a la propriété de corroder. Caustique. <i>Les acides sont corrosifs.</i> 2. Qui ronge, qui détruit.
⁴ Corrosif, ive (adj.) : Qui a la propriété de corroder ; qui ronge lentement les tissus organiques. <i>Un liquide corrosif. Une substance corrosive.</i>
⁵ Corrosif, ive (adj.) : Qui corrode, qui ronge.
⁶ Corrosif, ive (adj.) : Qui corrode, qui a la propriété de corroder. <i>Acide, agent, liquide, poison, produit, émanation, liqueur, substance corrosive. Synonyme. caustique, rongeur.</i>
⁷ Corrosif : Un résidu corrosif est un résidu qui s'attaque à d'autres matériaux par son action chimique destructive.
⁸ Corrosif : Qui a la propriété de détruire lentement par une action chimique ; qui ronge.
⁹ Corrosive : A material which causes damage to skin, eyes or other parts on the body on contact [Une substance qui cause des dégâts à la peau, aux yeux, ou aux autres parties du corps au contact].
¹⁰ Corrosive : That burns your skin [Qui brûle votre peau].

Tableau 5.7 – Connaissances déterminées dans le cas de question 1 de la partie III

¹ Le dictionnaire de notre temps. Hachette, 1990

² Dictionnaire de la langue française. Émile Littré, Tome 2, Gallimard Hachette, 1971

³ Le Robert Méthodique. Dictionnaire méthodique du français actuel, Le Robert, 1987

⁴ Grand Larousse de la langue française. Tome deuxième, Librairie Larousse, 1972

⁵ Dictionnaire électronique : <http://dictionnaire.tv5.org/dictionnaires.asp?Action=1>

⁶ Version électronique du dictionnaire *Trésor de la langue française* : <http://atilf.atilf.fr/>

⁷ <http://ecojm.cam.org/3r.php?f=1>

⁸ <http://www.menv.gouv.qc.ca/jeunesse/chronique/glossaire-petit.htm>

⁹ <http://ptcl.chem.ox.ac.uk/MSDS/glossary/GLOSSARY.html>

¹⁰ http://www.marsdenshs.qld.edu.au/subjects/science/junior_science/chem/acid.html

Question 2 (partie III) : Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

Nous avons consulté des sites d'Internet pour chercher des informations concernant la propriété corrosive des acides et des bases.

¹¹ En 1661, Robert Boyle a résumé les propriétés des acides : <i>les acides sont corrosifs</i> , etc.
¹² Acids are corrosive because they burn organic materials such as skin or paper [Les acides sont corrosifs parce qu'ils brûlent les matériaux organiques comme la peau ou le papier].
¹³ Les acides et les bases sont notamment corrosifs pour la peau et les yeux.
¹⁴ Les acides et les bases en haute concentration sont des produits corrosifs.
¹⁴ On compte parmi les produits corrosifs : l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique, l'acide sulfurique, l'hydroxyde de sodium, l'ammoniac, etc.
¹⁵ Les produits corrosifs entraînent des brûlures caustiques.
¹⁶ Les produits corrosifs doivent être maniés avec précaution.
¹⁷ Évitez tout contact entre les produits corrosifs et la peau.
¹⁸ Utilisez de petites quantités et portez des lunettes et des gants de protection.
¹⁹ Les flacons contenant des produits corrosifs doivent porter un pictogramme de sécurité.
²⁰ Le pictogramme de sécurité représente une présence de danger.

Tableau 5.8 – Connaissances déterminées dans le cas de question 2 de la partie III

¹¹ <http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/bp/ch11/acidbase.html>

¹² <http://www.ucdsb.on.ca/tiss/stretton/CHEM1/acids.html>

¹³ http://www.google.fr/search?q=cache:ap74RTXg_EkJ:pedagogie.ac-montpellier.fr

¹⁴ http://www.schmincke.de/data/content/fr/fr_4000c.htm

¹⁵ http://www.doctissimo.fr/html/sante/encyclopedie/sa_1230_intoxi_enfant.htm

¹⁶ <http://www.didier-pol.net/1CHOU%26PH.html>

¹⁷ http://www.unige.ch/cabe/wojciechowski/regles_03_04.pdf

¹⁸ http://www.er.uqam.ca/nobel/r31250/CHI1512/EXP2_Metaux.htm

¹⁹ <http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/svt/labo/securite.htm>

²⁰ http://www.ilo.org/public/french/protection/safework/cis/products/safetytm/classify_f.htm

Question 3 (partie III) : Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

Nous avons consulté des sites d'Internet pour chercher des informations concernant la propriété corrosive des boissons.

²¹ Les boissons gazeuses sont acides parce qu'elles contiennent du dioxyde de carbone dont la solution est parfois appelée acide carbonique.
²² Le coca-cola® est acide parce qu'une petite quantité du dioxyde de carbone se dissout dans la boisson pour former l'acide carbonique.
²² L'acide carbonique peut nettoyer la rouille d'un clou.
²³ Les oranges et les citrons sont acides parce qu'ils contiennent de l'acide citrique.
²³ Le vinaigre contient de l'acide acétique.
²⁴ L'acide acétique est corrosif parce qu'il peut brûler votre peau.
²⁵ Le raisin et le vin contiennent de l'acide tartrique.
²⁶ Certains aliments ont des pH inférieurs à 3 : le jus de citron, le coca cola, le vinaigre.
²⁶ La plupart des boissons a un pH compris entre 3 et 4 : la limonade, le jus de pomme, le jus d'orange, le vin, les jus de raisin et de tomate.
²⁷ Boire de l'eau avec pH entre 6,5 et 8,5 est généralement considéré comme satisfaisant.
²⁷ - ²⁸ En dessous de pH 6,5 l'eau est considérée comme acide, et elle a une propriété corrosive.

Tableau 5.9 – Connaissances déterminées dans le cas de question 3 de la partie III

²¹ http://www.xena.ad/lcf/e338/e338_1.htm

<http://www.airliquide.com/fr/business/industry/food/applications/carbonation.asp>

²² <http://www.madsci.org/posts/archives/oct98/909181221.Ch.r.html>

²³ http://www.marsdenshs.qld.edu.au/subjects/science/junior_science/chem/acid.html

²⁴ <http://www.state.nj.us/health/eoh/rtkweb/0004.pdf>

²⁵ <http://www.crusetsaveurs.com/modules/news/print.php?storyid=105>

²⁶ http://www.marsdenshs.qld.edu.au/subjects/science/junior_science/chem/acid.html

[http://encyclopedia.thefreedictionary.com/PH+\(disambiguation\)](http://encyclopedia.thefreedictionary.com/PH+(disambiguation))

<http://www.physchem.co.za/Acids/pH%20Scale.htm>

<http://www.jccc.net/home/download/6820/products.pdf>

http://www.cedu.niu.edu/scied/student/2003_spring/3_green/pH.html

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/zw.html>

<http://site.ifrance.com/okapi/pluie.htm>

<http://www.adapa.org/SANTE/mieux%20comprendre/eauindispensable.html>

<http://www.wine.co.za/Directory/WineList.aspx?PRODUCERID=3140>

Manuel de l'élève (Chimie 1^{re} S, HATIER, Paris, 2001, p.91)

²⁷ <http://www.animalrangeextension.montana.edu/LoL/Module-3b/3-Mineral2.htm>

²⁸ <http://www.charmeck.org/Departments/Health+Department/Programs+and+Services/Environmental+Health/IWWS/Private+Well/Chemical+and+Elements.htm>

http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/eaux_alim/plomb.htm

Question (partie IV) : Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

1	Le mélange d'une solution acide avec une solution basique conduit à une réaction chimique acido-basique (manuel, p.80).
2	Une réaction chimique acido-basique peut être mise en évidence par un changement de couleur, de pH, ou par des mesures conductimétriques... (manuel, p.80).
3	Le changement de couleur observé traduit un changement de pH de la solution (manuel, p.84).
4	L'addition d'une solution acide à une solution basique diminue le pH de la solution (manuel, p.89).
5	Le changement de couleur d'une solution contenant un indicateur coloré a lieu pour une valeur particulière du pH (manuel, p.83).
6	Cette valeur dépend de l'indicateur coloré considéré (manuel, p.83).
7	Un indicateur coloré est un couple acide/base dont la couleur de la forme acide est différente de la couleur de la forme basique (manuel, p.83).

Tableau 5.10 – Connaissances déterminées dans le cas de question de la partie IV

Question (partie V) : Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Comment vous y prendriez-vous ? Préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

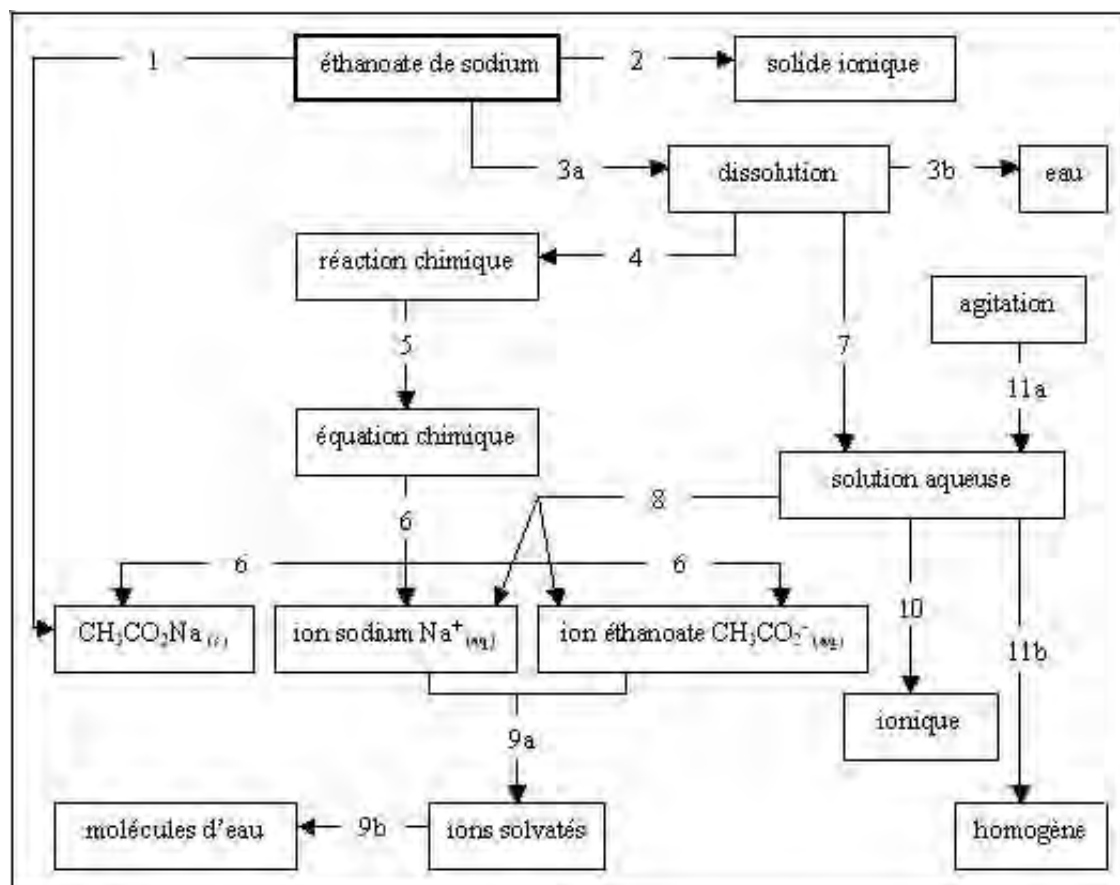
1	Le pH d'une solution de chlorure d'ammonium $\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ de concentration $c = 1 \text{ mol. L}^{-1}$ est égal à 4,6 : cette solution est acide (manuel, p.82).
2	L'entité chimique acide de cette solution est celle qui est susceptible de céder un ion H^+ : c'est donc l'ion $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$ (manuel, p.82).
3	Lorsque l'ion $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$ cède un ion H^+ , il se transforme en molécule $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ (manuel, p.82).
4	Inversement, la molécule $\text{NH}_{3(\text{aq})}$, en captant un ion H^+ , se transforme en ion $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$ (manuel, p.82).
5	Un acide est une molécule ou un ion susceptible de céder un ion H^+ (manuel, p.86).
6	Une base est une molécule ou un ion susceptible de capter un ion H^+ (manuel, p.86).
7	On convient d'associer l'acide $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$ et la base $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ pour constituer un couple acide/base (manuel, p.82).
8	L'entité $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$ s'appelle la forme acide du couple ; l'entité $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ s'appelle la forme basique du couple (manuel, p.82).
9	Les deux entités $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$ et $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ sont liées par l'écriture suivante, appelée demi-équation : $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})} = \text{NH}_{3(\text{aq})} + \text{H}^+ \quad (\text{manuel, p.82}).$
10	Cette demi-équation met en évidence que les formes acide et basique d'un couple diffèrent d'un ion H^+ (manuel, p.82).
11	Un couple acide/base est constitué de deux entités chimiques qui se transforment l'une en l'autre par transfert d'un ion H^+ (manuel, p.82).
12	On représente ce transfert par la demi-équation : $\text{Forme acide du couple} = \text{Forme basique du couple} + \text{H}^+ \quad (\text{manuel, p.82}).$
13	La forme acide et la forme basique d'un couple sont dites conjuguées (manuel, p.82).
14	Un acide et une base conjugués diffèrent d'un ion H^+ (manuel, p.90).
15	Dans le cas de l'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$, on peut écrire $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} = \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+ \quad (\text{manuel, p.82}).$
16	Le couple $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$ est un couple acide/base (manuel, p.82).
17	L'acide $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$ est l'acide conjugué de la base $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$, et la base $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$ est la base conjuguée de l'acide $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$ (manuel, p.82).
18	L'acide conjugué s'obtient en ajoutant un ion H^+ à la base (manuel, p.89).

