

QUI A TUÉ PAMELA ROSE (TESTS DES IONS)

- ✘ classe : troisième
- ✘ durée : 1h30

Travail préparatoire sur les tests des ions : (réalisé en classe et noté au tableau, sans traces pour les élèves à ce stade.)

Il est rappelé le rôle de l'eau de chaux comme réactif du dioxyde de carbone, pour définir le rôle du réactif dans un test. Une manipulation consistant à vérifier les contenus de 4 tubes à essai précède la distribution de la situation problème. Les solutions sont des solutions de chlorure de sodium, acide sulfurique dilué, sulfate de cuivre, et sulfate de zinc. Cela permet de comprendre le tableau d'identification des ions, d'observer l'aspect des précipités mais aussi d'exercer l'esprit critique car un précipité blanc dans un liquide bleu peut paraître bleuté.

✘ la situation-problème

Mais qui a tué Pamela Rose ?

L'histoire :

21 Octobre 2006, une femme est retrouvée morte au bord du canal de Bourgogne.

Visiblement, elle porte des traces de coups. Sur le sol, aucune trace de sang.

L'inspecteur Ionos pense qu'elle a été tuée à proximité et amenée jusqu'au bord du canal.

A quelques pas de là, un entrepôt composé de 5 bâtiments.

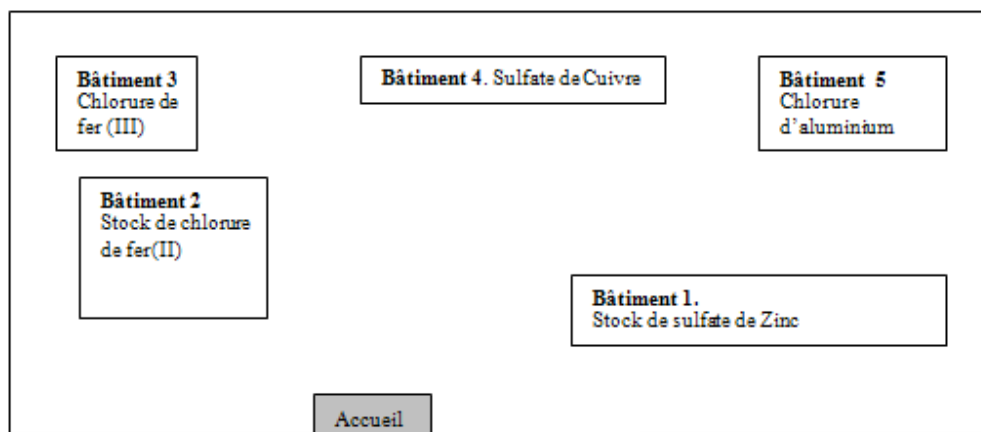
- Ionos : « Que fait-on dans cet entrepôt ? »

- le gendarme : « On y stocke des engrais et des produits chimiques »

- Ionos : « Très bien. Je vais prélever un morceau de tissu de la victime et l'envoyer

Au laboratoire d'analyse. Il y a de grandes chances que l'on découvre dans quel bâtiment cette femme a été tuée, ou tout du moins dans quel (s) bâtiment (s) elle a pu passer et tâcher sa robe »

Plan de l'entrepôt



Arrivé au laboratoire, l'inspecteur donne un échantillon de la robe aux laborantins que vous êtes pour identifier les ions qui pourraient s'y trouver, et en déduire par quel(s) bâtiment(s) elle a pu passer. (en complétant le tableau suivant)

Nom du bâtiment	ANION NEGATIF		CATION POSITIF	
	Nom	Formule	Nom	Formule
Bâtiment 1	Ion sulfate	SO_4^{2-}	Ion Zinc	Zn^{2+}
Bâtiment 2
Bâtiment 3
Bâtiment 4
Bâtiment 5

✗ **le(s) support(s) de travail** : fiche sur les tests des ions. (synthèse du travail préparatoire)

1.2 Identification de l'ion chlorure Cl^-

Manipulation: On verse quelques gouttes de nitrate d'argent dans la solution contenant des ions chlorure Cl^- . En présence des ions chlorure, il se forme un **précipité blanc** qui peu à peu noircit à la lumière.



