

**ANNEXE 8 : Les  
réponses des élèves  
dans les comptes  
rendues**

## **Les analyses des comptes rendus des élèves**

Document 8 a : Les réponses des élèves aux différentes questions du TP EC (inclus les élèves effectuant la question du cycle)

Document 8 b : Le tableau (analyse des comptes rendus des élèves) de l'utilisation de l'analogie dans le TP EC

Document 8 c : La présentation des réponses des élèves aux questions du TP CP (cas de l'enseignant M dans le D1 en 2005)

Document 8 d : Extrait des analyses de la question 5 a du TP CP dans les comptes rendus des élèves

Document 8 d' : Extrait des analyses de la question 2 b du TP CP dans les comptes rendus des élèves

Document 8 e : La catégorisation des questions des élèves dans les différents débriefings corrigés analysés

## Document 8 a : Les réponses des élèves aux différentes questions du TP EC (inclues les élèves effectuant la question du cycle)

N.B : Le premier tableau de résultats concerne les élèves sans le cycle, le deuxième tableau concerne les élèves effectuant la question du cycle

1) Comment peut-on reconnaître simplement le cuivre d'autres métaux comme le fer ou le plomb ?

différence entre Cu et Fe et Pb	
Couleur	52
Poids, masse	1
12	6
13	1
16	1
18	1
25	1
124	1
126	1
157	1
1234	1
1. couleur	67

la différence entre les plaques	
couleur	5
couleur orangé	26

1. couleur
2. rigidité
3. texture
4. Poids, masse
5. forme
6. Autre
7. composition
8. souplesse

2) **Transformation n° 1** : Prendre un petit morceau de cuivre (30 à 40 mg) et l'introduire dans un tube à essais. Ajouter avec précaution environ 1 mL d'acide nitrique (port de lunettes obligatoire, éviter tout contact entre l'acide et la peau).

a) Observer et décrire les observations.

observation et description	
le morceau de cuivre se dissout	2
Effervescence	2
la solution devient bleu	2
les bulles s'échappent	3
12	1
13	2
15	1
19	1
23	7
24	2
34	14
35	4

45	1
59	1
123	3
134	2
148	1
234	1
236	1
237	1
245	1
345	5
348	1
1234	3
1346	2

1347	1
1410	1
12345	1

0. l'acide attaque
1. le morceau de cuivre se dissout
2. effervescence
3. la solution devient bleu
4. les bulles s'échappent
5. le gaz s'échappe
- 6 le morceau disparaît
7. ça chauffe
8. autre
9. le cuivre devient bleu
- 10 précipité bleu

observation et description	
la solution devient bleue	16
précipité bleu	2
le morceau est effervescent	1
13	5
14	1
16	1
56	1
135	1
136	1
156	2

1. la solution devient bleue
2. précipité bleu
3. le morceau est effervescent
4. le mélange est hétérogène car il reste le morceau de cuivre
5. le morceau se dissout
6. il se produit des bulles

b) A quoi peut-on dire que la réaction est terminée ?

la réaction est terminée	
le morceau complètement dissous	13
il n'y a plus d'effervescence	12
le liquide devient bleu	6
il n'y a plus de cuivre	7
Autre	3
le morceu de cuivre disparaît	2
dégagement gazeux	1
12	3
13	7
14	1
23	1
25	1
27	1
35	1

56	1
67	1
70	1
123	3
136	1

0. le morceau complètement dissous

1. il n'y a plus d'effervescence

2. le liquide devient bleu

3. il n'y a plus de cuivre

4. Autre

5. le morceau de cuivre disparaît

6. le changement de couleur

7. le dégagement gazeux

<b>la réaction est terminée</b>	
le morceau de cuivre a totalement disparu	18
l'effervescence est terminée	2
le morceau s'est entièrement dissout	1
le cuivre est décomposé	2
le copeau de cuivre n'est plus visible à l'œil nu	1
le morceau de cuivre est totalement fusionné	1
12	4
13	1
23	1

1. le morceau de cuivre a totalement disparu

2. l'effervescence est terminée

3. le morceau s'est entièrement dissout

4. le cuivre est décomposé

5. le copeau de cuivre n'est plus visible à l'œil nu

6. le morceau de cuivre est totalement fusionné

3) Pendant que la transformation chimique se déroule, déposer avec une pipette quelques gouttes d'acide nitrique sur la partie brillante d'une lame de fer. Au bout de quelques secondes, rincer la lame de fer à l'eau du robinet. Décrire les observations.

<b>la tache</b>	
une tache	3
La tache est blanche	1
la lame est propre	3
l'acide a rongé la lame	7
autre	3
formation d'un gaz	2
10	1
15	4
16	#
17	1
18	4
28	1
34	1
38	1
58	1
68	1

69	1
123	1
168	1
236	1
348	1

1. une tache
2. la tache est blanche
3. la lame est propre
4. il a été creusé
5. le fer réagit avec l'acide
6. l'acide a rongé la lame
7. autre
8. formation d'un gaz
9. le fer a été attaqué par l'acide

<b>la tache</b>	
une partie non brillante trace ou il y a l'acide	6
l'acide a oxydé la lame	1
les gouttes attaquent et réagissent avec le fer	1
l'acide a attaqué la lame	1
une tache	1
12	5
17	1
25	4
27	1
57	1
78	1
567	1

1. la lame de fer a été rongé par l'acide
2. une partie non brillante(trace) ou il y a l'acide
3. l'acide a oxydé la lame
4. les gouttes attaquent et réagissent avec le fer
5. l'acide a attaqué la lame
6. il y a eu effervescence
7. une tache
8. l'acide réagit avec la lame de fer

#### 4) Transformation n° 2 :

Quand la transformation chimique mettant en jeu le cuivre et l'acide nitrique est terminée, ajouter 1 à 2 mL d'eau du robinet dans le tube : homogénéiser avec un agitateur. Avec une pipette, prélever un peu de la solution bleue et en déposer quelques gouttes au milieu de la partie brillante de la lame de fer. Au bout de quelques secondes, rincer la lame de fer à l'eau du robinet et l'éponger avec un papier absorbant sans frotter.