19	L'ion H_3O^+ est un acide dont la base conjuguée est la molécule H_2O car on peut écrire la demi-équation $\text{H}_3\text{O}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ (manuel, p.83).
20	Le couple $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$ est donc un couple acide/base (manuel, p.83).
21	L'ion $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ est une base dont l'acide conjugué est la molécule H_2O car on peut écrire $\text{H}_2\text{O} = \text{HO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+$ (manuel, p.83).
22	Le couple $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ est également un couple acide/base (manuel, p.83).
23	Les couples $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$ et $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ sont des couples acide/base appelés couples de l'eau (manuel, p.83).
24	La molécule H_2O , forme basique du premier couple et forme acide du second, est appelée ampholyte (manuel, p.83).
25	L'espèce chimique H_2O , qui se comporte soit comme un acide soit comme une base, est un ampholyte (manuel, p.83).

Tableau 5.11 – Connaissances déterminées dans le cas de question de la partie V

V.2. CARTES DES CHEMINEMENTS CONCEPTUELS CONSTRUITES

Question 1 (partie I) : L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?



Connaissances nécessaires

1	L'éthanoate de sodium est représenté par $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)}$.
2	L'éthanoate de sodium est un solide ionique.
3	L'éthanoate de sodium se dissout dans l'eau.
4	A la dissolution dans l'eau du solide ionique d'éthanoate de sodium est associée une réaction chimique.
5	Cette réaction peut se représenter par une équation chimique.
6	L'équation de dissolution dans l'eau de l'éthanoate de sodium est $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(aq)}$
7	Par dissolution de l'éthanoate de sodium dans l'eau, on obtient une solution aqueuse.
8	La solution aqueuse est constituée d'ions sodium Na^+ et éthanoate CH_3CO_2^- .
9	Les ions sodium Na^+ et éthanoate CH_3CO_2^- sont des ions solvatés par des molécules d'eau.
10	La solution aqueuse est ionique.
11	Après agitation, la solution aqueuse devient homogène.

Figure 5.1 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 1 de la partie I

Question 2 (partie I) : Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?

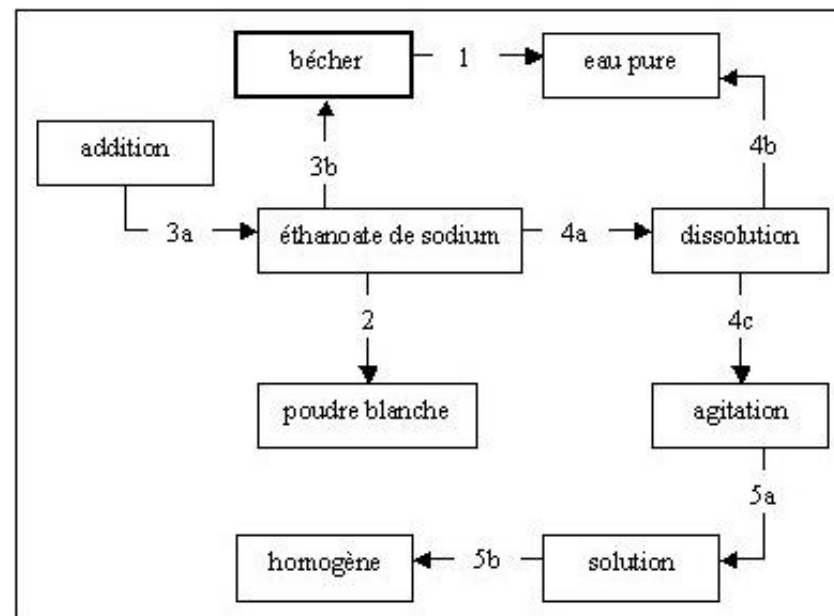
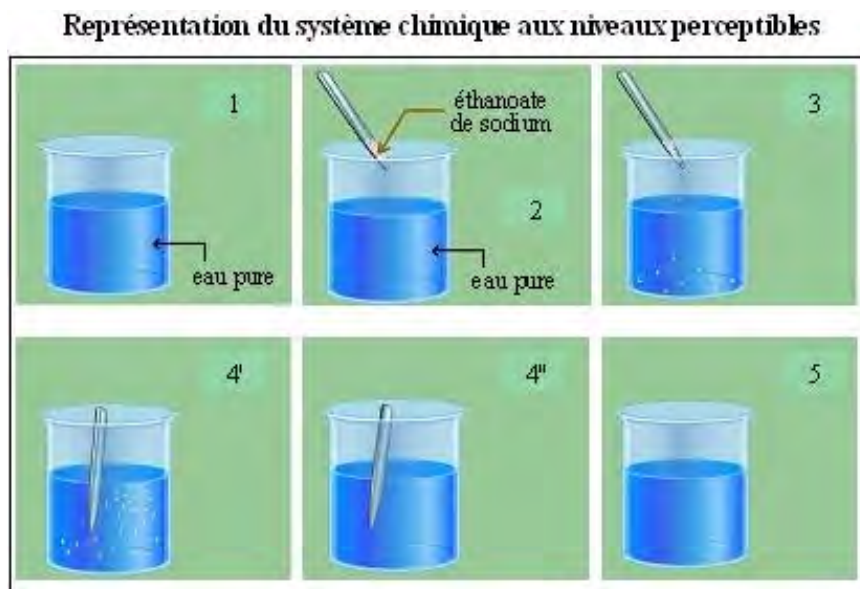
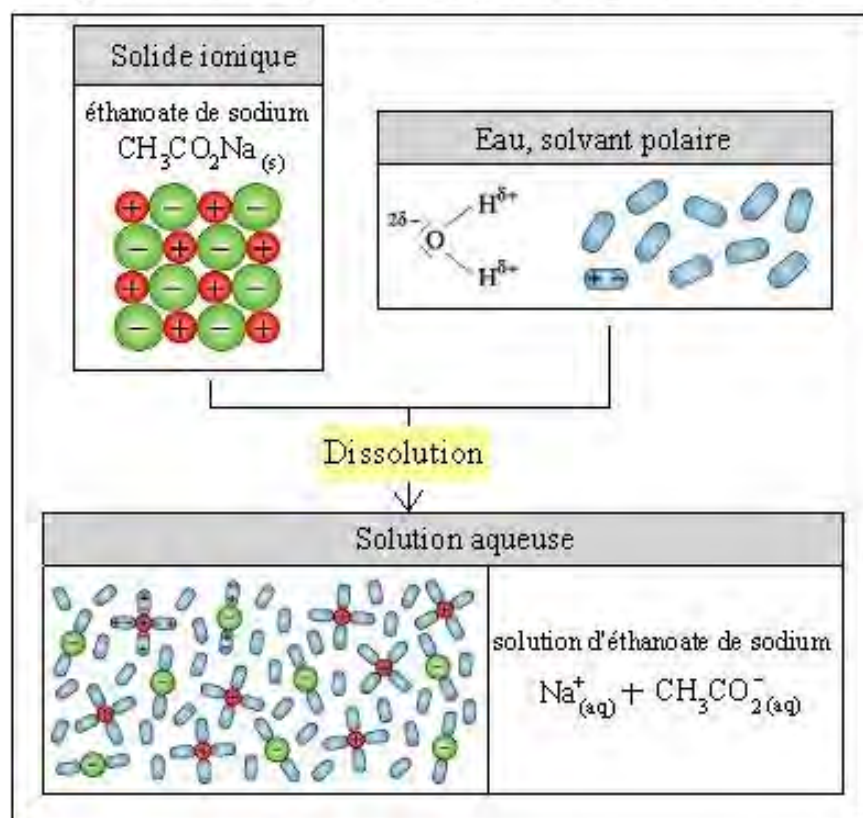


Figure 5.2 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 2 de la partie I

Connaissances nécessaires

1	Le bêcher contient de l'eau pure.
2	L'éthanoate de sodium est une poudre blanche.
3	On ajoute de l'éthanoate de sodium dans le bêcher.
4	L'éthanoate de sodium se dissout dans l'eau en agitant.
5	Après agitation, la solution devient homogène.

Représentation du système chimique aux niveaux reconstruits



Connaissances nécessaires

1	L'éthanoate de sodium est un solide ionique.
2	L'éthanoate de sodium est une espèce chimique constituée de cations et d'anions.
3	Le cation est l'ion sodium Na^+ .
4	L'anion est l'ion éthanoate CH_3CO_2^- .
5	L'éthanoate de sodium est donc représenté par $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)}$.
6	Les ions constituant le solide ionique d'éthanoate de sodium sont ordonnés et fixes.
7	Il y a électroneutralité dans le solide ionique d'éthanoate de sodium.
8	L'éthanoate de sodium se dissout dans l'eau.
9	L'eau est un solvant polaire.
10	Une molécule d'eau H_2O constitue un dipôle électrique.
11	La dissolution dans l'eau du solide ionique d'éthanoate de sodium a lieu par l'interaction coulombienne entre les ions de ce solide ionique et les molécules d'eau H_2O .
12	S'il s'agit de l'anion, l'interaction attractive a lieu entre l'ion éthanoate CH_3CO_2^- du solide ionique et le pôle positif de la molécule d'eau H_2O .
13	S'il s'agit du cation, l'interaction attractive a lieu entre l'ion sodium Na^+ du solide ionique et le pôle négatif de la molécule d'eau H_2O .
14	A la dissolution dans l'eau du solide ionique d'éthanoate de sodium est associée une réaction chimique.
15	Cette réaction peut se représenter par une équation chimique.
16	L'équation de dissolution dans l'eau de l'éthanoate de sodium est $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(aq)}$
17	Par dissolution de l'éthanoate de sodium dans l'eau, on obtient une solution aqueuse.
18	Comme le solide ionique d'éthanoate de sodium, la solution aqueuse est électriquement neutre.
19	La solution aqueuse est constituée d'ions sodium Na^+ et éthanoate CH_3CO_2^- dispersés.
20	Les ions sodium Na^+ et éthanoate CH_3CO_2^- deviennent des ions solvatés par des molécules d'eau.
21	La solution aqueuse est ionique.

