

## TP : Les experts au travail !

### Présentation des faits :

Un homme est retrouvé mort au bord de la Seine. Selon les premiers indices recueillis, la victime s'est défendue, pourtant aucune trace de lutte n'est repérée sur le sol. Les enquêteurs pensent que l'homme a été tué dans un autre lieu et déplacé jusqu'au bord du fleuve.

La police scientifique repère sur la veste de la victime une poudre chimique de nature inconnue. Les enquêteurs font rapidement le lien avec la présence, à proximité, d'un entrepôt abandonné (composé de 4 bâtiments) qui servait à stocker des produits chimiques ...

**Le crime a vraisemblablement été commis dans l'un des 4 bâtiments, mais lequel ?**

A partir de documents archivés dans l'entrepôt, les enquêteurs retrouvent le nom des produits chimiques stockés sur place.

- Il s'agit de solutions de :
- Sulfate de fer II ( $Fe^{2+} + SO_4^{2-}$ )
  - Chlorure de fer II ( $Fe^{2+} + 2 Cl^-$ )
  - Chlorure de fer III ( $Fe^{3+} + 3 Cl^-$ )
  - Chlorure de cuivre II ( $Cu^{2+} + 2 Cl^-$ )



Hélas, une nouvelle difficulté se présente car, dans ces documents, les numéros des bâtiments dans lesquels sont stockés chacune de ces solutions n'apparaissent pas.

Les enquêteurs ne se découragent pas et prélèvent un échantillon des solutions stockées dans chacun des 4 bâtiments : La solution prélevée dans le bâtiment 1 est étiquetée « solution 1 », celle prélevée dans le bâtiment 2 est étiquetée « solution 2 », etc.

Ils récupèrent aussi la poudre sur la veste de la victime. Pour l'analyser, les chimistes du laboratoire vont au préalable devoir la dissoudre dans de l'eau distillée.

L'ensemble de ces prélèvements sont alors transmis au laboratoire.

Vous faites partie de l'équipe de chimistes de la police scientifique travaillant dans ce laboratoire.

Vous êtes chargés de découvrir le lieu du crime à partir de l'analyse des prélèvements effectués par les enquêteurs.

Fonctions des chimistes composant votre équipe:

- le rapporteur à l'écrit : Kindoh
- Le rapporteur à l'oral : Aziliz

Vous complèterez le compte rendu d'enquête et le rendrez en fin de séance.

1) Expliquer comment vous allez procéder - sans entrer dans les détails techniques- pour identifier le bâtiment dans lequel l'homme a été assassiné.

On va analyser chaque solution de chaque bâtiment.  
On va prendre chaque solution et les mettre dans différent béchers puis se mélanger à de l'eau distiller pour analyser et trouver les composant des solutions pour trouver le scene de crime.

2) 1ere Phase : Analyse des solutions stockées dans chaque bâtiment de l'entrepôt

a) Appropriation

- Recopier le symbole des ions présents dans les solutions chimiques stockées dans l'entrepôt ?

$Fe^{2+}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $F_3^{3+}$

- Sur le tableau fourni en annexe, entourer les 3 réactifs utilisés pour identifier ces différents ions, puis compléter les pointillés ci-dessous :

- Pour mettre en évidence les ions  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  et  $Cu^{2+}$ , j'utilise la sonde comme réactif ;