Identifier la tache observée.

<b>la réapparition du cuivre</b>	
Couleur orange	8
couleur rouille	3
couleur du cuivre ou couleur cuivrée	27
une tache rose	3
autre	1
13	1
15	18
45	4
127	1
145	1

1. couleur orange

2. l'acide creuse
3. la tache est plus foncé que la première
4. la couleur rouille
5. la couleur du cuivre ou couleur cuivrée
6. une tache rose
7. autre

la réapparition du cuivre	
une tache de cuivre	9
une tache orange ou rouge	7
de la rouille	1
12	11
13	1
14	1
23	1

1. une tache de cuivre
2. une tache orange ou rouge
3. la solution a oxydé la lame de fer
4. de la rouille

5) Les « blicks » sont des êtres imaginaires : admettons que l'on en a enfermé 5 dans une boîte ; voir le schéma ci-dessous. On observe la boîte le matin et le soir.

Q a : Qu'est-ce qui ne s'est pas conservé dans cette boîte ?

la non conservation des Blinks	
la forme	5
la disposition	2
12	58
123	2

1. la forme
2. la disposition
3. la taille

la non conservation des Blinks	
forme	4
ils se sont dispersés	1
ils ne sont plus unis	1
12	1
13	11
14	10
123	1
124	1
134	1

1. la forme
2. l'homogénéité des Blinks
3. ils se sont dispersés
4. ils ne sont plus unis
5. emplacement

Q b : Qu'est-ce qui s'est conservé pendant la transformation ?

la conservation des Blinks	
le noyau	23

le nombre	6
la structure	1
12	29
14	1
15	1
17	1
25	2
126	3

1. le noyau
2. le nombre
3. la structure
4. autre
5. les composants des Blinks ou la constitution
6. la taille
7. le contenu

<b>la non conservation ds le tube</b>	
le morceau de cuivre	13
le cuivre	11
mélange homogène	2
le cuivre s'est dissout	1
la couleur	1
14	2
25	1

1. le morceau de cuivre
2. le cuivre
3. mélange homogène
4. le cuivre s'est dissout
5. la couleur

6) A propos de l'expérience entre le cuivre et l'acide nitrique que l'on peut schématiser ainsi, répondre aux questions C et D :

Q c : Qu'est-ce qui ne s'est pas conservé dans ce tube ?

<b>la non conservation dans le tube</b>	
Le morceau de cuivre	43
la couleur du cuivre	2
la disposition et l'état des atomes	3
12	10
13	1
14	5
34	1
35	1
147	1

1. le morceau de cuivre
2. la couleur du liquide
3. la forme
4. la couleur du cuivre
5. la disposition et l'état des atomes
6. autre



7. état

la non conservation ds le tube	
le morceau de cuivre	13
le cuivre	11
mélange homogène	2
le cuivre s'est dissout	1
la couleur	1
14	2
25	1

1. le morceau de cuivre
2. le cuivre
3. mélange homogène
4. le cuivre s'est dissout
5. la couleur

Q d : Qu'est-ce qui s'est conservé pendant la transformation ?

la conservation dans le tube	
l'élément cuivre	4
le cuivre meme s'il a changé d'aspect	3
la couleur du cuivre	1
l'aide nitrique	8
rien	2
le volume ou la quantité de la solution	3
autre	5
sous forme liquide	1
la solution	1
eau	1
10	1
12	1
13	5
15	2
135	1

0. élément
1. le cuivre même s'il a changé d'aspect
2. la couleur du cuivre
3. l'acide nitrique
4. rien
5. le volume ou la quantité de la solution
6. autre
7. sous forme liquide
8. la solution
9. eau

la conservation dans le tube	
les particules de cuivre	1
l'acide nitrique	9
solution bleu	9
le cuivre est tjs là meme si on ne le voit plus	4
la quantité de X et les X de début	1
les molécules de cuivre	2
la composition de la solution	2

24	1
----	---

1. les particules de cuivre
2. l'acide nitrique
3. solution bleu
4. le cuivre est tjs là meme si on ne le voit plus
5. la quantité de X et les X de début
6. les molécules de cuivre
7. le volume
8. la composition de la solution
9. les ions

Quel lien peut-on établir entre les boîtes de blicks de la question 5 et cette expérience avec le cuivre et l'acide nitrique ?.

le lien entre les Blinks et le cuivre	
comme les blicks le cuivre a changé de forme	3
comme les blicks le cuivre a changé d'aspect	2
le cuivre a gardé ses propriétés	1
les composants sont toujours dans la solution	2
pas de réponse	7
la dissolution de la matière	9
le meme fonctionnement	7
8. autre	3
10. la constitution ne change pas	1
12	5
13	2
14	2
19	2
23	2
120	1
124	1
137	1