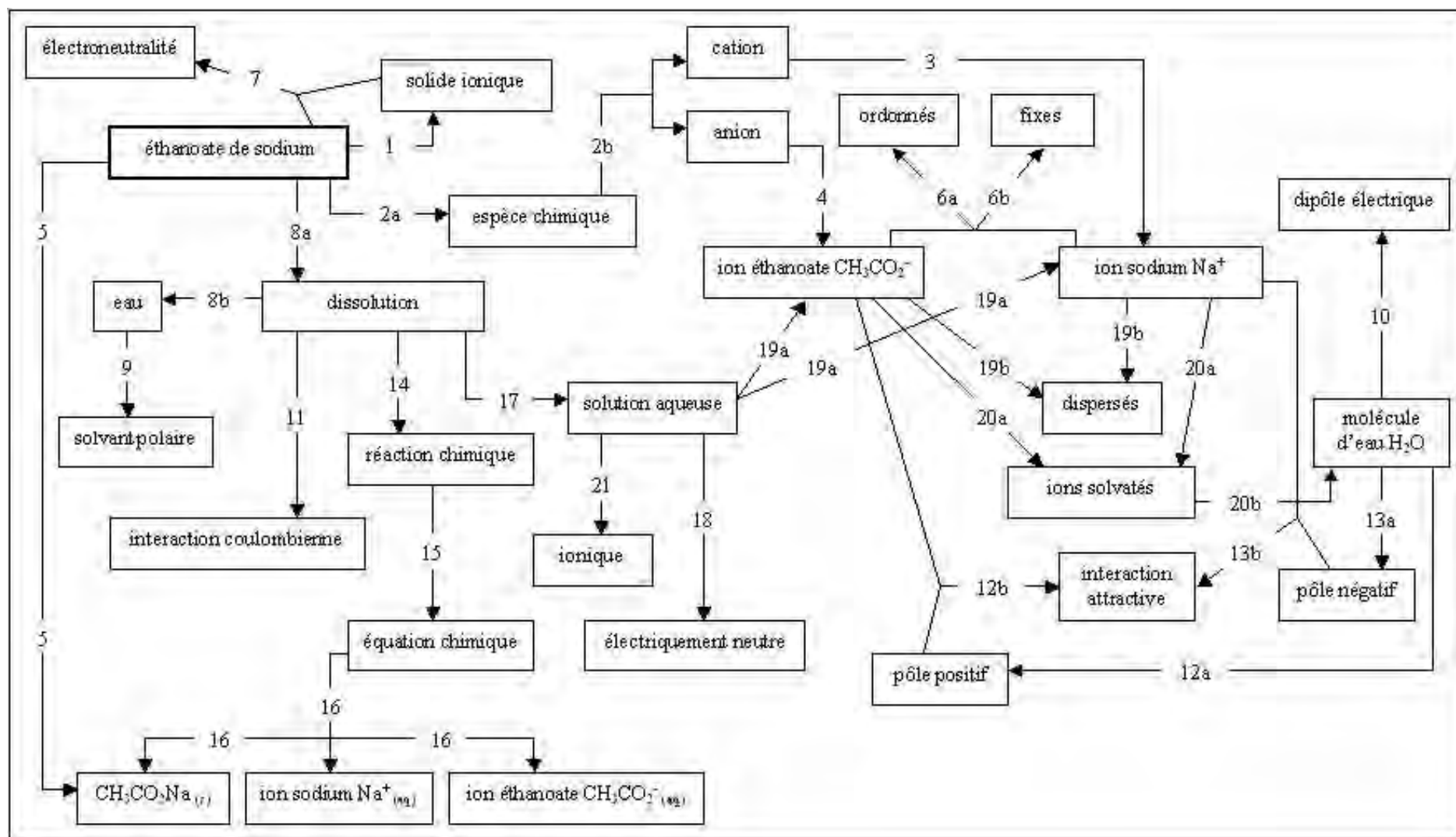
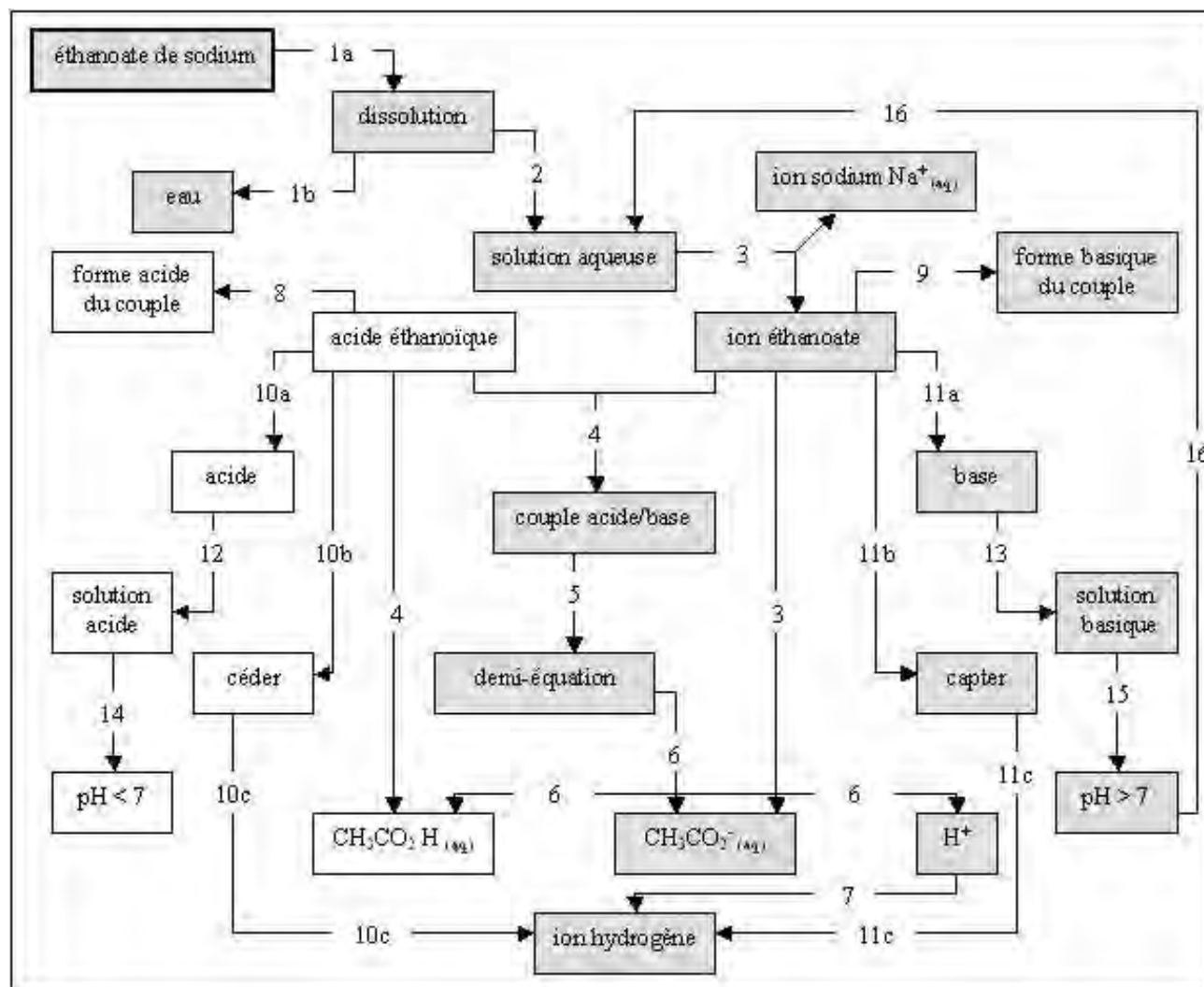


Figure 5.3 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 2 de la partie I

Question 3 (partie I) : Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

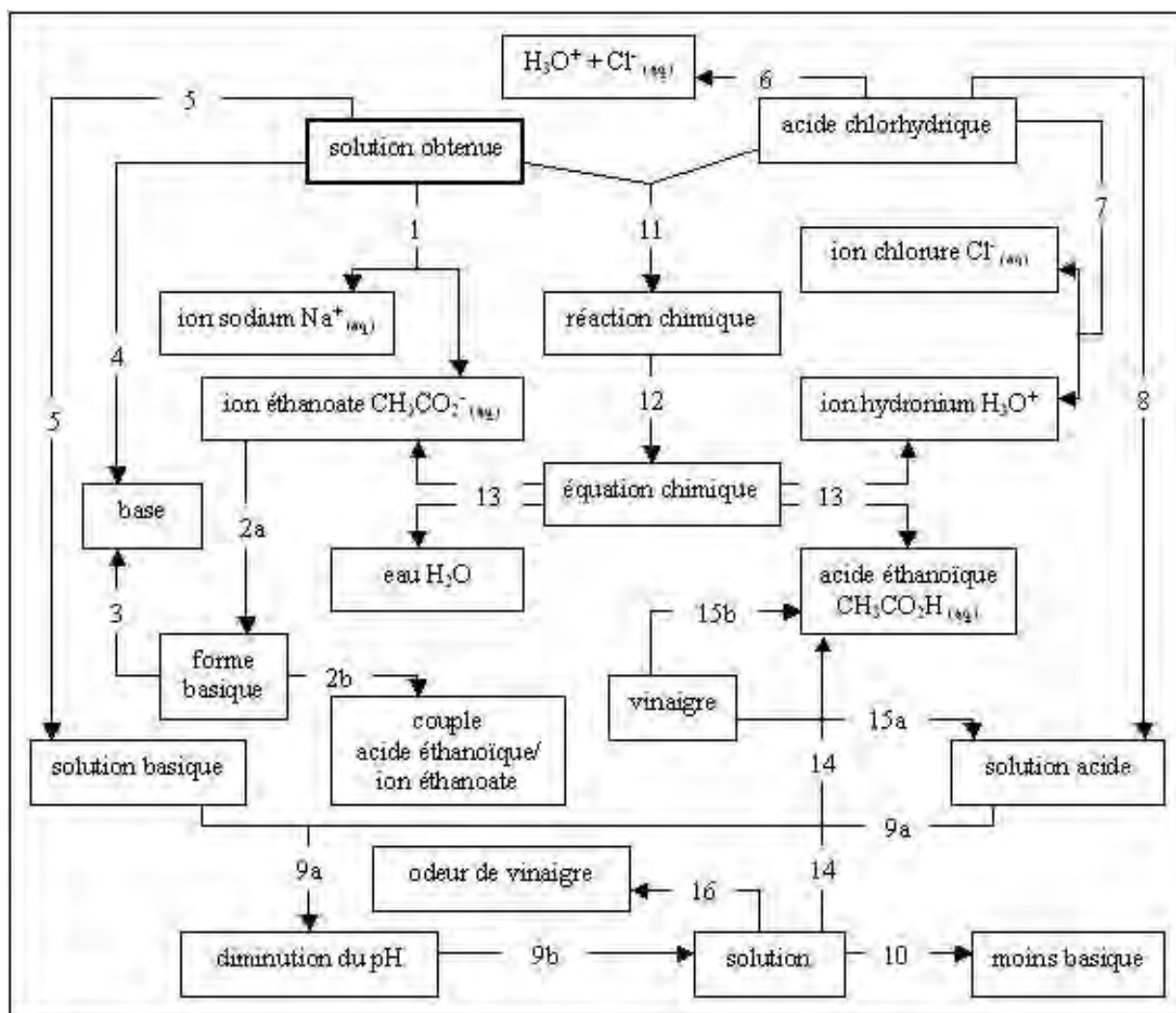


Connaissances nécessaires

1	L'éthanoate de sodium se dissout dans l'eau.
2	Par dissolution de l'éthanoate de sodium dans l'eau, on obtient une solution aqueuse.
3	La solution aqueuse est constituée d'ions sodium Na^+ et éthanoate CH_3CO_2^- .
4	L'acide éthanoïque $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ et l'ion éthanoate CH_3CO_2^- constituent un couple acide/base.
5	Le couple acide/base peut se représenter par une demi-équation.
6	La demi-équation du couple acide/base s'écrit $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(aq)} = \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(aq)} + \text{H}^+$
7	Le symbole H^+ représente l'ion hydrogène.
8	L'acide éthanoïque $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ est la forme acide du couple.
9	L'ion éthanoate CH_3CO_2^- est la forme basique du couple.
10	L'acide éthanoïque $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ est un acide parce qu'il est capable de céder un ion hydrogène H^+ .
11	L'ion éthanoate CH_3CO_2^- est une base parce qu'il est capable de capter un ion hydrogène H^+ .
12	Par dissolution de l'acide dans l'eau, on obtient une solution acide.
13	Par dissolution de la base dans l'eau, on obtient une solution basique.
14	Le pH d'une solution acide est inférieur à 7.
15	Le pH d'une solution basique est supérieur à 7.
16	Le pH de la solution obtenue (aqueuse) est supérieur à 7 parce qu'elle est basique.