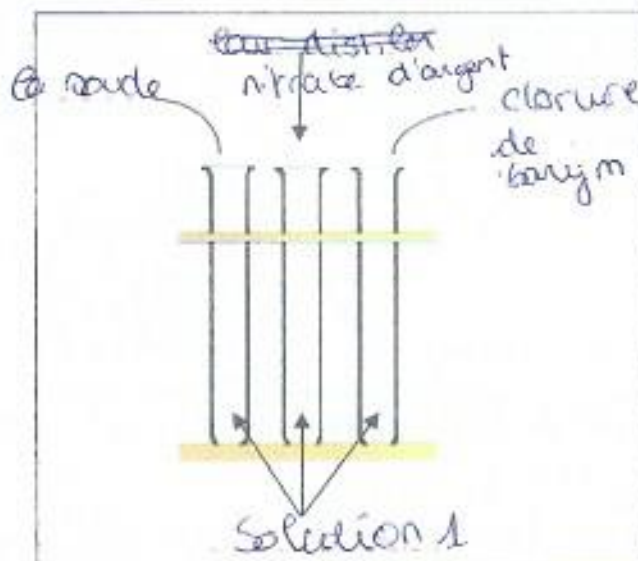
- Pour mettre en évidence les ions  $Cl^-$ , j'utilise nitrate d'argent comme réactif ;

- Pour mettre en évidence les ions  $SO_4^{2-}$ , j'utilise chlorure de ~~potassium~~ ~~barium~~ comme réactif.

potassium  
barium

b) Vous allez tout d'abord procéder à l'analyse de la solution 1 prélevée dans le bâtiment 1.

- Compléter le schéma de votre expérience pour identifier ces ions et établir une liste du matériel et des produits nécessaires.



- un tube à essai
- une pissette (eau distillée)
- la sonde
- nitrate d'argent
- chlorure de potassium
- des gants
- des lunettes
- une blouse

Mettre l'équipement nécessaire pour pouvoir manipuler en toute sécurité.

Un chimiste de l'équipe vient présenter la liste au référent puis récupère le matériel.

- Décrire vos manipulations pour identifier les ions présents dans la solution prélevée dans le bâtiment

On a solution 1 dans 3 tubes à essai ~~avec de l'eau dist~~

on ~~mais~~ introduits les 3 ~~les~~ réactifs dans les 3 tubes

On mélange pour le dissoudre

- On regarde s'il y a précipiter ou pas et on observe

complète le tableau avec les résultats

- Réaliser votre expérience et noter vos résultats dans le tableau ci-dessous :

Test avec du ...	S	B	N D
précipité ? (couleur ?)	Solide précipité jaune	Clorure de benzoin aucun précipité	Nitrate d'argent précipité blanc
Symbole des ions identifiés	$Fe^{3+}$	(pas d'ions $SO_4^{2-}$ )	$Cl^-$

- Conclusion : La solution 1 stockées dans l'entrepôt n°1 est du chlorure de fer III

#### Précautions techniques :

Avant de procéder à d'autres tests d'identification des ions, il est nécessaire de toujours procéder comme suit :

- Vider les tubes à essais dans le récipient récupération
- Nettoyer les tubes à l'eau du robinet puis les rincer à l'eau distillée.

c) Vous allez maintenant procéder à l'analyse d'une des solutions prélevées dans les 3 autres bâtiments.

- Indiquer, sans entrer dans les détails, comment vous allez vous organiser pour réaliser cette nouvelle série de test.

On va mélanger la solution n° 2 à 3 ratatif pour savoir à quoi elle correspond.

- Réaliser vos expériences.

- Mise en commun des résultats des tests effectués par les différentes équipes de chimistes (utiliser l'annexe 2 pour consigner les résultats de tous les tests)

- Rédiger un court texte reprenant les conclusions de cette 1ère phase d'analyse.

(Attention : toute conclusion doit pouvoir être justifiée).

Dans le bâtiment 1 il y a du chlorure de fer III

Dans le bâtiment 2 il a du chlorure de Cuivre II

" 3 il a du sulfate de fer II

" 4 il a du chlorure de fer II

3) 2<sup>ème</sup> phase: Analyse de la poudre prélevée sur le corps.

Pour ce faire, verser de l'eau distillée dans un bécher contenant la poudre et mélanger avec une spatule

- Réaliser votre expérience et utiliser l'annexe 2 pour consigner vos résultats.

- Rédiger un court texte donnant la conclusion de cette 2ème phase d'analyse.