1. comme les blicks le cuivre a changé de forme
2. comme les blicks le cuivre a changé d'aspect
3. le cuivre a gardé ses propriétés
4. les composants sont toujours dans la solution
5. pas de réponse
6. la dissolution de la matière
7. le même fonctionnement
8. autre
9. le cuivre était solide à la fin
10. la constitution ne change pas

lien entre les Blinks et le cuivre	
des éléments sont conservés (noyau) et d'autres non disposition	4
le cuivre est tjs là mais pas la meme forme	1
Boîte matin: morceau et soir: ion	2
(mélangé à un X ils perdent leur forme et ne sont plus unis	4
les Blinks ont perdu leur coque	1
il y a eu transformation	5

Cu a perdu son unité s'est dispersé en multi de mor inv à l'œil	2
le cuivre s'est séparé en un nombre de molécules dans l'acide	1
18	1
39	1
49	1
56	1
412	1
512	1
1234	1

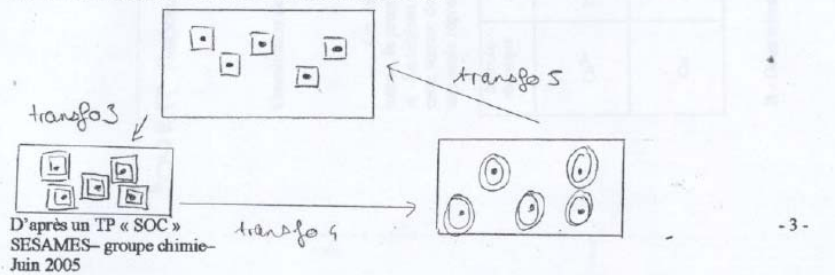
1. le contenu s'est transformé
2. des éléments sont conservés (noyau) et d'autres non disposition
3. le cuivre est tjrs là mais pas la même forme
4. Boite matin: morceau et soir: ion
5. (mélangé à un X ils perdent leur forme et ne sont plus unis
6. le cuivre a disparu
7. les Blinks ont perdu leur coque
8. il y a eu transformation
9. la dissolution du cuivre dans la solution
10. Cu a perdu son unité s'est dispersé en multiple de morceau invisible à l'œil
11. le cuivre s'est séparé en un nombre de molécules dans l'acide
12. le cuivre s'est séparé dans la solution donnant l'impression de disparaître

## Document 8 b : Le tableau (analyse des comptes rendus des élèves) de l'utilisation de l'analogie dans le TP EC

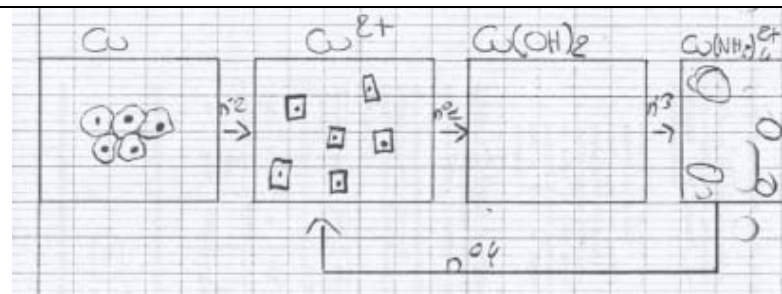
D - De même que les boîtes de blicks illustrent l'une des transformations chimiques de la question (B), proposer, toujours à l'aide de blicks, une illustration des transformations chimiques de la question (C).

<b>Schéma des élèves de l'enseignant M</b>	<b>Schéma des élèves de l'enseignant I</b>
<p style="text-align: center;"><b>Schéma des élèves de l'enseignant M</b></p> <p style="text-align: right;">1</p>	<p style="text-align: center;"><b>Schéma des élèves de l'enseignant I</b></p> <p style="text-align: right;">20</p>
<p>D - De même que les boîtes de blicks illustrent l'une des formes du cuivre, proposer, toujours à l'aide de blicks, une illustration des transformations chimiques de la question (B).</p> <p style="text-align: right;">2</p>	<p>C) De même que les boîtes de blicks illustrent un des états du cuivre, proposer, toujours à l'aide de blicks, une illustration des transformations chimiques de la question (B).</p> <p style="text-align: right;">21</p>
<p>D - De même que les boîtes de blicks illustrent l'une des formes du cuivre, proposer, toujours à l'aide de blicks, une illustration des transformations chimiques de la question (B).</p> <p style="text-align: right;">3</p>	<p>Activité n°4:</p> <p style="text-align: right;">22</p>

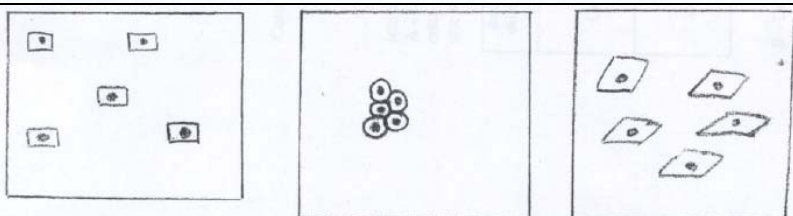
D - De même que les boîtes de blicks illustrent l'une des formes du cuivre, proposer, toujours à l'aide de blicks, une illustration des transformations chimiques de la question (B).