Figure 5.4 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 3 de la partie I

Question 4 (partie I) : On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

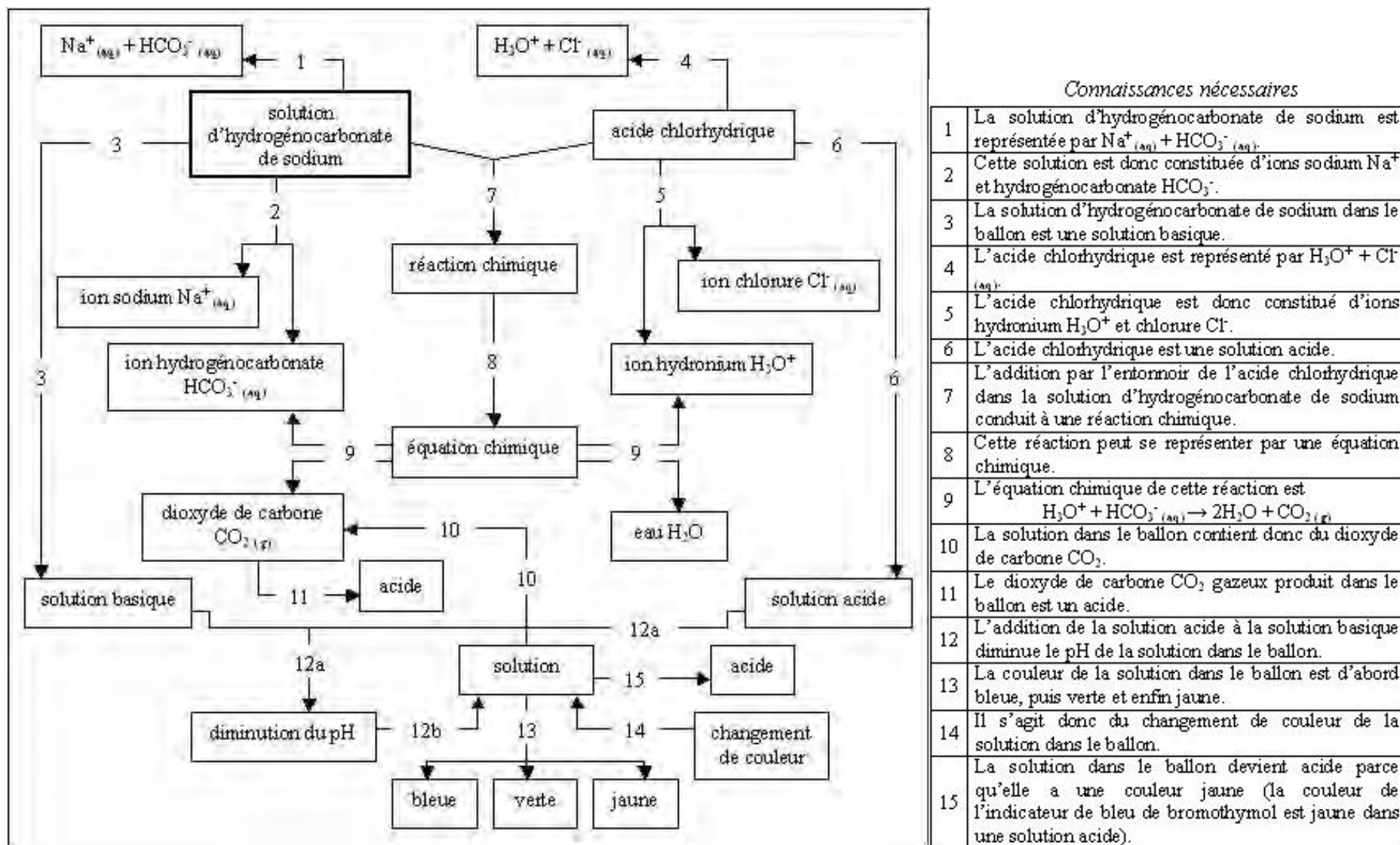


Connaissances nécessaires

1	La solution obtenue est constituée d'ions sodium Na ⁺ et éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻ .
2	L'ion éthanoate CH ₃ CO ₂ ⁻ est la forme basique du couple acide éthanoïque/ion éthanoate.
3	La forme basique du couple représente la base.
4	La solution obtenue contient donc une base.
5	La solution obtenue est une solution basique.
6	L'acide chlorhydrique est représenté par H ₃ O ⁺ + Cl ⁻ _(aq) .
7	L'acide chlorhydrique est donc constitué d'ions hydronium H ₃ O ⁺ et chlorure Cl ⁻ .
8	L'acide chlorhydrique est une solution acide.
9	L'addition de la solution acide dans la solution basique diminue le pH de la solution.
10	La solution devient ainsi moins basique.
11	L'addition de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue conduit à une réaction chimique.
12	Cette réaction peut se représenter par une équation chimique.
13	L'équation chimique de cette réaction est CH ₃ CO ₂ ⁻ _(aq) + H ₃ O ⁺ → CH ₃ CO ₂ H _(aq) + H ₂ O
14	La solution contient donc de l'acide éthanoïque CH ₃ CO ₂ H.
15	Le vinaigre est une solution acide parce qu'il contient de l'acide éthanoïque CH ₃ CO ₂ H.
16	La solution possède ainsi une odeur de vinaigre.

Figure 5.5 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 4 de la partie I

Question 1 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ?

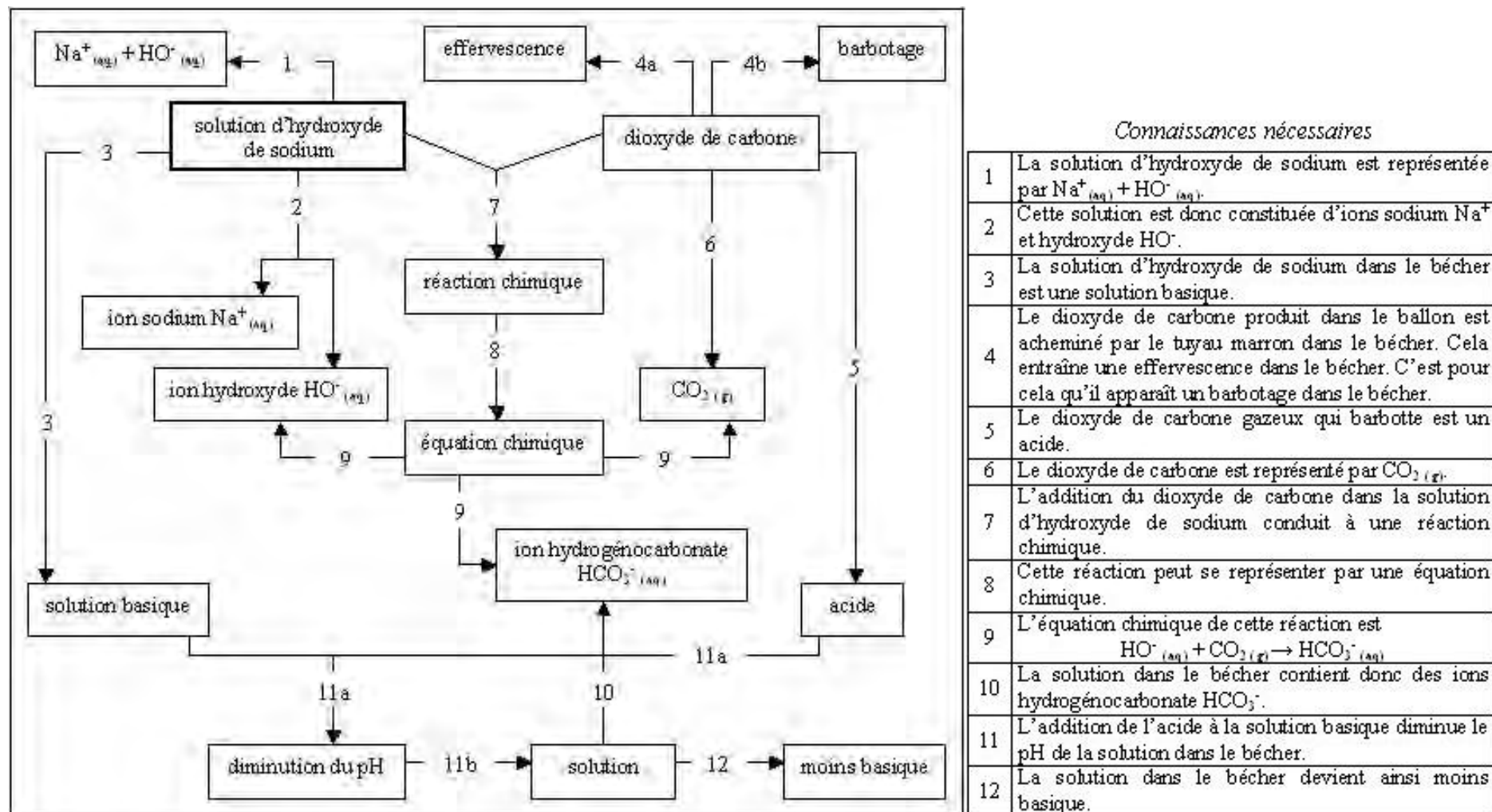


Connaissances nécessaires

1	La solution d'hydrogénocarbonate de sodium est représentée par $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HCO}_3^-_{(aq)}$.
2	Cette solution est donc constituée d'ions sodium Na^+ et hydrogénocarbonate HCO_3^- .
3	La solution d'hydrogénocarbonate de sodium dans le ballon est une solution basique.
4	L'acide chlorhydrique est représenté par $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-_{(aq)}$.
5	L'acide chlorhydrique est donc constitué d'ions hydronium H_3O^+ et chlorure Cl^- .
6	L'acide chlorhydrique est une solution acide.
7	L'addition par l'entonnoir de l'acide chlorhydrique dans la solution d'hydrogénocarbonate de sodium conduit à une réaction chimique.
8	Cette réaction peut se représenter par une équation chimique.
9	L'équation chimique de cette réaction est $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCO}_3^-_{(aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(g)$.
10	La solution dans le ballon contient donc du dioxyde de carbone CO_2 .
11	Le dioxyde de carbone CO_2 gazeux produit dans le ballon est un acide.
12	L'addition de la solution acide à la solution basique diminue le pH de la solution dans le ballon.
13	La couleur de la solution dans le ballon est d'abord bleue, puis verte et enfin jaune.
14	Il s'agit donc du changement de couleur de la solution dans le ballon.
15	La solution dans le ballon devient acide parce qu'elle a une couleur jaune (la couleur de l'indicateur de bleu de bromothymol est jaune dans une solution acide).

Figure 5.6 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 1 de la partie II

Question 2 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ?

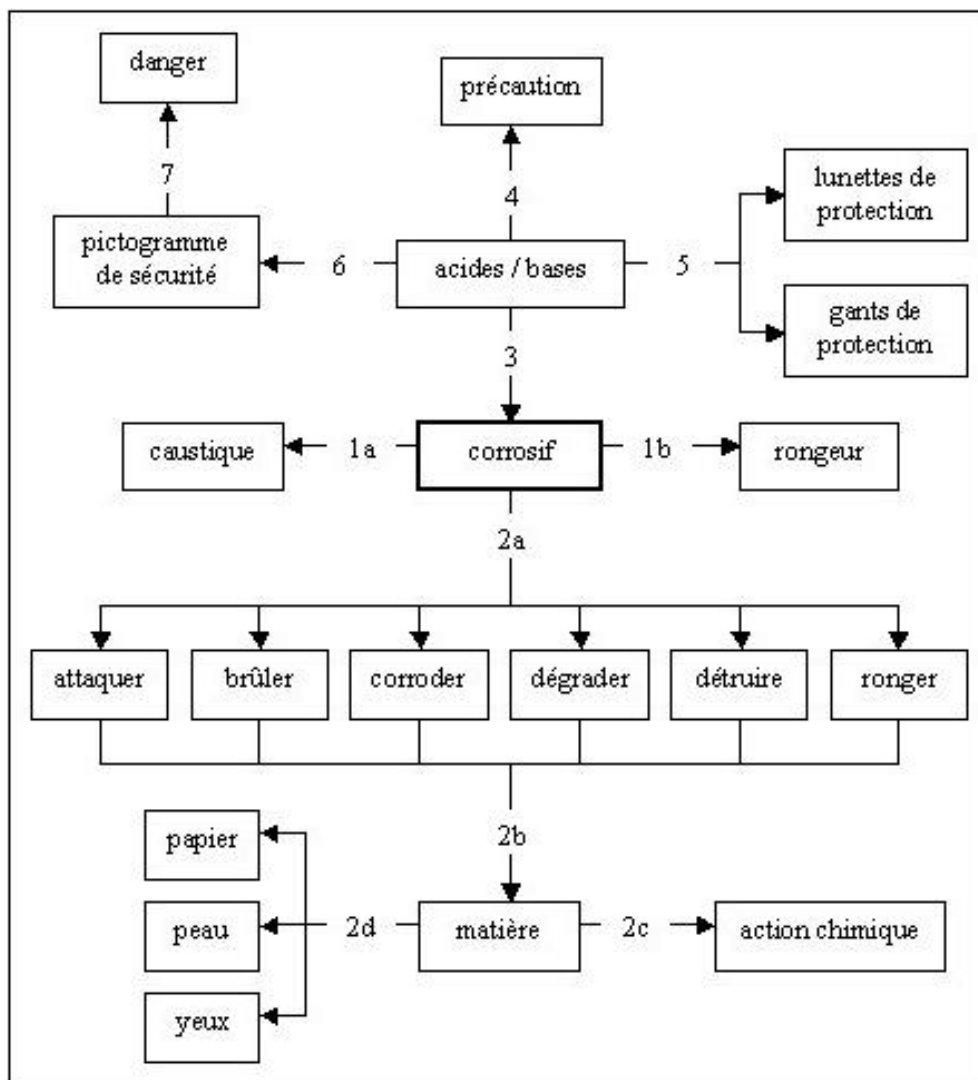


Connaissances nécessaires

1	La solution d'hydroxyde de sodium est représentée par $Na^{+}_{(aq)} + HO^{-}_{(aq)}$.
2	Cette solution est donc constituée d'ions sodium Na^{+} et hydroxyde HO^{-} .
3	La solution d'hydroxyde de sodium dans le bécher est une solution basique.
4	Le dioxyde de carbone produit dans le ballon est acheminé par le tuyau marron dans le bécher. Cela entraîne une effervescence dans le bécher. C'est pour cela qu'il apparaît un barbotage dans le bécher.
5	Le dioxyde de carbone gazeux qui barbotte est un acide.
6	Le dioxyde de carbone est représenté par $CO_{2(g)}$.
7	L'addition du dioxyde de carbone dans la solution d'hydroxyde de sodium conduit à une réaction chimique.
8	Cette réaction peut se représenter par une équation chimique.
9	L'équation chimique de cette réaction est $HO^{-}_{(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow HCO_{3}^{-}_{(aq)}$
10	La solution dans le bécher contient donc des ions hydrogénécarbonate HCO_{3}^{-} .
11	L'addition de l'acide à la solution basique diminue le pH de la solution dans le bécher.
12	La solution dans le bécher devient ainsi moins basique.