La poudre qu'ils ont trouver est du chlorure de fer III donc elle correspond au bâtiment 1

4) 3<sup>ème</sup> phase : Conclusion de votre mission

Indiquer le bâtiment dans lequel l'homme a été assassiné et rédiger un court texte reprenant votre raisonnement pour arriver à cette conclusion.

La scène de crime est dans le bâtiment 1 car on a trouver du chlorure de fer III qui correspond à la solution 1.

• Solution inconnue 2

Test avec du ...	Soude	chlorure de baryum	Nitrate d'argent
précipité ? (couleur ?)	précipité bleu	pas de précipité	précipité blanc
Symbole des ions identifiés	$Cu^{2+}$	<del>pas d'ion <math>SO_4^{2-}</math></del>	$Cl^-$

- Conclusion : Chlorure de cuivre II

• Solution inconnue 3

Test avec du ...	Soude	Nitrate d'argent	Chlorure baryum
précipité ? (couleur ?)	précipité vert	pas de précipité blanc	pas de précipité blanc
Symbole des ions identifiés	$Fe^{2+}$	pas d'ions $Cl^-$	pas d'ions $SO_4^{2-}$

- Sulfate de fer II

• Solution inconnue 4

Test avec du ...	Soude	Nitrate d'argent	chlorure baryum
précipité ? (couleur ?)	précipité <del>bleu</del> vert	précipité blanc	pas de précipité
Symbole des ions identifiés	$Fe^{2+}$	$Cl^-$	pas d'ions $SO_4^{2-}$

- Chlorure de fer II

• poudre inconnue

Test avec du ...	Soude	Nitrate d'argent	Chlorure baryum
précipité ? (couleur ?)	précipité rouille	précipité blanc	pas de précipité
Symbole des ions identifiés	ions $Fe^{3+}$	$Cl^-$ ions	pas d'ions $SO_4^{2-}$

- Chlorure de fer III

## TP : Les experts au travail !

### Présentation des faits :

Un homme est retrouvé mort au bord de la Seine. Selon les premiers indices recueillis, la victime s'est défendue, pourtant aucune trace de lutte n'est repérée sur le sol. Les enquêteurs pensent que l'homme a été tué dans un autre lieu et déplacé jusqu'au bord du fleuve.

La police scientifique repère sur la veste de la victime une poudre chimique de nature inconnue. Les enquêteurs font rapidement le lien avec la présence, à proximité, d'un entrepôt abandonné (composé de 4 bâtiments) qui servait à stocker des produits chimiques ...

**Le crime a vraisemblablement été commis dans l'un des 4 bâtiments, mais lequel ?**

A partir de documents archivés dans l'entrepôt, les enquêteurs retrouvent le nom des produits chimiques stockés sur place.

- Il s'agit de solutions de :
- Sulfate de fer II (  $Fe^{2+} + SO_4^{2-}$  )
  - Chlorure de fer II (  $Fe^{2+} + 2 Cl^-$  )
  - Chlorure de fer III (  $Fe^{3+} + 3 Cl^-$  )
  - Chlorure de cuivre II (  $Cu^{2+} + 2 Cl^-$  )



Hélas, une nouvelle difficulté se présente car, dans ces documents, les numéros des bâtiments dans lesquels sont stockés chacune de ces solutions n'apparaissent pas.

Les enquêteurs ne se découragent pas et prélèvent un échantillon des solutions stockées dans chacun des 4 bâtiments : La solution prélevée dans le bâtiment 1 est étiquetée « solution 1 », celle prélevée dans le bâtiment 2 est étiquetée « solution 2 », etc.

Ils récupèrent aussi la poudre sur la veste de la victime. Pour l'analyser, les chimistes du laboratoire vont au préalable devoir la dissoudre dans de l'eau distillée.

L'ensemble de ces prélèvements sont alors transmis au laboratoire.

Vous faites partie de l'équipe de chimistes de la police scientifique travaillant dans ce laboratoire.