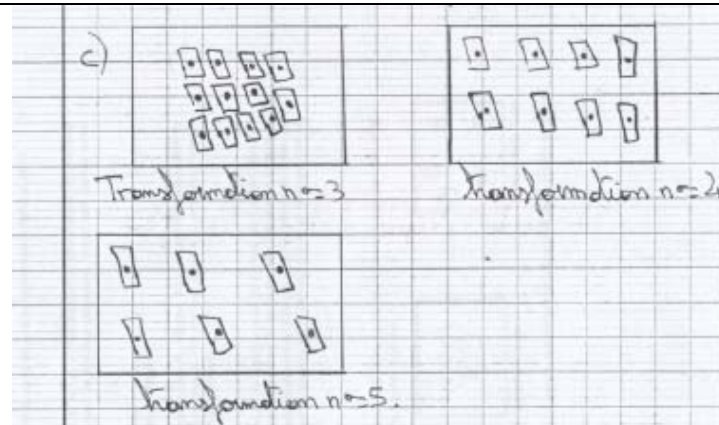
4



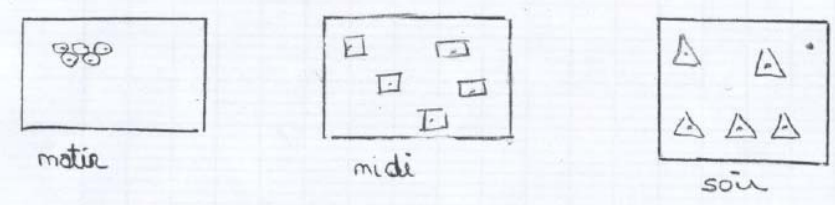
23



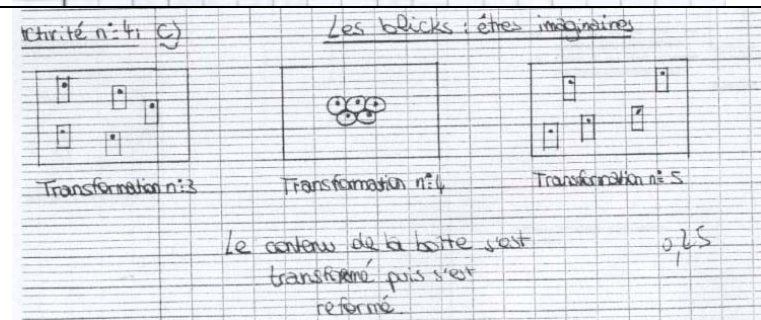
5



24

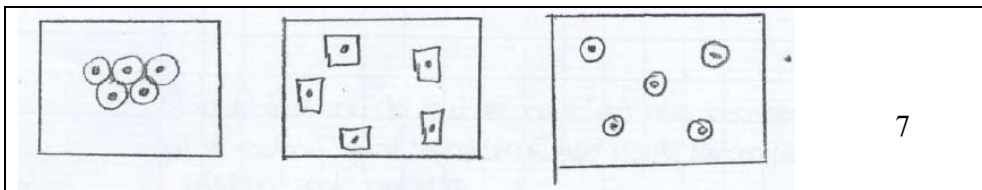


6

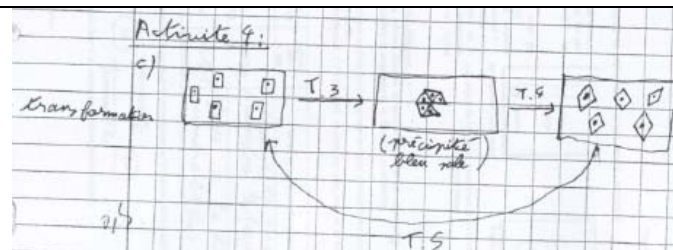


25

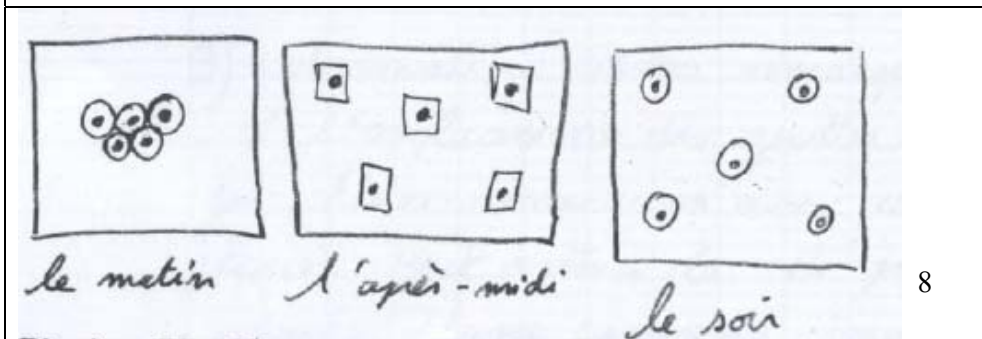




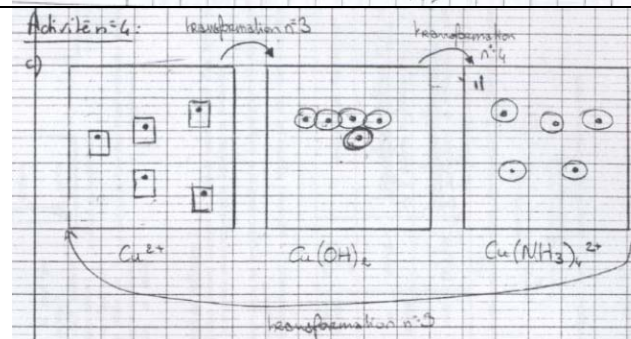
7



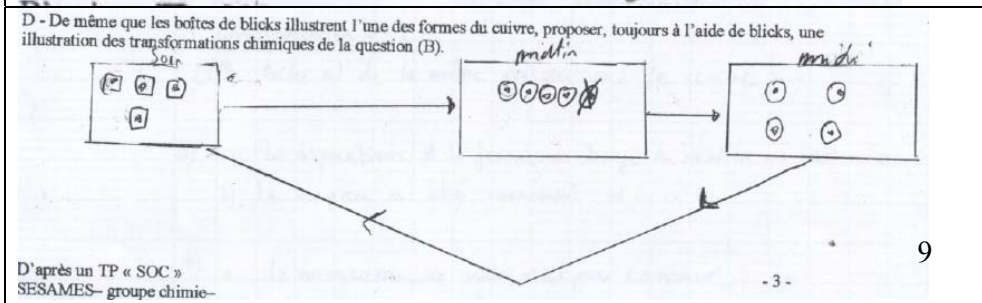
26



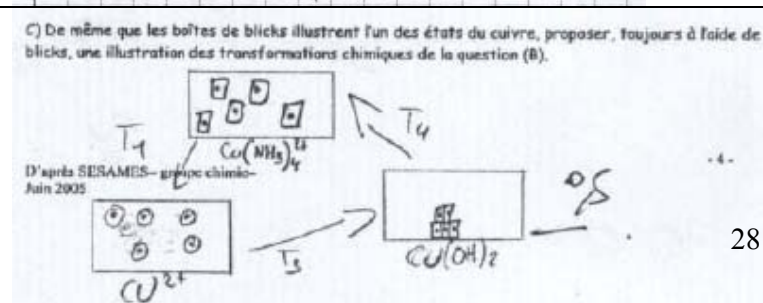
8