Figure 5.7 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 2 de la partie II

Question 1 (partie III) : Que veut dire "corrosif" pour vous ?

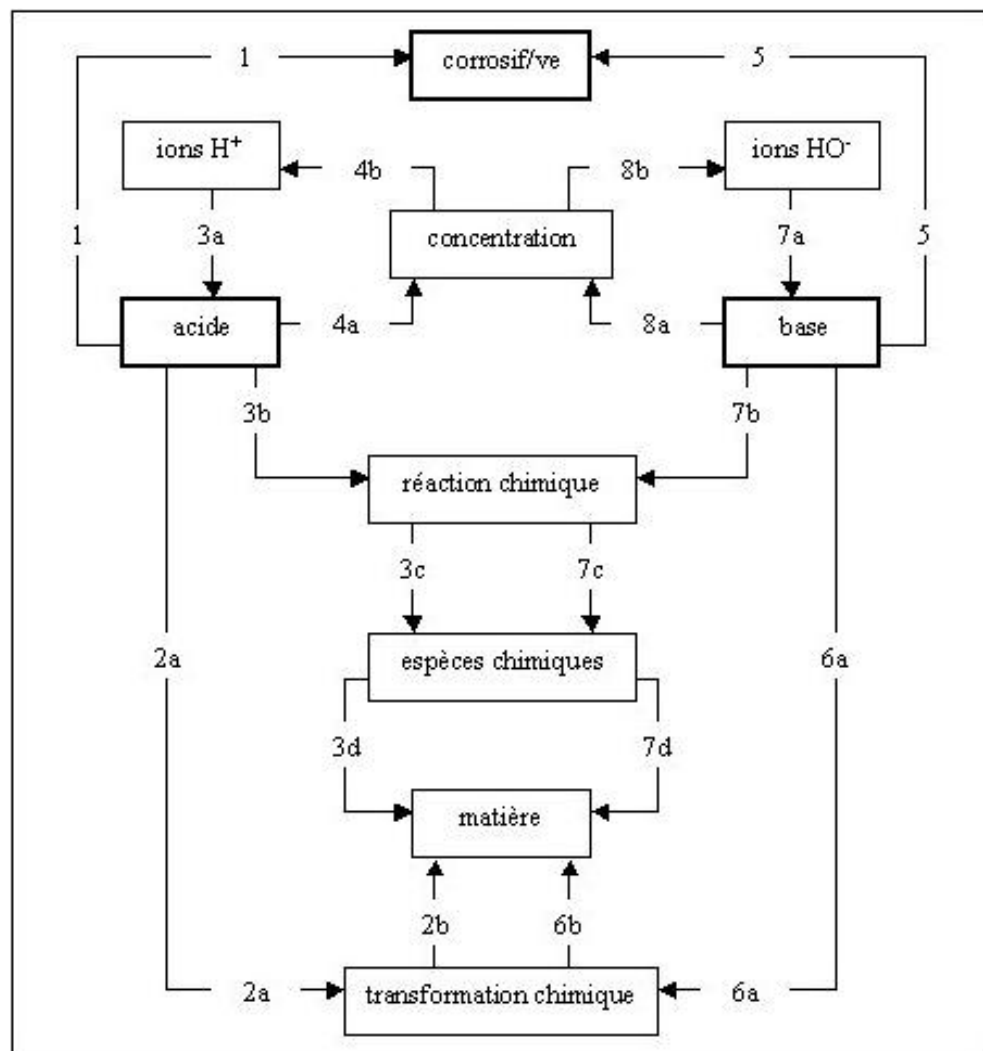


Connaissances nécessaires

1	Corrosif (synonyme) : caustique, rongeur
2	Corrosif (définition) : <ul style="list-style-type: none"> - qui attaque, - qui brûle, - qui corrode, - qui dégrade, - qui détruit, - qui ronge la matière (le papier, la peau, les yeux, etc.) par l'action chimique.
3	Les acides et les bases sont des produits corrosifs.
4	Les produits corrosifs doivent être maniés avec précaution.
5	Pour éviter un contact avec tous les produits corrosifs, il faut porter des lunettes et des gants de protection.
6	Les flacons contenant des produits corrosifs doivent porter un pictogramme de sécurité.
7	Le pictogramme de sécurité représente une présence de danger.

Figure 5.8 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 1 de la partie III

Question 2 (partie III) : Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

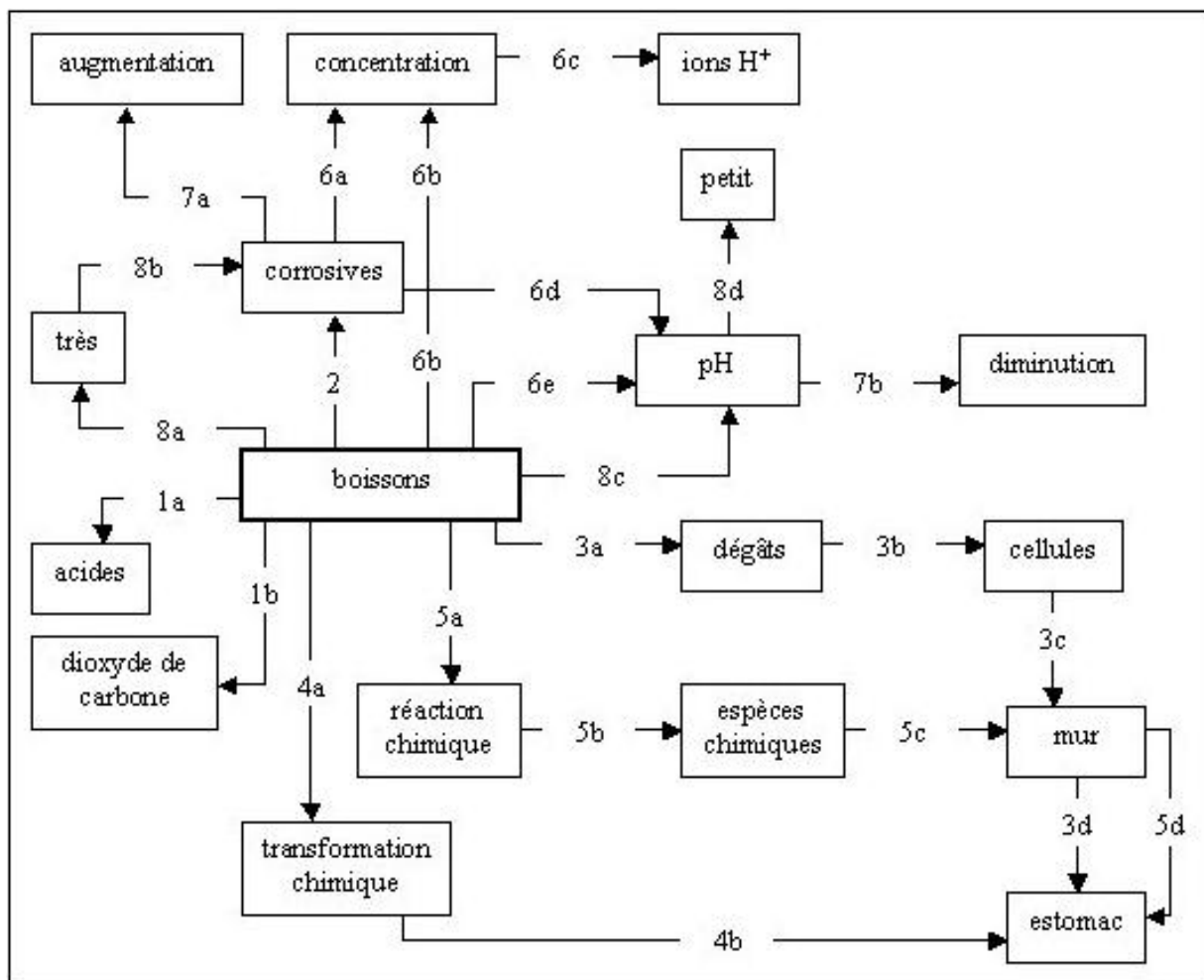


Connaissances nécessaires

1	Un acide est corrosif
2	s'il transforme la matière.
3	si les ions H^+ de l'acide donnent une réaction chimique avec les espèces chimiques présentes dans la matière.
4	s'il a une grande concentration en ions H^+ .
5	Une base est corrosive
6	si elle transforme la matière.
7	si les ions HO^- de la base donnent une réaction chimique avec les espèces chimiques présentes dans la matière.
8	si elle a une grande concentration en ions HO^- .

Figure 5.9 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 2 de la partie III

Question 3 (partie III) : Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

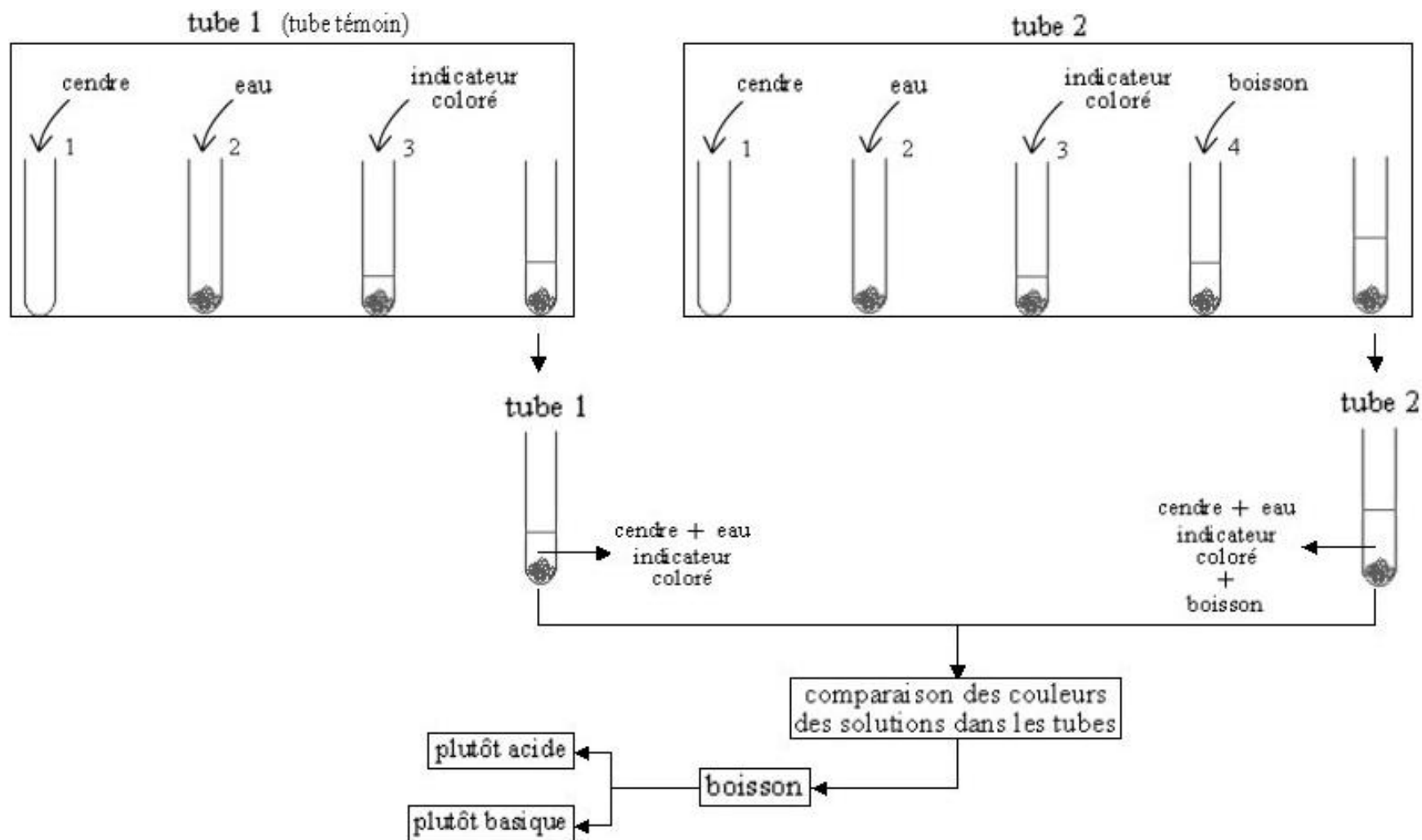


Connaissances nécessaires

1	Les boissons gazeuses sont acides parce qu'elles contiennent du dioxyde de carbone.
2	Les boissons étant acides sont corrosives
3	parce qu'elles causent des dégâts aux cellules dans le mur de l'estomac.
4	parce qu'elles transforment notre estomac dans le temps.
5	parce qu'elles donnent une réaction chimique avec les espèces chimiques présentes dans le mur de l'estomac.
6	La propriété corrosive des boissons est relative à leur concentration en ions H ⁺ , autrement-dit à leur pH.
7	La propriété corrosive des boissons augmente quand leur pH diminue.
8	Les boissons sont très corrosives quand leur pH est petit.