Vous êtes chargés de découvrir le lieu du crime à partir de l'analyse des prélèvements effectués par les enquêteurs.

Fonctions des chimistes composant votre équipe:

- le rapporteur à l'écrit : .....
- Le rapporteur à l'oral: .....

Vous complétez le compte rendu d'enquête et le rendez en fin de séance.

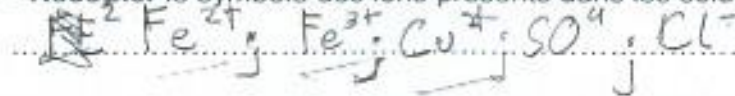
- 1) Expliquer comment vous allez procéder - sans entrer dans les détails techniques- pour identifier le bâtiment dans lequel l'homme a été assassiné.

*Nous allons tester toutes les solutions de chaque bâtiment avec ces solutions mais allons comparer avec la poudre qu'il y a sur la veste de la victime et pouvoir savoir dans quel bâtiment la personne a été tuée.*

## 2) 1ere Phase : Analyse des solutions stockées dans chaque bâtiment de l'entrepot.

### a) Appropriation

- Recopier le symbole des ions présents dans les solutions chimiques stockées dans l'entrepôt ?

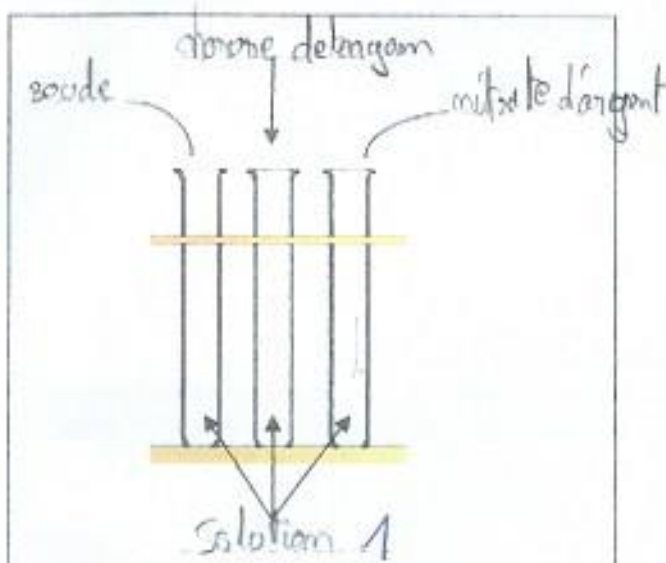


- Sur le tableau fourni en annexe, entourer les 3 réactifs utilisés pour identifier ces différents ions, puis compléter les pointillés ci-dessous :

- Pour mettre en évidence les ions  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  et  $Cu^{2+}$ , j'utilise la soude comme réactif ;
- Pour mettre en évidence les ions  $SO_4^{2-}$ , j'utilise le chlorure de baryum comme réactif ;
- Pour mettre en évidence les ions  $Cl^-$ , j'utilise du nitrate d'argent comme réactif.

### b) Vous allez tout d'abord procéder à l'analyse de la solution 1 prélevée dans le bâtiment 1.

- Compléter le schéma de votre expérience pour identifier ces ions et établir une liste du matériel et des produits nécessaires.



- gants, lunettes, blouse
- bachelles, tubes à essai,
- balance, eau distillée
- nitrate d'argent, de soude,
- de chlorure de baryum
- 
- 

Mettre l'équipement nécessaire pour pouvoir manipuler en toute sécurité.

Un chimiste de l'équipe vient présenter la liste au référent puis récupère le matériel.

- Décrire vos manipulations pour identifier les ions présents dans la solution prélevée dans le bâtiment 1.

On verse la solution 1 dans 3 différents tubes à essai puis l'on observe si et y a des précipitations.