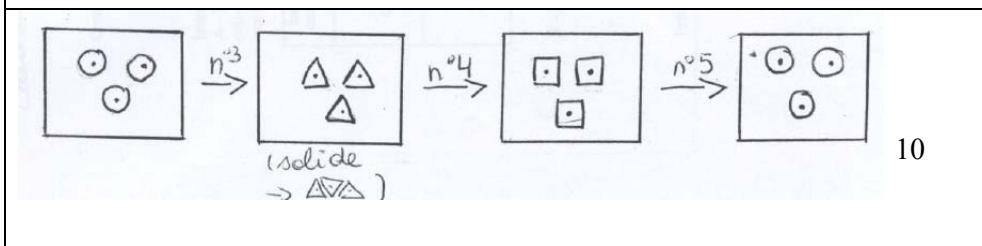
27



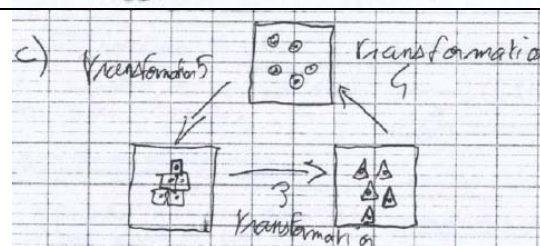
9



28

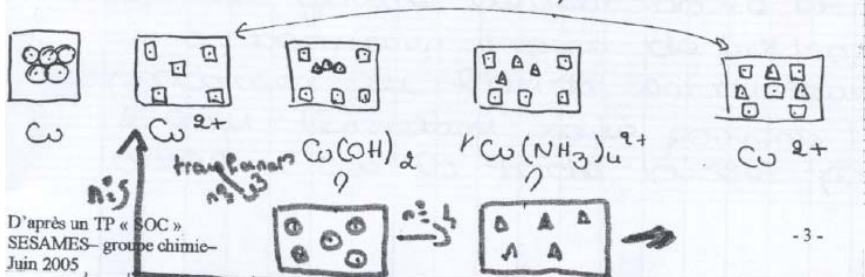


10

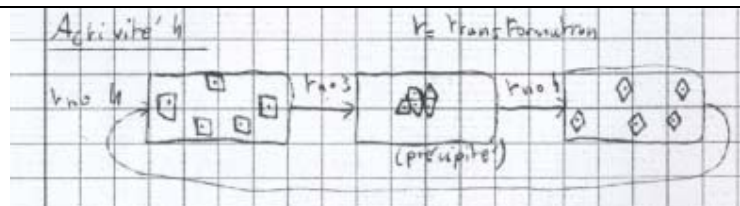


29

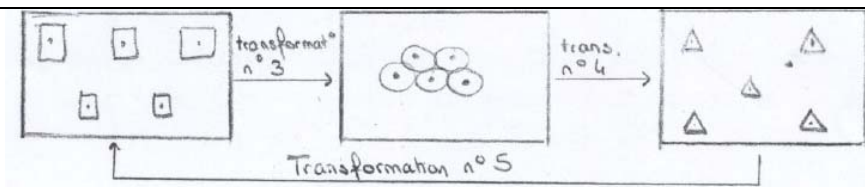
D - De même que les boîtes de blicks illustrent l'une des formes du cuivre, proposer, toujours à l'aide de blicks, une illustration des transformations chimiques de la question (B).