Figure 5.10 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question 3 de la partie III

Question (partie IV) : Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?



Connaissances nécessaires

1	On prend deux tubes à essais, puis on les numérote : tube 1 et tube 2.
2	On introduit un peu de cendre dans le tube 1.
3	On ajoute un peu d'eau dans ce tube pour dissoudre la cendre qui est basique.
4	Quelques gouttes de l'indicateur coloré sont versées dans le tube 1.
5	On fait de même pour le tube 2, puis on met de la boisson dans ce tube.
6	La solution étant basique dans le tube 1 aura une couleur.
7	La solution dans le tube 2 aura aussi une couleur.
8	Si la boisson est plutôt basique, les couleurs de deux solutions seront à peu près mêmes.
9	Si la boisson est plutôt acide, les couleurs de deux solutions seront différentes.
10	Il faut mentionner ici que l'indicateur coloré est une substance qui change la couleur avec le changement de pH.

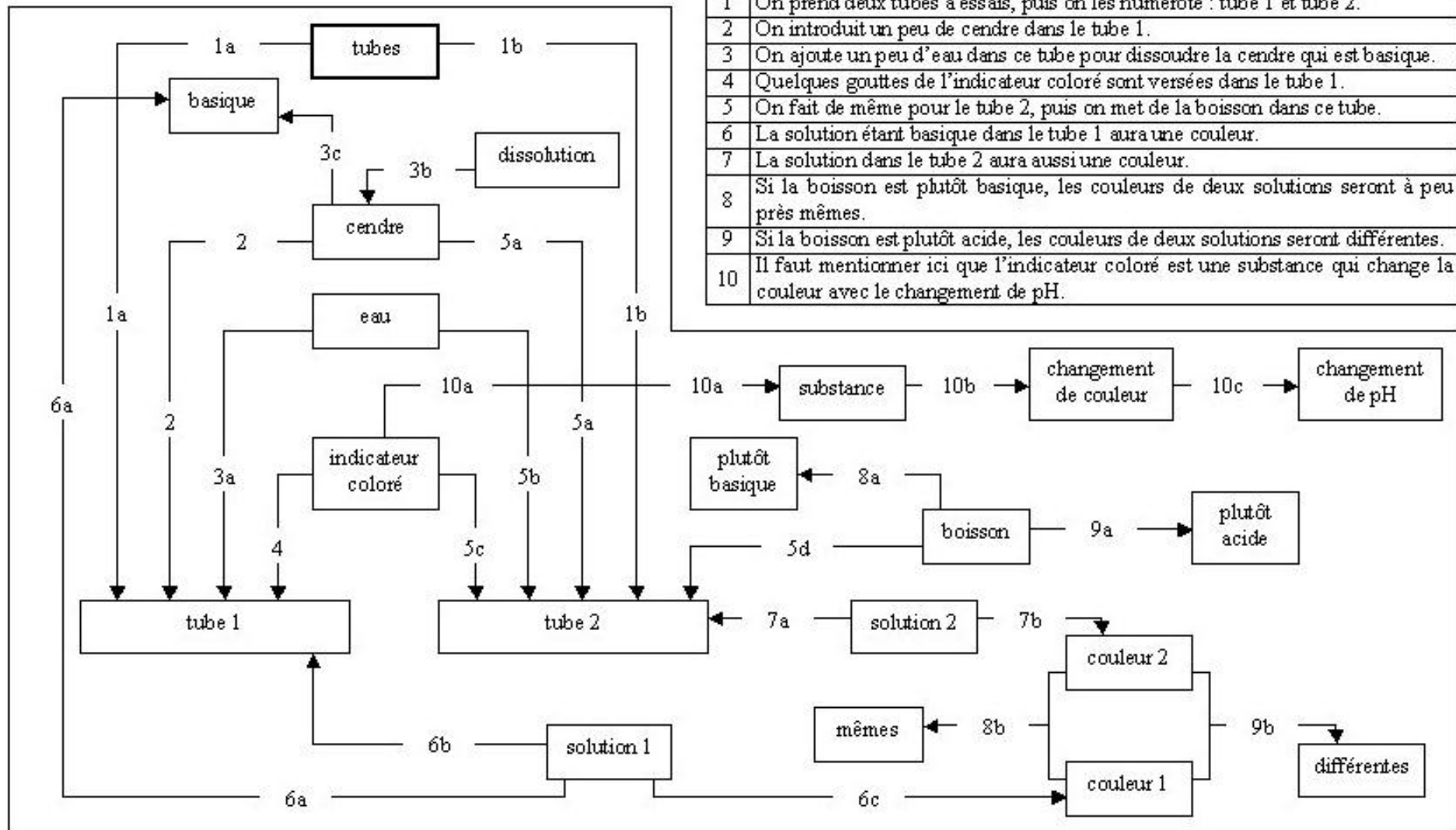


Figure 5.11 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question de la partie IV

Question (partie V) : Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Comment vous y prendriez-vous ? Préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Connaissances nécessaires

1	Un acide est une entité chimique susceptible de céder un ion hydrogène H^+ .
2	Une base est une entité chimique susceptible de capter un ion hydrogène H^+ .
3	Une entité chimique peut être une molécule ou un ion.
4	Un couple acide/base est l'ensemble d'un acide et d'une base.
5	Un couple acide/base est constitué de deux entités chimiques qui se transforment l'une en l'autre par transfert d'un ion H^+ .
6	Ce transfert d'ion H^+ peut se représenter par la demi-équation : Forme acide du couple = Forme basique du couple + H^+
7	Pour un couple acide/base quelconque, on peut toujours écrire cette demi-équation.
8	La forme acide et la forme basique d'un couple ne diffèrent que par un ion H^+ .
9	La forme acide et la forme basique d'un couple sont dites conjuguées.
10	Par exemple, une molécule d'eau H_2O et un ion hydronium H_3O^+ constituent un couple acide/base parce que ces deux entités chimiques se transforment l'une en l'autre si elles s'échangent un ion H^+ .
11	L'ion hydronium H_3O^+ est la forme acide du couple ; la molécule d'eau H_2O est la forme basique du couple.
12	La demi-équation du couple H_3O^+/H_2O peut donc s'écrire : $H_3O^+ = H_2O + H^+$
13	L'ion hydronium H_3O^+ est un acide dont la base conjuguée est la molécule d'eau H_2O .
14	Une molécule d'eau H_2O et un ion hydroxyde HO^- constituent aussi un couple acide/base parce que ces deux entités chimiques se transforment l'une en l'autre par transfert d'ion H^+ .
15	La molécule d'eau H_2O est la forme acide du couple ; l'ion hydroxyde HO^- est la forme basique du couple.
16	La demi-équation du couple H_2O/HO^- peut donc s'écrire : $H_2O = HO^- + H^+$
17	L'ion hydroxyde HO^- est une base dont l'acide conjugué est la molécule d'eau H_2O .

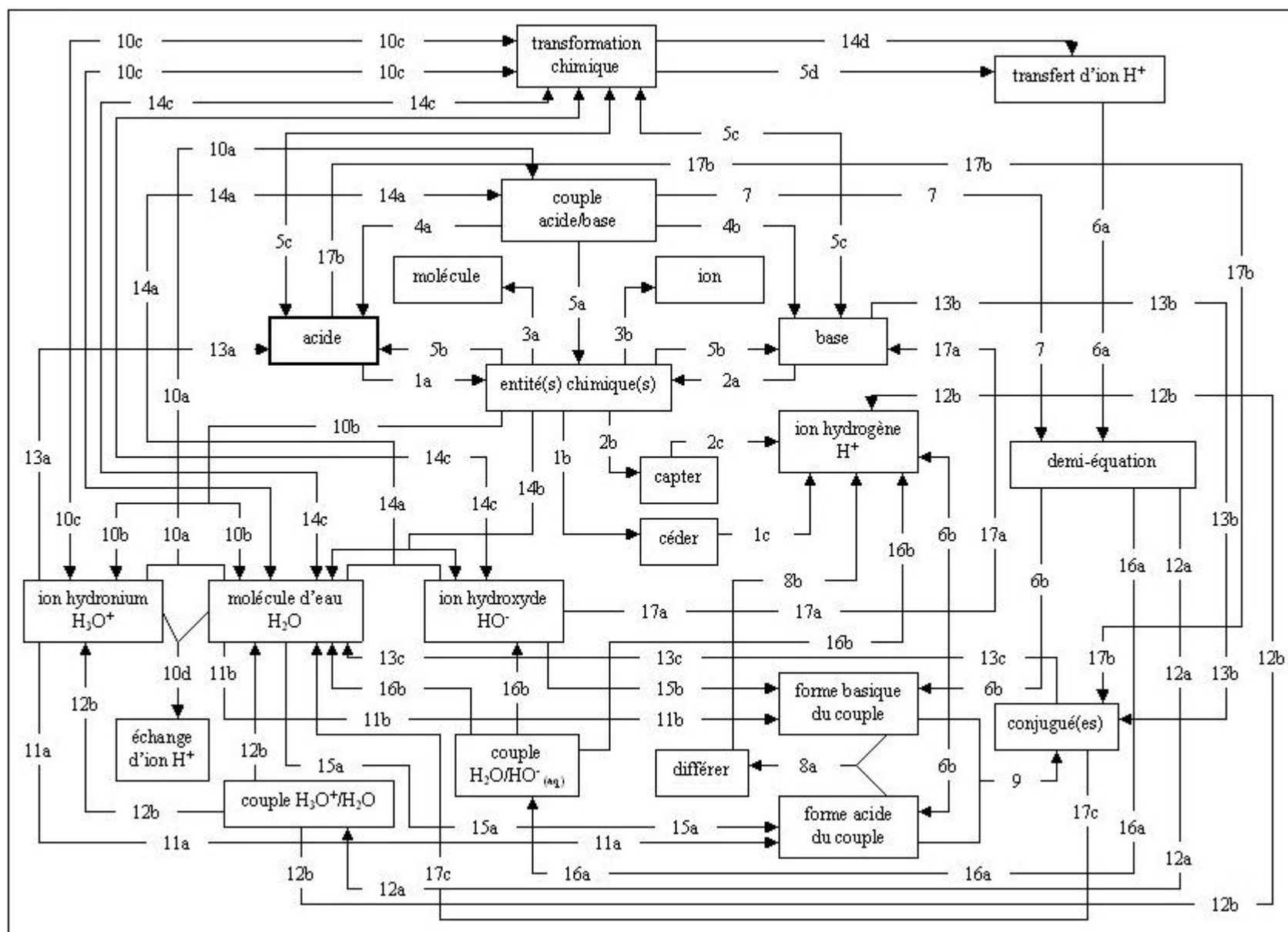
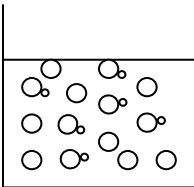
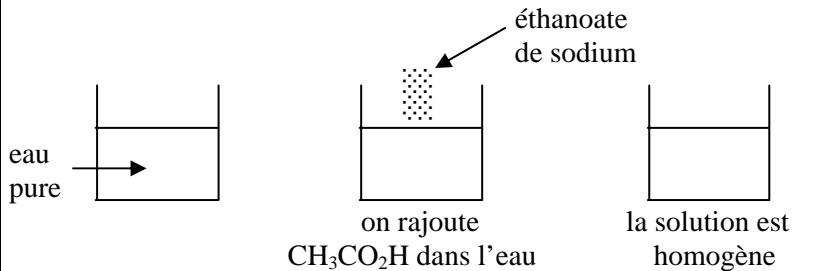
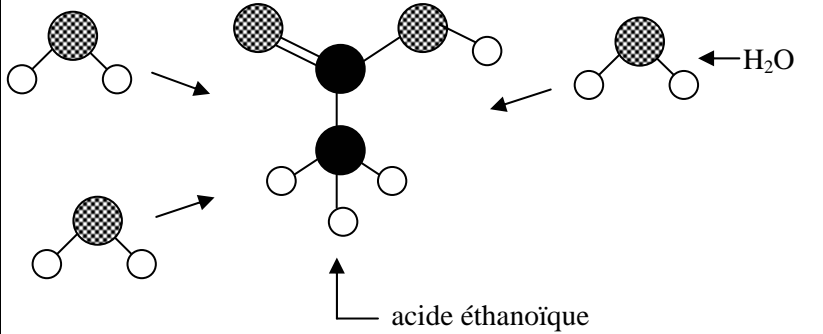


Figure 5.12 – Carte des cheminements conceptuels construite pour la question de la partie V