- Réaliser votre expérience et noter vos résultats dans le tableau ci-dessous :

Test avec du ...	soude	Nitrate d'argent	chlorure de baryum
précipité ? (couleur ?)	précipité rouille	précipité blanc	<del>non</del>
Symbole des ions identifiés	$Fe^{3+}$	$Cl^-$	

- Conclusion : La solution 1 stockées dans l'entrepot n°1 est de Chlorure de Fer III

### Précautions techniques :

Avant de procéder à d'autres tests d'identification des ions, il est nécessaire de toujours procéder comme suit :  
 - Vider les tubes à essais dans le récipient récupération  
 - Nettoyer les tubes à l'eau du robinet puis les rincer à l'eau distillée.

c) Vous allez maintenant procéder à l'analyse d'une des solutions prélevées dans les 3 autres bâtiments.

- Indiquer, sans entrer dans les détails, comment vous allez vous organiser pour réaliser cette nouvelle série de test.

pour cela prendre la solution du bâtiment 4 et verser dans 3 tubes à essais différents du Nitrate d'argent, de la soude et du Chlorure de baryum.

- Réaliser vos expériences.

- Mise en commun des résultats des tests effectués par les différentes équipes de chimistes (utiliser l'annexe 2 pour consigner les résultats de tous les tests)

- Rédiger un court texte reprenant les conclusions de cette 1ère phase d'analyse.

(Attention : toute conclusion doit pouvoir être justifiée).

pour le bâtiment 2 c'est du Chlorure de cuivre II  $(Cu^{2+} + 2Cl^-)$   
 pour le bâtiment 3 c'est du Sulfate de Fer II  $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$   
 pour le bâtiment 4 c'est du chlorure de Fer II  $(Fe^{2+} + Cl^-)$

3) 2<sup>ème</sup> phase: Analyse de la poudre prélevée sur le corps.

Pour ce faire, verser de l'eau distillée dans un bécher contenant la poudre et mélanger avec une spatule

- Réaliser votre expérience et utiliser l'annexe 2 pour consigner vos résultats.

- Rédiger un court texte donnant la conclusion de cette 2ème phase d'analyse.

Nous avons fait l'expérience

4) 3<sup>ème</sup> phase : Conclusion de votre mission

Indiquer le bâtiment dans lequel l'homme a été assassiné et rédiger un court texte reprenant votre raisonnement pour arriver à cette conclusion.

l'homme a été assassiné dans le bâtiment 1 car nous retrouvons du chlorure de fer dans le bâtiment 1 et dans la poudre sur le reste du cadavre.

## ANNEXE 2 : Test d'identification des ions présents dans une solution inconnue

### • Solution inconnue 2

Test avec du ...	Soude	Nitrate d'argent	chlorure de baryum
précipité ? (couleur ?)	précipité bleu	précipité blanc	pas de précipité
Symbole des ions identifiés	$Cu^{2+}$	$Cl^-$	—

- Conclusion : chlorure de cuivre II

### • Solution inconnue 3

Test avec du ...	soude	Nitrate d'argent	chlorure de baryum
précipité ? (couleur ?)	précipité vert	précipité pas de	précipité blanc
Symbole des ions identifiés	$Fe^{2+}$	—	$SO_4^{2-}$

- sulfate de Fer II

### • Solution inconnue 4

Test avec du ...	soude	Nitrate d'argent	chlorure de baryum
précipité ? (couleur ?)	précipité vert	précipité blanc	pas de précipité
Symbole des ions identifiés	$Fe^{2+}$	$Cl^-$	—

- chlorure de Fer II

### • poudre inconnue

Test avec du ...	soude	Nitrate d'argent	chlorure de baryum
précipité ? (couleur ?)	précipité rouille	précipité blanc	pas de précipité
Symbole des ions identifiés	$Fe^{3+}$	$Cl^-$	—

- chlorure de fer (III) solution 1



## TP : Les experts au travail !

### Présentation des faits :

Un homme est retrouvé mort au bord de la Seine. Selon les premiers indices recueillis, la victime s'est défendue, pourtant aucune trace de lutte n'est repérée sur le sol. Les enquêteurs pensent que l'homme a été tué dans un autre lieu et déplacé jusqu'au bord du fleuve.