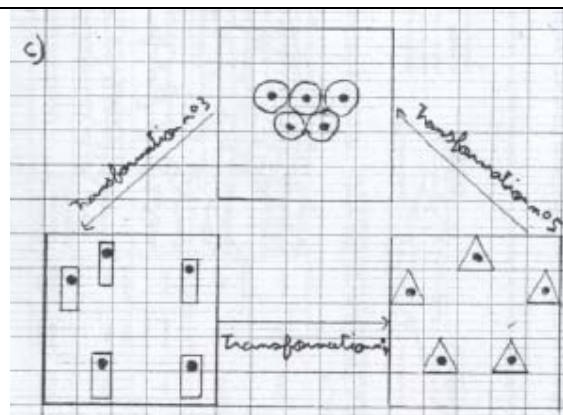
11



30

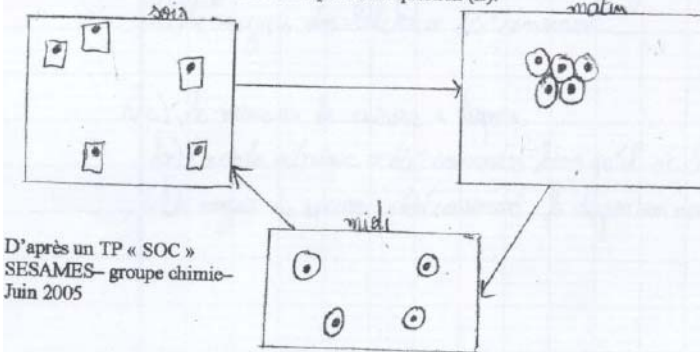


12



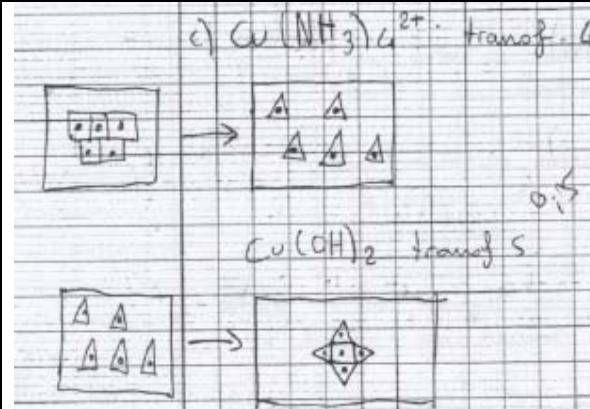
31

D - De même que les boîtes de blicks illustrent l'une des formes du cuivre, proposer, toujours à l'aide de blicks, une illustration des transformations chimiques de la question (B).

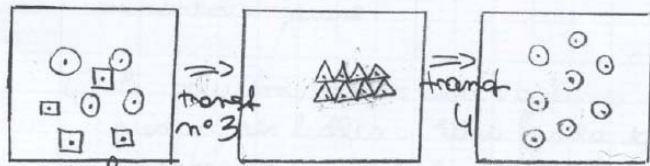


D'après un TP « SOC »  
SESAMES- groupe chimie-  
Juin 2005

13



32

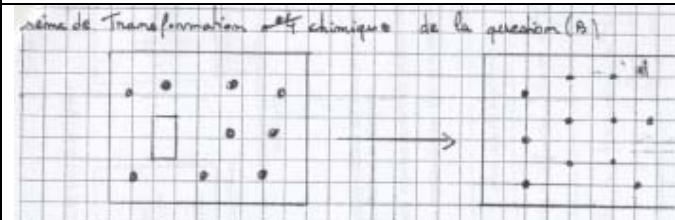


représente quoi ?  $Cu^{2+}$   
D'après un TP « SOC »  
SESAMES- groupe chimie-  
Juin 2005

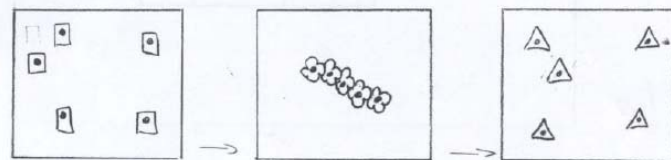
-3-

transf. 5  
= 1 élément chimique qui change de  
forme mais se conserve au  
cours des expériences