V.3. ANALYSE DES RÉPONSES ÉCRITES DES ÉLÈVES

<i>Question 1 (partie I) : L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?</i>						
Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapes	Nombre d'étapes	Différences
Adrien – Logan	On peut penser que l'éthanoate de sodium libère un ion H⁺ .	copier-coller les mots du texte	FR	—	0 ^m	
Annie – Margot	Il s'agit d'une dissolution entre les ions acétate de sodium et les ions H ⁺ de l'eau.	utiliser l'idée du film	FP	—	0 ^d	
Elise – Florence	Cela veut dire que lorsqu'on mélange l'éthanoate de sodium et l'eau, la solution devient homogène.	sans utiliser le film	—	3a ; 3b ; 11b	3 ^s	mélanger / dissoudre solution / solution aqueuse
Marie – Barthélemy	L'éthanoate de sodium peut se mélanger à l'eau.	sans utiliser le film	—	3a ; 3b	2 ^s	se mélanger / se dissoudre
Pascal – Ahlem	L'éthanoate de sodium se dissout dans l'eau. Donc au contact de l'eau, une nouvelle espèce chimique est formée. Lors de la dissolution , des nouveaux ions sont formés . Donc la solution formée est ionique .	copier-coller les mots du texte	FR	3a ; 3b ; 4 ; 10	2 ^m + 2 ^s = 4	formation d'ions / réaction chimique solution / solution aqueuse
Sylvin – Aurore	L'éthanoate de sodium se dissout dans l'eau. Les molécules d'éthanoate de sodium sont solvatées par les molécules d'eau jusqu'à ce que l'acétate de sodium soit totalement dispersé dans l'eau.	copier-coller les mots du texte	FP	3a ; 3b	0 ^m + 2 ^s = 2	

Question 2 (partie I) : Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?						
Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapes	Nombre d'étapes	Différences
Adrien – Logan	$(\text{CH}_3\text{CO}_3^- + \text{Na}^+) + \text{H}_2\text{O}$	sans utiliser le film	—	2a ; 2b ; 3 ; 7	4 ^s	(représentation aux niveaux reconstruits)
Annie – Margot	On peut représenter ce qui se passe par différentes molécules du solide, au départ, qui se dissocie entre elles et dont certaines se rattachent aux molécules d'eau. 	utiliser l'idée du film	FP	—	0 ^d	(représentation aux niveaux reconstruits)
Elise – Florence		sans utiliser le film	—	1 ; 2 ; 3a ; 3b ; 5b	5 ^s	(représentation aux niveaux perceptibles)
Marie – Barthélemy	On peut représenter ce qui se passe en faisant des demi-équations.	utiliser l'idée du film	FC	—	0 ^d	(représentation aux niveaux reconstruits)
Pascal – Ahlem	On peut le représenter comme une <u>cassure de la molécule</u> grâce aux molécules d'eau.	interpréter l'image du film	FR	—	0 ⁿ	(représentation aux niveaux reconstruits)
Sylvin – Aurore		copier-coller l'image du film	FP ; FP	—	0 ⁱ	(représentation aux niveaux reconstruits)

Question 3 (partie I) : Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?						
Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapes	Nombre d'étapes	Différences
Annie – Margot	Le pH de la solution sera compris entre 7 et 14 car il s'agit de l'addition du pH de l'eau et de l'acétate de sodium.	sans utiliser le film	—	16	1 ^s	pH compris entre 7 et 14 / pH supérieur à 7
Elise – Florence	$CH_3CO_2H_{(aq)} = H^+_{(aq)} + CH_3CO_2^-_{(aq)}$ quand on met du CH_3CO_2H dans de l'eau, il se forme des ions $CH_3CO_2^-_{(aq)}$. D'après la demi-équation, ces ions correspondent à une base car ils captent H^+ . Donc, la solution est basique.	copier-coller l'image du film	FR	6 ; 11a ; 11b ; 11c ; 16	4 ⁱ + 1 ^s = 5	solution basique / pH supérieur à 7
Marie – Barthélemy	Le pH diminue car on ajoute un acide et le pH d'un acide est plus petit que 7.	copier-coller les mots du texte	FP	14	0 ^m + 1 ^s = 1	acide / solution acide
Pascal – Ahlem	Le pH de la solution obtenue est inférieur à 7 : la solution est donc acide. En effet, il est acide car la solution obtenue est due à une réaction de <u>couple acide/base</u> donnant de l'acide éthanoïque.	interpréter l'image du film	FR	4 ; 14	1 ⁿ + 1 ^s = 2	
Sylvain – Aurore	Comme <i>l'eau a un pH basique</i> la solution devient basique après dissolution.	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FC	16	0 ^m + 0 ⁱ + 1 ^s = 1	solution basique / pH supérieur à 7

Question 4 (partie I) : On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?						
Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Étapes	Nombre d'étapes	Différences
Annie – Margot	Lorsque l'on mélange de l'acide à une solution , celle-ci sera son pH diminué c'est à dire plus acide qu'auparavant. Ainsi la solution possède une odeur de vinaigre étant lui même acide.	copier-coller les mots du texte	FP	9a ; 9b ; 15a ; 16	$2^m + 2^s = 4$	acide / solution acide solution / solution basique
Elise – Florence	$\text{HCl}_{(aq)} = \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ <p style="text-align: center;"><i>pH 2 < vinaigre < pH 3 => acide</i></p> Quand on ajoute à une solution basique un acide, le pH de la solution diminue . On suppose ici qu'on mette une importante quantité d'acide chlorhydrique. Ainsi, notre solution qui était basique va devenir acide. D'après le film sur le pH du vinaigre : <i>le vinaigre est acide</i> . C'est cette acidité qui va donner l'odeur du vinaigre à la solution.	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FR ; FR	5 ; 6 ; 7 ; 9a ; 9b ; 15a ; 16	$2,5^m + 0,5^i + 4^s = 7$	$\text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} / \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-_{(aq)}$ acide / solution acide
Pascal – Ahlem	Elle possède une odeur de vinaigre car la solution contient de l'acide éthanoïque composant du vinaigre .	copier-coller les mots du texte	FC	14 ; 15b ; 16	$2^m + 1^s = 3$	
Sylvin – Aurore	L'addition d'un acide à une solution diminue le pH la solution devient donc acide (tout comme <i>le vinaigre de pH = 2,9</i>).	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FP ; FC	9a ; 15a	$1^m + 1^i = 2$	acide / solution acide solution / solution basique pH = 2,9 / solution acide

Question 1 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film (de la consigne), ou d'autres de votre choix.

Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapas	Nombre d'étapes	Différences
Adrien – Logan	Il n'y a qu'une réaction chimique, celle de <i>l'acide chlorhydrique</i> et de l' hydrogénocarbonate pour expliquer la baisse du pH et la libération du gaz CO₂ .	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FR	7	$0,5^m + 0,5^i = 1$	hydrogénocarbonate / solution d'hydrogénocarbonate de sodium
Annie – Margot	Lorsque dans le ballon la couleur de la solution passe de la couleur bleu à verte puis à jaune , on constate donc qu'il y a eu une diminution du pH de la solution .	copier-coller les mots du texte	FP	12b ; 13	2^m	
Elise – Florence	$Na^+ + HCO_3^- + Cl^- + H^+ \rightarrow CO_2$ <i>indicateur coloré : bleue → verte → jaune</i> pH diminue car on ajoute de $H^+ + Cl^-$ 1. Ajout d'acide chlorhydrique à la solution : l'indicateur coloré permet de voir que le pH diminue 2. Formation du CO₂ gazeux (acide)	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FR	1 ; 2 ; 4 ; 5 ; 7 ; 8 ; 9 ; 11 ; 12a ; 13	$2,5^m + 4,5^i + 3^s = 10$	$H^+ + Cl^- / H_3O^+ + Cl^-$ (aq) indicateur coloré / solution acide chlorhydrique / solution acide solution / solution basique formation du CO ₂ / réaction chimique
Marie – Barthélemy	On ajoute de l'acide chlorhydrique donc formation de CO₂ qui va dans le bécher de droite , on peut dire cela car il y a une formation de bulles de gaz . Donc la solution devient acide.	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FP	7 ; 15	$0,5^m + 0,5^i + 1^s = 2$	formation de CO ₂ / réaction chimique
Pascal – Ahlem	On ajoute de l'acide chlorhydrique dans le ballon de gauche (formation de CO₂ dans le ballon de droite [gauche]). Plus on ajoute du HCl , plus la couleur dans le ballon de gauche change (bleu, vert, jaune). Donc cela montre le pH dans le ballon de gauche a diminué . Donc l'addition de l'acide fait diminuer le pH . Donc il y a eu 3 réactions chimiques dans le bécher [ballon] de gauche.	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FR	4 ; 6 ; 7 ; 12a	$2,5^m + 1,5^i = 4$	formation de CO ₂ / réaction chimique HCl / $H_3O^+ + Cl^-$ (aq) acide / solution acide
Sylvin – Aurore	De <i>l'acide chlorhydrique</i> est ajouté dans le ballon ce qui entraîne la diminution du pH .	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FP	12a	$0,5^m + 0,5^i = 1$	acide chlorhydrique / solution acide

Question 2 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film (de la consigne).

Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapes	Nombre d'étapes	Différences
Adrien – Logan	Encore une seule réaction chimique, celle du gaz CO_2 acide sur l' hydroxyde de sodium , pour expliquer la baisse du pH de cette solution .	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FR	5 ; 6 ; 7 ; 11b	$2^m + 2^i = 4$	CO_2 / dioxyde de carbone hydroxyde de sodium / solution d'hydroxyde de sodium baisse du pH / diminution du pH
Annie – Margot	Il y a eu tout d'abord dans ce bécher effervescence car le dioxyde de carbone gazeux est passé du ballon au bécher puis il y a eu barbotage dans le bécher et c'est la conséquence à l' effervescence .	copier-coller les mots du texte	FP	4a ; 4b	2^m	
Elise – Florence	$Na^+ + HO^- + CO_2$ pH diminue ; CO_2 gazeux acide 1. Le pH diminue à cause du CO_2 gazeux acide	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FR	1 ; 5 ; 6 ; 11a	$1^m + 3^i = 4$	CO_2 / dioxyde de carbone
Marie – Barthélemy	- production de CO_2 gazeux dans ce bécher - changement de couleur du à la diminution du pH , donc il y a acidification de la solution	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FP	—	$0^m + 0^i = 0$	(répondre à la question 1 de la partie II)
Pascal – Ahlem	Donc il y a eu une réaction qui peut expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite (formation de CO_2 à la suite de l' addition du HCl avec de l' hydrogénocarbonate de sodium).	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FR	—	$0^m + 0^i = 0$	(répondre à la question 1 de la partie II)
Sylvin – Aurore	Il y a une évaporation de CO_2 du ballon ce qui entraîne un barbotage dans le becher (diminution du pH) .	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FP	4b ; 6	$0,5^m + 1,5^i = 2$	CO_2 / dioxyde de carbone

Question 1 (partie III) : Que veut dire "corrosif" pour vous ?						
Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapes	Nombre d'étapes	Différences
Adrien – Logan	"Corrosif" signifie que ça <u>dégrade certaines matières</u> comme la peau ou la cellulose du papier .	copier-coller les mots du texte interpréter l'image du film	FR	2a ; 2b ; 2d	$0,5^m + 2,5^n = 3$	
Annie – Margot	On dit d'un produit qu'il est corrosif lorsqu'il attaque la matière voire <u>la détruire</u> .	copier-coller le mot du texte interpréter l'image du film	FP ; FP	2a ; 2b	$1^m + 1^n = 2$	
Elise – Florence	Corrosif : réactif qui détruit , <u>brûle les cellules</u> de la peau par exemple mais aussi d'autres <u>matériaux</u> .	copier-coller les mots du texte interpréter l'image du film	FR	2a ; 2b ; 2d	$1,5^m + 1,5^n = 3$	matériaux / matière
Marie – Barthélemy	C'est quelque chose qui <u>attaque</u> , qui <u>ronge la matière</u> .	interpréter l'image du film	FP	2a ; 2b	2^n	
Pascal – Ahlem	Corrosif veut dire que l'acide <u>attaque</u> la cellulose ou autre <u>matière (peau)</u> en la déshydratant .	copier-coller les mots du texte interpréter l'image du film	FR	2a ; 2b ; 2c ; 2d ; 3	$2^m + 3^n = 5$	déshydrater / action chimique
Sylvin – Aurore	C'est un acide ou une base <u>dangereux/se</u> qu'il faut manier avec précaution (port de gant).	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film interpréter l'image du film	FP ; FP	3 ; 4 ; 5	$2,5^m + 0,5^i + 0^n = 3$	