La police scientifique repère sur la veste de la victime une poudre chimique de nature inconnue. Les enquêteurs font rapidement le lien avec la présence, à proximité, d'un entrepôt abandonné (composé de 4 bâtiments) qui servait à stocker des produits chimiques ...

**Le crime a vraisemblablement été commis dans l'un des 4 bâtiments, mais lequel ?**

A partir de documents archivés dans l'entrepôt, les enquêteurs retrouvent le nom des produits chimiques stockés sur place.

- Il s'agit de solutions de :-
- Sulfate de fer II (  $Fe^{2+} + SO_4^{2-}$  )
  - Chlorure de fer II (  $Fe^{2+} + 2 Cl^-$  )
  - Chlorure de fer III (  $Fe^{3+} + 3 Cl^-$  )
  - Chlorure de cuivre II (  $Cu^{2+} + 2 Cl^-$  )



Hélas, une nouvelle difficulté se présente car, dans ces documents, les numéros des bâtiments dans lesquels sont stockés chacune de ces solutions n'apparaissent pas .

Les enquêteurs ne se découragent pas et prélèvent un échantillon des solutions stockées dans chacun des 4 bâtiments : La solution prélevée dans le bâtiment 1 est étiquetée « solution 1 », celle prélevée dans le bâtiment 2 est étiquetée « solution 2 », etc.

Ils récupèrent aussi la poudre sur la veste de la victime. Pour l'analyser, les chimistes du laboratoire vont au préalable devoir la dissoudre dans de l'eau distillée.

L'ensemble de ces prélèvements sont alors transmis au laboratoire.

**Vous faites partie de l'équipe de chimistes de la police scientifique travaillant dans ce laboratoire.**

**Vous êtes chargés de découvrir le lieu du crime à partir de l'analyse des prélèvements effectués par les enquêteurs.**

Fonctions des chimistes composant votre équipe:

- le rapporteur à l'écrit : .....
- Le rapporteur à l'oral:.....

Vous complèterez le compte rendu d'enquête et le rendrez en fin de séance.

- 1) Expliquer comment vous allez procéder - sans entrer dans les détails techniques- pour identifier le bâtiment dans lequel l'homme a été assassiné.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 2) 1ere Phase : Analyse des solutions stockées dans chaque bâtiment de l'entrepot.

### a) Appropriation

- Recopier le symbole des ions présents dans les solutions chimiques stockées dans l'entrepôt ?

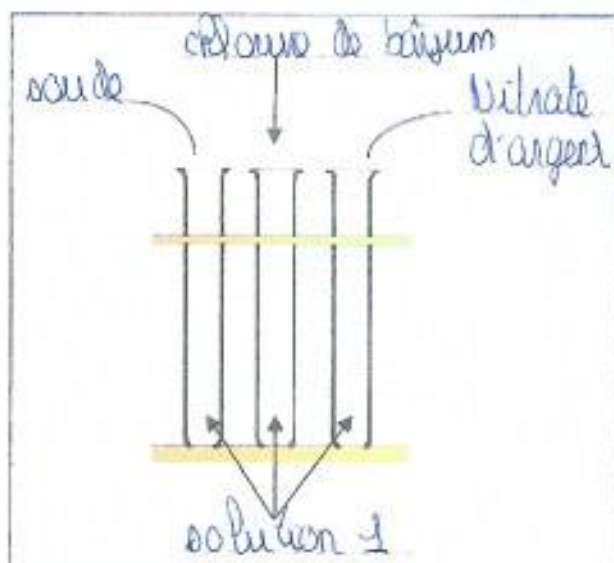
$Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$

- Sur le tableau fourni en annexe, entourer les 3 réactifs utilisés pour identifier ces différents ions, puis compléter les pointillés ci-dessous :

- Pour mettre en évidence les ions  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  et  $Cu^{2+}$ , j'utilise la soude comme réactif ;
- Pour mettre en évidence les ions  $SO_4^{2-}$ , j'utilise l'acétate de baryum comme réactif ;
- Pour mettre en évidence les ions  $Cl^-$ , j'utilise le nitrate d'argent comme réactif.