14



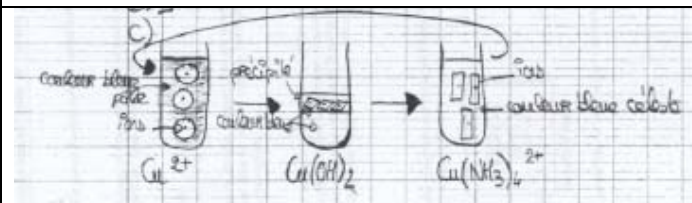
33



D'après un TP « SOC »  
SESAMES- groupe chimie-  
Juin 2005

4

15



34



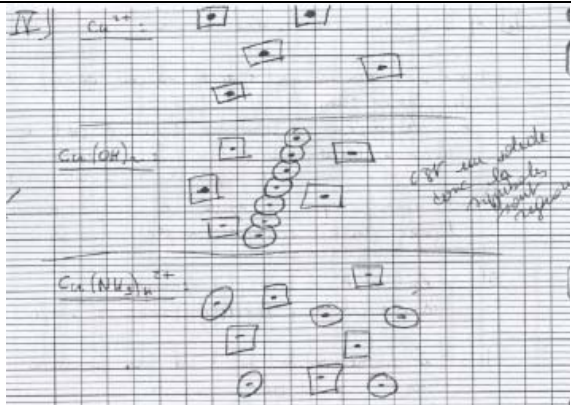
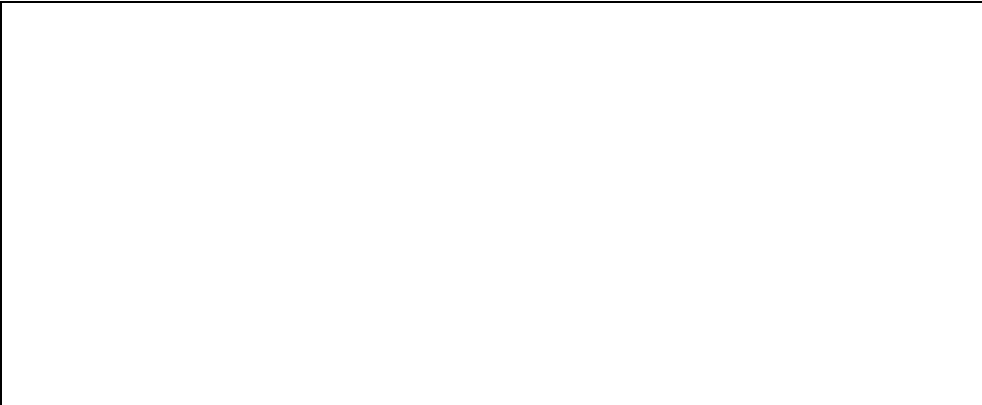


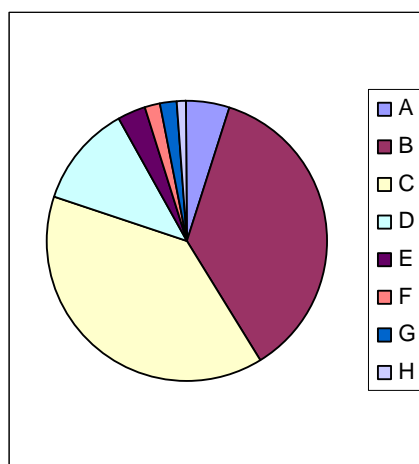
Tableau de l'utilisation de l'analogie

N° R	Relation avec les réactions chimiques			Le schéma final respecte la conservation de certains critères			Le schéma final respecte la non conservation de certains critères			Autres	Le schéma final prend en compte transf paramètres initialement envisagés	
	n° des transformations	symboles chimiques	sans relation	Même nombre des Blicks	Conservation du noyau	Autres	Espace variable	la forme	Autres entités	Autres	Changement de forme	correspondance serrés/espacés et condensé/solution
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
2	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	on ne sait pas quel schéma correspond à quel étape
3	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
4	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
5	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	on ne sait pas quel schéma correspond à quel étape
6	0	0	MMS	1	1	0	1	1	0	0	1	0
7	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	on ne sait pas quel schéma correspond à quel étape
8	0	0	MMS	1	1	0	1	1	0	0	1	0
9	0	0	MMS	1	1	0	1	1	0	0	1	1
10	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
11	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
12	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
13	0	0	MMS	0	1	0	1	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
15	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
20	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
21	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
22	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
23	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
24	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
25	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
26	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
27	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
28	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
29	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
30	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
31	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
32	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
33	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
34	0	1	0	1	1	Tube	1	1	0	0	1	1
35	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
31 élèves	20	8	8	25	30	0	30	26	2	6	26	17

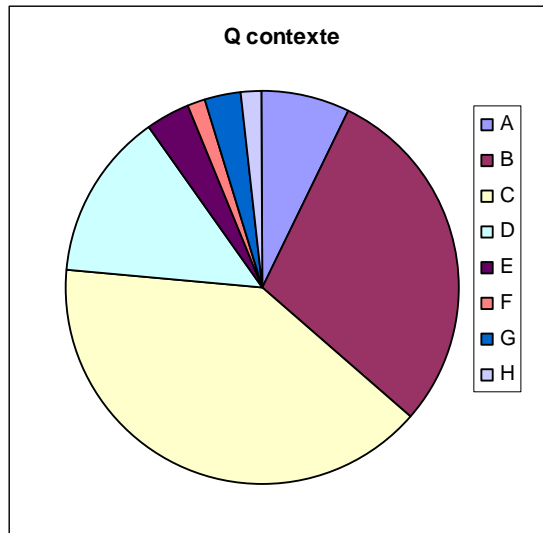
MMS : Matin / Midi/ Soir.

## Document 8 e : La catégorisation des questions des élèves dans les différents débriefings corrigés analysés

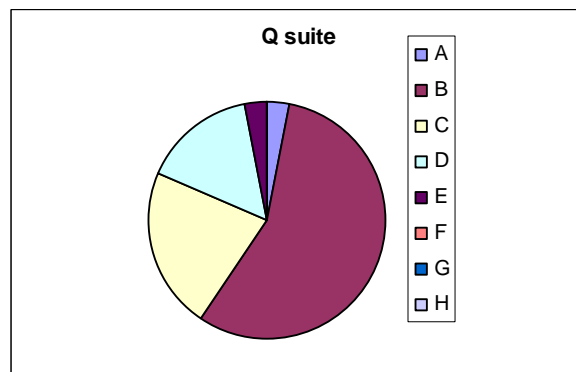
		H061	H062	H051	H052	M051	M052	HL1	ML1	ML2	HCP	DCP	MCP	Somme
manipulation d'objet	A	9	6	2	4	2	0	0	0	0	3	0	1	27
observation	B	30	23	15	19	26	19	9	2	3	19	17	14	196
interpretat	C	24	15	15	28	16	14	11	0	4	21	43	21	212
Réponse courte intrépée par l'élève comme un choix	D	6	9	2	8	2	3	9	0		15	8	2	64
Question	E		2	0	1	0		0	0	1	8	0	7	19
application	F							3	3	1	2	0		9
memorisati	G										1	2	7	10
previsi	H											6		6