<i>Question 2 (partie III) : Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?</i>						
Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapes	Nombre d'étapes	Différences
Adrien – Logan	Un acide est corrosif s'il a une grande concentration en ions H⁺ . Une base est corrosive si elle a une grande concentration en ions HO⁻ .	copier-coller les mots du texte	FR ; FR	1 ; 4a ; 4b ; 5 ; 8a ; 8b	$4^m + 2^s = 6$	
Annie – Margot	La concentration de chaque acide ou base peut être un facteur lié au fait est qu'ils peuvent être corrosifs ou pas.	copier-coller le mot du texte	FC	1; 4a ; 5 ; 8a	$2^m + 2^s = 4$	
Elise – Florence	Acide corrosif : il est très concentré en ions H⁺ . Base corrosive : elle est très concentrée en ions OH⁻ .	copier-coller les mots du texte	FR ; FR	1; 4a ; 4b ; 5 ; 8a ; 8b	$4^m + 2^s = 6$	concentré(e) / concentration
Pascal – Ahlem	Ils sont corrosifs à cause de leur concentrations en ions H⁺ .	copier-coller les mots du texte	FR	1 ; 4a ; 4b ; 5 ; 8a	$3^m + 2^s = 5$	
Sylvin – Aurore	Comme ils attaquent les matériaux , ces solutions sont corrosives.	copier-coller le mot du texte interpréter l'image du film	FP ; FP	1 ; 2a ; 2b ; 5 ; 6a ; 6b	$2^m + 2^n + 2^s = 6$	solutions / acide et base attaquer / transformation chimique matériaux / matière

<i>Question 3 (partie III) : Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.</i>						
Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapes	Nombre d'étapes	Différences
Adrien – Logan	Non, étant donné que les acides et les bases n'ont pas tous la même concentration en ions. Les boissons ne contiennent d'ions H^+ mais sont acides à cause du CO_2 donc il ne peut pas y avoir corrosion.	copier-coller les mots du texte	FC	1a ; 1b	2^m	CO_2 / dioxyde de carbone
Annie – Margot	Non les boissons sont acides mais pas corrosives par exemple les oranges contiennent de l'acide citrique mais ne sont pas corrosifs.	copier-coller les mots du texte	FC	1a ; 2	$0^m + 2^s = 2$	
Elise – Florence	Non, car la concentration en ions H^+ est pas suffisante pour nous mettre en <u>danger</u> .	copier-coller les mots du texte interpréter l'image du film	FR	6c	$1^m + 0^n = 1$	
Pascal – Ahlem	Non car les boissons ne sont pas assez concentré en ion H^+ par rapport à notre concentration en H_2O dans notre corps essentiellement constitué d'eau.	copier-coller les mots du texte	FR	6b ; 6c	2^m	concentré / concentration
Sylvain – Aurore	Oui mais faiblement car elles <u>attaquent</u> notre organisme (ex : le coca).	interpréter l'image du film	FP	4a ; 4b	2^n	attaquer / transformation chimique organisme / estomac

Question (partie IV) : Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décrirez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapes	Nombre d'étapes	Différences
Adrien – Logan	Oui c'est suffisant. On sait que la cendre est basique . Alors si on ajoute dans un tube à essai contenant de la cendre la boisson alors avec le papier pH. On verra : si la boisson est basique alors le papier pH indique une couleur qui montre une basicité ; si la boisson est acide alors le papier pH aura tendance à aller vers une couleur neutre.	copier-coller les mots du texte utiliser l'idée du film	FR	3c ; 5a ; 5d ; 8a ; 9a	$1^m + 4^d = 5$	tube à essai / tube 2 basique / plutôt basique acide / plutôt acide
Elise – Florence	dissolution : cendre dans eau colorant : bleu papier pH eau + cendre : basique Ce n'est pas suffisant car l'indicateur coloré est inconnu.	copier-coller les mots du texte	FR	3a ; 3b ; 3c	3^m	
Marie – Barthélemy	Oui si l'indicateur coloré est du papier pH.	sans utiliser le film	—	—	0^s	
Sylvin – Aurore	On verse la cendre dans un tube à essai contenant un indicateur coloré. Un tube contenant juste l'indicateur sera le tube témoin. Suivant la couleur du tube à essaie, on pourra conclure si la solution est basique ou acide. Cependant, il faut connaître la signification des couleurs obtenus.	utiliser l'idée du film	FP ; FP	4 ; 5a ; 5c ; 7a ; 7b	5^d	tube à essai / tube 2 tube témoin / tube 1 indicateur / indicateur coloré

Question (partie V) : Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Comment vous y prendriez-vous ? Préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Binôme	Réponse écrite	Fonctionnement des élèves	Type de film	Etapes	Nombre d'étapes	Différences
Adrien – Logan	Un <i>couple acide/base</i> est un couple associant deux entités chimiques, des ions ou des <i>molécules</i> , ces deux entités étant liées par le fait qu'elles peuvent procéder à un échange d'ions H⁺ . Par exemple H_3O^+/H_2O . L'ion H_3O^+ est capable de céder un ion H^+ à la <i>molécule</i> H_2O , c'est la relation qui existe entre ces deux entités .	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FR ; FR	1a ; 1b ; 1c ; 3a ; 3b ; 5a ; 10a ; 10d ; 12b ; 13a	$3,5^m + 6,5^i = 10$	H_3O^+/H_2O / couple H_3O^+/H_2O
Elise – Florence	<i>couple</i> : h ^ô [homme] + f ^ê [femme] acide + base qqcq [quelque chose] ≠ <i>couple</i> <i>acide/base</i> : échange d'un ion H^+ <i>forme acide du couple = forme basique du couple + H⁺</i> Dans la banque : → couples acide/base → définition du couple acide/base → exemple de couple acide/base on a regardé le film	copier-coller les mots du texte copier-coller l'image du film	FR	4a ; 4b ; 6b	$1,5^m + 1,5^i = 3$	acide/base / couple acide/base
Sylvin – Aurore	- Prendre un exemple de molécules connues des élèves : <i>couple</i> H_2O/HO^- - expliquer que la <i>forme acide</i> est à gauche, et <i>basique</i> à droite - montrer la réaction sous forme de représentation molécule[moléculaire] (ajout de l'entité H^+ à la base) - équation cet exemple permet de démontrer la généralité du fonctionnement des <i>couples acide/base</i> . ex : (H_2O/HO^-) : $HO^- + H^+ = H_2O$ $\begin{array}{l} \text{L} \\ \text{└─} \end{array} \rightarrow$ Base + entité H^+ = Acide	copier-coller le mot du texte copier-coller l'image du film	FP	14a ; 15a ; 15b ; 16b ; 17a ; 17b ; 17c	$0^m + 7^i = 7$	basique / forme basique acide / acide conjugué

Nous avons constaté que certains élèves n'ont pas donné une réponse à une question posée. Ces élèves sont représentés dans le tableau suivant.

Pas de réponse						
<i>Binômes</i>	<i>Questions de la tâche</i>					
	Q3 / Partie I	Q4 / Partie I	Q2 / Partie III	Q3 / Partie III	Q / Partie IV	Q / Partie V
Adrien – Logan	X	X				
Annie – Margot					X	X
Marie – Barthélemy		X	X	X		X
Pascal – Ahlem					X	X

Tableau 5.12 – Binômes qui n'ont pas donné une réponse à une question posée

V.4. RÉSULTATS DÉTAILLÉS POUR CHAQUE QUESTION DE LA TÂCHE

Question 1 (partie I) : L'éthanoate de sodium (ou acétate de sodium) est une poudre blanche soluble dans l'eau. Que signifie cette phrase pour vous ?

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Adrien – Logan	FR	0					0	14
Annie – Margot	FP				0		0	
Elise – Florence	—					3	3	
Marie – Barthélemy	—					2	2	
Pascal – Ahlem	FR	2				2	4	
Sylvin – Aurore	FP	0				2	2	

Tableau 5.13 – Résultats obtenus dans le cas de question 1 de la partie I

Question 2 (partie I) : Comment peut-on représenter ce qui se passe en solution quand on ajoute de l'éthanoate de sodium dans de l'eau pure ?

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Adrien – Logan	—					4	4	28*
Annie – Margot	FP				0		0	
Elise – Florence	—					5	5	9
Marie – Barthélemy	FC				0		0	28
Pascal – Ahlem	FR			0			0	
Sylvin – Aurore	FP		0				0	

* Pour cette question, il a été pertinent de construire 2 cartes des cheminements conceptuels, l'une reconstruite, avec 28 étapes et l'autre, perceptible, avec 9.

Tableau 5.14 – Résultats obtenus dans le cas de question 2 de la partie I

Question 3 (partie I) : Que peut-on dire du pH de la solution obtenue ? Et pourquoi ?

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Annie – Margot	—					1	1	21
Elise – Florence	FR		4			1	5	
Marie – Barthélemy	FP	0				1	1	
Pascal – Ahlem	FR			1		1	2	
Sylvin – Aurore	FC	0	0			1	1	

Tableau 5.15 – Résultats obtenus dans le cas de question 3 de la partie I

Question 4 (partie I) : On ajoute de l'acide chlorhydrique à la solution obtenue. Expliquer pourquoi elle possède alors une odeur de vinaigre ?

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Annie – Margot	FP	2				2	4	19
Elise – Florence	FR	2,5	0,5			4	7	
Pascal – Ahlem	FC	2				1	3	
Sylvin – Aurore	FP	1					2	
	FC		1					

Tableau 5.16 – Résultats obtenus dans le cas de question 4 de la partie I

Question 1 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le ballon de gauche ? Justifier votre réponse en utilisant ce film (de la consigne), ou d'autres de votre choix.

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Adrien – Logan	FR	0,5	0,5				1	16
Annie – Margot	FP	2					2	
Elise – Florence	FR	2,5	4,5			3	10	
Marie – Barthélemy	FP	0,5	0,5			1	2	
Pascal – Ahlem	FR	2,5	1,5				4	
Sylvin – Aurore	FP	0,5	0,5				1	

Tableau 5.17 – Résultats obtenus dans le cas de question 1 de la partie II

Question 2 (partie II) : Combien de réactions chimiques permettent d'expliquer ce qui se passe dans le bécher de droite ? Justifier votre réponse en utilisant le film (de la consigne).

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Adrien – Logan	FR	2	2				4	14
Annie – Margot	FP	2					2	
Elise – Florence	FR	1	3				4	
Marie – Barthélemy	FP	0	0				0	
Pascal – Ahlem	FR	0	0				0	
Sylvin – Aurore	FP	0,5	1,5				2	

Tableau 5.18 – Résultats obtenus dans le cas de question 2 de la partie II

Question 1 (partie III) : Que veut dire "corrosif" pour vous ?

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Adrien – Logan	FR	0,5		2,5			3	11
Annie – Margot	FP	1		1			2	
Elise – Florence	FR	1,5		1,5			3	
Marie – Barthélemy	FP			2			2	
Pascal – Ahlem	FR	2		3			5	
Sylvin – Aurore	FP	2,5	0,5	0			3	

Tableau 5.19 – Résultats obtenus dans le cas de question 1 de la partie III

Question 2 (partie III) : Pourquoi à votre avis un acide et une base peuvent-ils être corrosifs ?

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Adrien – Logan	FR	4				2	6	18
Annie – Margot	FC	2				2	4	
Elise – Florence	FR	4				2	6	
Pascal – Ahlem	FR	3				2	5	
Sylvin – Aurore	FP	2		2		2	6	

Tableau 5.20 – Résultats obtenus dans le cas de question 2 de la partie III

Question 3 (partie III) : Certaines boissons sont acides. Sont-elles également corrosives ? Justifier la réponse.

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Adrien – Logan	FC	2					2	24
Annie – Margot	FC	0				2	2	
Elise – Florence	FR	1		0			1	
Pascal – Ahlem	FR	2					2	
Sylvin – Aurore	FP			2			2	

Tableau 5.21 – Résultats obtenus dans le cas de question 3 de la partie III

Question (partie IV) : Vous disposez d'un indicateur coloré inconnu, d'un peu de cendre, de quelques tubes à essais et d'autres objets courant de laboratoire. Est-ce suffisant pour montrer, à l'aide d'une expérience que vous décririez, si la boisson est plutôt acide ou plutôt basique ?

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Adrien – Logan	FR	1			4		5	23
Elise – Florence	FR	3					3	
Marie – Barthélemy	—					0	0	
Sylvin – Aurore	FP				5		5	

Tableau 5.22 – Résultats obtenus dans le cas de question de la partie IV

Question (partie V) : Vous voulez expliquer à un élève de collège ce qu'est un "couple acide/base". Comment vous y prendriez-vous ? Préparer un petit dossier pour votre explication à ce jeune élève.

Binôme	Type de film	Nombre d'étapes construites par les élèves					Nombre total d'étapes construites	Nombre total d'étapes dans la carte des cheminements conceptuels
		X^m	X^i	X^n	X^d	X^s		
Adrien – Logan	FR	3,5	6,5				10	42
Elise – Florence	FR	1,5	1,5				3	
Sylvin – Aurore	FP	0	7				7	

Tableau 5.23 – Résultats obtenus dans le cas de question de la partie V