### b) Vous allez tout d'abord procéder à l'analyse de la solution 1 prélevée dans le bâtiment 1.

- Compléter le schéma de votre expérience pour identifier ces ions et établir une liste du matériel et des produits nécessaires.



- tube à essai
- bécher
- Gant, pissette, blouse
- spatule
- eau distillée
- Agitateur
- fiole jaugée

Mettre l'équipement nécessaire pour pouvoir manipuler en toute sécurité.

Un chimiste de l'équipe vient présenter la liste au référent puis récupère le matériel.

- Décrire vos manipulations pour identifier les ions présents dans la solution prélevée dans le bâtiment 1.

On prend 3 tube à essai on y met la solution 1 puis dans le 1er tube on met de la soude, dans le 2ème l'acétate de baryum et dans le 3ème le nitrate d'argent.

- Réaliser votre expérience et noter vos résultats dans le tableau ci-dessous :

Test avec du ...	Soude	Chlorure de baryum	Nitrate d'argent
précipité ? (couleur ?)	précipité couleur rouille	pas de précipité	blanc
Symbole des ions identifiés	$Fe^{3+}$	<del><math>Ba^{2+}</math></del>	$Cl^{-}$

- Conclusion : La solution 1 stockées dans l'entrepot n°1 est ~~l'hydroxyde~~ Chlorure de Fer III

### Précautions techniques :

Avant de procéder à d'autres tests d'identification des ions, il est nécessaire de toujours procéder comme suit :  
 - Vider les tubes à essais dans le récipient récupération  
 - Nettoyer les tubes à l'eau du robinet puis les rincer à l'eau distillée.

c) Vous allez maintenant procéder à l'analyse d'une des solutions prélevées dans les 3 autres bâtiments.

- Indiquer, sans entrer dans les détails, comment vous allez vous organiser pour réaliser cette nouvelle série de test.

On va nettoyer nos béchers et les tubes à essai, la solution 3 est on fait la même analyse.

- Réaliser vos expériences.

- Mise en commun des résultats des tests effectués par les différentes équipes de chimistes (utiliser l'annexe 2 pour consigner les résultats de tous les tests)

- Rédiger un court texte reprenant les conclusions de cette 1ère phase d'analyse.

(Attention : toute conclusion doit pouvoir être justifiée).

On prend 3 tubes à essai dans lesquel on met une solution. Dans le 1er tube on met du soude dans lequel on trouve un précipité rouille avec des ions  $Fe^{3+}$ , dans le 2ème tube on met du chlorure de baryum dans lequel il y a pas de précipité et dans le 3ème tube à essai on met du nitrate d'argent avec un précipité blanc :  $Cl^{-}$ .

3) 2<sup>ème</sup> phase: Analyse de la poudre prélevée sur le corps.

Pour ce faire, verser de l'eau distillée dans un bécher contenant la poudre et mélanger avec une spatule

- Réaliser votre expérience et utiliser l'annexe 2 pour consigner vos résultats.

- Rédiger un court texte donnant la conclusion de cette 2ème phase d'analyse.

Dans la poudre inconnue. Dans le 1er: soude  $\rightarrow$  couleur rouille, 2ème:  $Cl^{-}$   $\rightarrow$  pas de précipité et dans le 3ème: NA  $\rightarrow$  blanc.

4) 3<sup>ème</sup> phase : Conclusion de votre mission

Indiquer le bâtiment dans lequel l'homme a été assassiné et rédiger un court texte reprenant votre raisonnement pour arriver à cette conclusion.

La scène de crime principal est dans le bâtiment A.