1.3 Identification de l'ion sulfate SO_4^{2-}

Manipulation: On verse quelques gouttes de chlorure de baryum, en présence d'ions sulfate SO_4^{2-} il se forme un **précipité blanc**



1.4 Identification de l'ion cuivre II Cu^{2+}

Manipulation: On verse quelques gouttes de soude dans la solution contenant des ions cuivre Cu^{2+} . Il se forme un **précipité bleu azur**.



1.5 Identification des ions fer II Fe^{2+} et fer III Fe^{3+}

Manipulation: On verse quelques gouttes de soude, il se forme un **précipité vert foncé** en présence d'ions fer II **et un précipité rouille** en présence d'ions fer III.



1.6 Identification des ions zinc Zn^{2+} et aluminium Al^{3+}

Manipulation: On verse quelques gouttes de soude Il se forme un **blanc gélatineux** en présence d'ions zinc **et un précipité blanc** en présence d'ions aluminium.



1.7 tableau récapitulatif

Tests	test à la soude				test au nitrate d'argent	test au chlorure de baryum
	blanc	vert	rouille	bleu		
Couleur du précipité	blanc	vert	rouille	bleu	blanc	blanc
ion identifié	Al^{3+} ou Zn^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}

✘ le(s) consigne(s) donnée(s) à l'élève

Arrivé au laboratoire, l'inspecteur donne ses instructions aux laborantins :

-« Je veux un compte-rendu détaillé de toutes les manipulations que vous ferez sur ce morceau de tissu. Mes souvenirs de chimie sont flous alors je veux des dessins et des annotations concernant le nom des réactifs utilisés, la couleur des précipités, et vos conclusions. Le morceau de la robe que je vous confie est suffisant pour vous permettre d'effectuer tous les tests nécessaires. A vous de bien réfléchir avant de débiter vos tests. Vous n'aurez pas un autre échantillon. Vous complétez les cases vides en vous servant de la fiche sous plastique. Ensuite, vous commencerez les analyses et le compte rendu »

Attention, indiquez-moi bien si vous êtes sûr, ou si un doute demeure.

Proposer un protocole pour les expériences à réaliser et une liste de matériel.

Vous pouvez utiliser de l'eau du robinet ou de l'eau déminéralisée, mais justifier votre choix.

✘ dans la grille de référence

les domaines scientifiques de connaissances

• La matière.

Pratiquer une démarche scientifique ou technologique	les capacités à évaluer en situation	les indicateurs de réussite
<ul style="list-style-type: none"> • Observer, rechercher et organiser les informations. • Réaliser, manipuler, appliquer des consignes. • Raisonner, argumenter. • Communiquer à l'aide de langages ou d'outils scientifiques ou technologiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manipuler, en appliquant les consignes de sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observation des précipités • Déduire les ions présents sur la robe. En déduire le(s) bâtiment(s) où Pamela a pu passer.

✘ dans le programme de la classe visée

les connaissances

Formules des ions Na^+ , Cl^- , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}

les capacités

Suivre un protocole expérimental afin de reconnaître la présence de certains ions dans une solution aqueuse.
Faire un schéma.

✘ les aides ou "coup de pouce"

✘ **aide à la démarche de résolution :**

Coup de pouce 1 : Si l'on voit que le protocole va détruire tout le tissu lors du premier test, on rappelle qu'il n'y aura pas la possibilité d'avoir un autre échantillon.

Coup de pouce 2 : Les tests vus lors de l'activité préparatoire ont été effectués dans une solution aqueuse, il ne faut pas verser les réactifs sur le tissu.

Coup de pouce 3 : Pour les élèves qui sont complètement bloqués : proposer 2 protocoles.