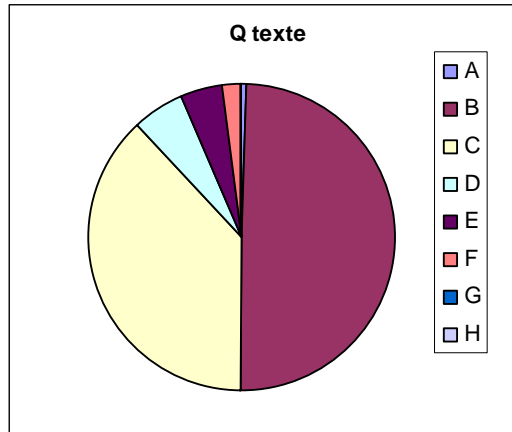
		Contexte =1												
		H061	H062	H051	H052	M051	M052	HL1	ML1	ML2	HCP	DCP	MCP	Somme
manipulation d'objet	A	9	4	2	3	1	0	1	0	0	2	0	1	23
observation	B	14	12	7	10	3	1	8	0	0	13	14	11	93
interpretat														
	C	12	9	9	16	4	5	6	0	4	14	38	11	128
choix	D	6	6	2	6	0	0	7	0	0	9	8	1	45
Question	E				1			0	0	1	6	0	3	11
application	F							3	1	0	1	0		5
memorisati	G										1	2	7	10
previsi	H											5		5



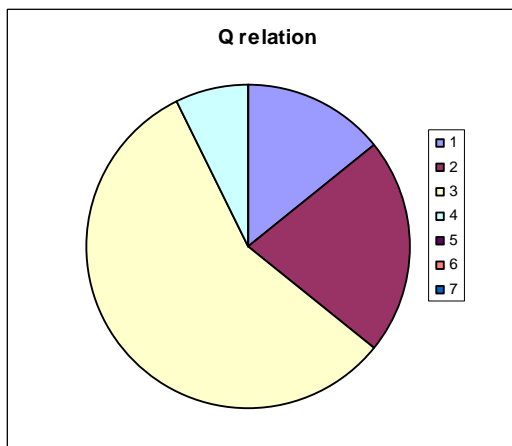
		Q suite =2												
		H061	H062	H051	H052	M051	M052	HL1	ML1	ML2	HCP	DCP	MCP	Somme
manipulation d'objet	A	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1
observation	B	4	5	1	0	4	3	0	0	0	1	0	0	18
interpretat	C	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
choix	D	0	1		0	0	3	0	0	0	1	0	0	5
Question	E		1					0	0	0	0	0	0	1
application	F							0	0	0	0	0	0	0
memorisati	G										0	0	0	0
prevision	H											0		0



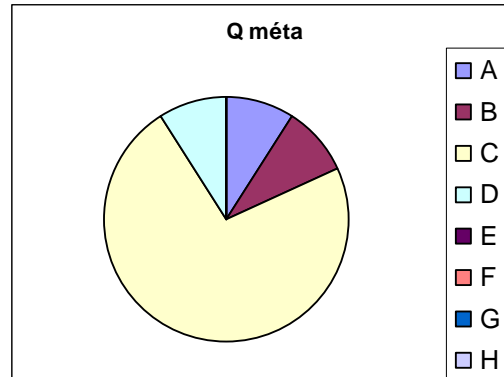
	Q texte=3												Somme	
	H061	H062	H051	H052	M051	M052	HL1	ML1	ML2	HCP	DCP	MCP		
manipulation d'objet	A	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
observation	B	12	5	3	9	18	15	1	2	3	5	2	3	78
interpretat	C	10	3	1	4	8	8	5	0	0	6	5	10	60
choix	D	0	2		0	1	0	2	0	0	3	0	1	9
Question	E		1					0	0	0	2	0	4	7
application	F							0	2	0	1	0	0	3
memorisati	G										0	0	0	0
previsi	H											0		0



	Q relation=4												Somme	
	H061	H062	H051	H052	M051	M052	HL1	ML1	ML2	HCP	DCP	MCP		
manipulation d'objet	A		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
observation	B		0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
interpretat	C		0	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	8
choix	D		0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Question	E							0	0	0	0	0	0	0
application	F							0	0	0	0	0	0	0
memorisati	G													0
previsi	H													0



		Q meta=5												
		H061	H062	H051	H052	M051	M052	HL1	ML1	ML2	HCP	DCP	MCP	Somme
manipulation d'objet	A		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
observation	B		0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	1
interpretat	C		1	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	8
choix	D		0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Question	E							0	0	0	0	0	0	0
application	F								0	0	0	0	0	0
memorisati	G								0	0	0	0	0	0
previsi	H													0



		Q simplification=6												
		H061	H062	H051	H052	M051	M052	HL1	ML1	ML2	HCP	DCP	MCP	Somme
manipulation d'objet	A									0	0			0
observation	B									0	0			0
interpretat	C									0	0			0
choix	D									0	2			2
Question	E									0	0			0
application	F									1	0			1
memorisati	G										0			0
previsi	H													0