Protocole 1

On coupe le tissu en quatre morceaux

On place un morceau dans un tube à essai avec 1 cm d'eau, on appuie avec un agitateur, on agite puis on laisse reposer.

On ajoute un des réactifs et on observe les résultats.

On recommence avec les autres morceaux de tissus.

Protocole 2

On place tout le tissu dans une quantité d'eau juste suffisante pour les différents tests. On appuie dessus avec un agitateur, on agite puis on laisse reposer.

On place l'eau obtenue dans différents tubes. On effectue les tests avec les différents réactifs. Décrire avec des schémas le protocole choisi

Indique pourquoi il faut appuyer sur le tissu avec l'agitateur.

Un des deux protocoles est-il meilleur que l'autre et pourquoi ?

✂ **apport de savoir-faire** : L'activité préparatoire a permis aux élèves de savoir comment procéder.

✂ **apport de connaissances** : inutile tout ce qui est nécessaire figure sur les documents fournis.

✂ **les réponses attendues**

- Description du protocole et schémas
- Les conclusions des tests doivent être formulées de la façon suivante :

En ajoutant du chlorure de baryum j'observe un précipité blanc, le liquide contient des ions sulfate...

- Après identification des ions, identification du ou des bâtiment(s).
- La conclusion doit être en accord avec les observations.

Les tissus peuvent avoir été trempés dans du chlorure de fer III, du sulfate de zinc, ou du sulfate de cuivre.

- Dans le coup de pouce 3, le protocole 2 est préférable car il n'est pas sûr que le tissu soit imprégné sur toute sa surface par les ions.

✂ **Plus-value / difficultés rencontrées**

✂ **Plus-value** : Une motivation importante des élèves. Une utilisation autonome des documents. Les élèves sont attentifs à la critique des résultats pour éviter une erreur judiciaire.

✂ **Difficultés rencontrées** : difficulté pour comprendre le problème pour certains. La notion de l'utilisation d'un réactif pour tester la présence d'un ion, n'est pas évidente pour certains.

✂ **Activités de prolongement pour les élèves ayant terminé le travail demandé :**

Les élèves ont eu le choix de l'eau du robinet ou de l'eau déminéralisée. On peut leur faire tester la présence des ions chlorure dans l'eau du robinet et leur demander en quoi cela peut intervenir sur les conclusions. Pour un groupe extrêmement rapide on peut aussi donner un échantillon différent avec comme objectif uniquement l'identification des ions et du bâtiment avec une rédaction très allégée.

✂ **Pistes de remédiation** : inutile à ce stade puisque le test des ions sera revu pour les ions chlorure de l'acide chlorhydrique, et pour l'identification des ions fer après attaque de l'acide sur le fer.

✂ **Codification :**

BANQUE DE SITUATIONS D'APPRENTISSAGE ET D'EVALUATION

Code	Type de réponse
0	Absence de réponse
1	Réponse totalement correcte : validation Protocole de la manipulation trouvé. TP rédigé avec les schémas. Les réactifs utilisés, les couleurs des précipités observés sont indiquées ainsi que les conclusions sur les ions présents ou absents Déduction du ou des bâtiments traversés.
2	Réponse correcte, mais incomplète : validation Le protocole est compris. Le raisonnement n'est pas totalement structuré mais les différentes étapes sont traitées logiquement.
3	Réponse correcte avec coup de pouce 1 ou 2 (les ions sont identifiés ainsi que le bâtiment, et le raisonnement clairement exprimé) : validation Réponse correcte mais avec le joker 3. La validation ne sera effectuée que si les ions sont identifiés ainsi que le bâtiment, si le raisonnement est clairement exprimé et si le choix entre les deux protocoles a été effectué.
4	Non codé
5	Réponse correcte avec coup de pouce 3, mais sans justifier le choix entre les deux protocoles proposés : non validation.
6	Non codé
7	Non codé
8	Non codé
9	Réponse fausse. Les ions sont mal identifiés et les conclusions pour le bâtiment sont fausses.