

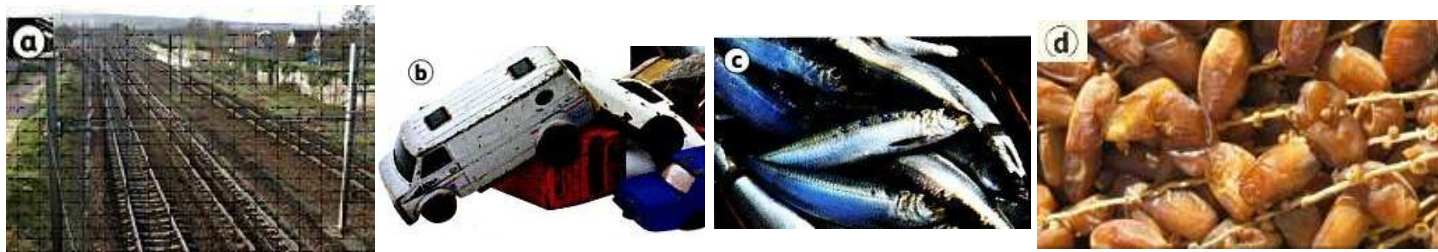
## TP 16 : TRANSFORMATION OU DISPARITION ?

### Objectifs :

Utiliser l'élément fer et réaliser diverses expériences afin d'illustrer une propriété fondamentale d'une transformation chimique : la conservation des éléments.

### I. RENSEIGNEMENTS :

□ Beaucoup d'objets qui nous entourent sont constitués de fer métallique. L'élément fer se trouve également en nous : en effet, le centre actif de notre hémoglobine est un ion fer (II) (noté  $\text{Fe}^{2+}$ ).



Quelques objets contenant l'élément fer dans différents états: le fer métal  $\text{Fe}_{(s)}$  : photos a et b, l'ion  $\text{Fe}^{2+}$  : photos c, l'ion  $\text{Fe}^{3+}$  : photo d.

□ Le fer est un métal gris, solide à la température ambiante. Il s'oxyde facilement à l'air libre en formant de la rouille ou à chaud en formant de l'oxyde de fer  $\text{FeO}$  de couleur noire.

□ L'élément fer se trouve aussi sous forme d'ions : l'ion fer (+II) noté  $\text{Fe}^{2+}$  ou l'ion fer (+III) noté  $\text{Fe}^{3+}$ .

□ Le test d'identification de ces ions est très simple : Il suffit de rajouter une solution d'hydroxyde de sodium  $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$  et d'observer le précipité. La couleur de ce dernier distinguera les deux hydroxydes de fer :  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  : hydroxyde de fer(II) ou  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  : hydroxyde de fer(III).

### II. COMMENT DECRIRE LES EXPERIENCES :

Observation et interprétation :

Pour chacune des 5 expériences de transformation de l'élément fer, il est demandé :

a. D'observer le milieu avant et après transformation :

Décrire les observations sous forme de **schémas légendés** :

- le premier schéma pour décrire le milieu **avant transformation chimique**,
- le second schéma pour décrire le milieu **après transformation chimique** ;

Bien observer ! Vous devez en effet, déterminer les réactifs disparus (*pour cela bien lire l'intitulé de la transformation chimique étudiée !*) et identifier les produits formés (*pour cela, faire des tests d'identification !*).

Décrire, par un schéma bien légendé, les tests d'identification supplémentaires

b.. Écrire le bilan qualitatif correspondant à chacune expérience réalisée.

Puis copier et compléter le diagramme ci-dessous :

Espèces chimiques présentes avant la transformation

Titre de l'étape

Espèces chimiques présentes après la transformation



### III. LES EXPERIENCES :

#### 1) Etape 1 : Disparition du fer ?

- Dans un tube à essais, verser une petite spatule de poudre de fer.
- Y ajouter environ 10 mL de solution de sulfate de cuivre. Boucher puis agiter pendant une minute environ.
- Filtrer en utilisant un tube à essais comme récipient collecteur.

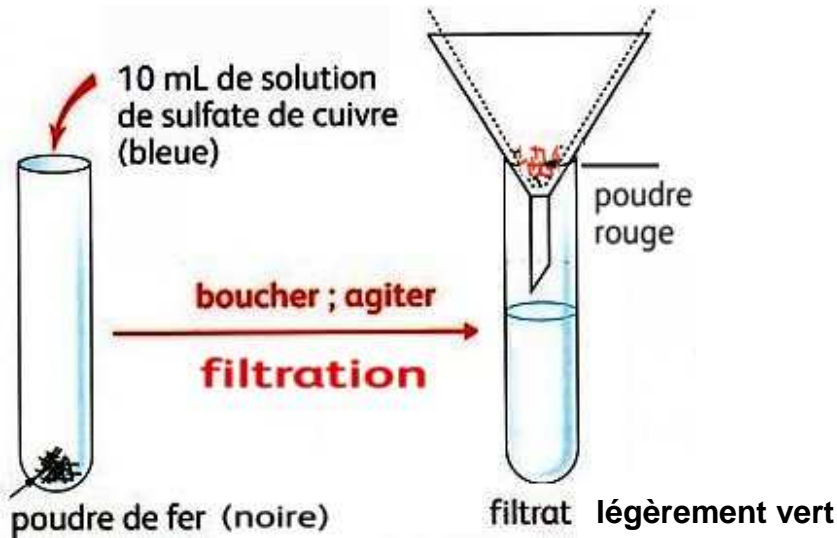
**Réponses** : utiliser cette étape comme modèle

a. Observer :

**Milieu avant transformation** : poudre noire et solution bleue.

**Milieu après transformation** : poudre rouge et solution légèrement verte.

## Description des observations (sous forme de schémas légendés avant et après transformation chimique) :

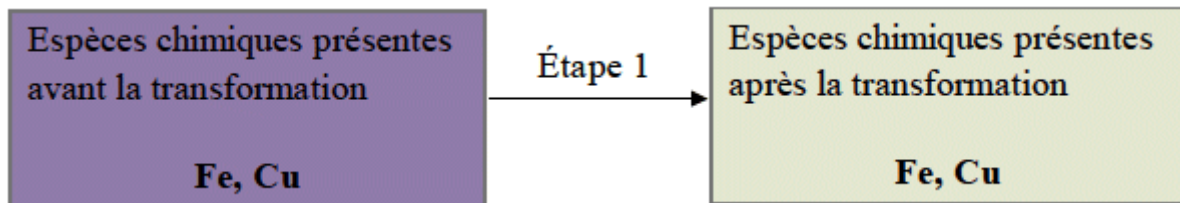


### b. Bilan de l'expérience :

Fer (métal gris-noir) + sulfate de cuivre II (bleu) → ion fer II (solution vert clair) + cuivre rouge

$$\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$$

Diagramme :



Sous forme Fe (métal gris-noir) et  $\text{Cu}^{2+}$  (bleus)

Sous forme  $\text{Fe}^{2+}$  (solution vert clair) et Cu : solide métallique rouge

Remarque : les ions sulfate sont spectateurs.

## 2) Etape 2 : Test d'identification des ions fer II :

Des ions  $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$  au précipité d'hydroxyde de fer II,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

- Verser une solution de sulfate de fer II (contenus dans le filtrat) dans un tube à essais.
- Dans le tube à essais, ajouter quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium  $\text{Na}^{+}_{(\text{aq})} + \text{OH}^{-}_{(\text{aq})}$ .

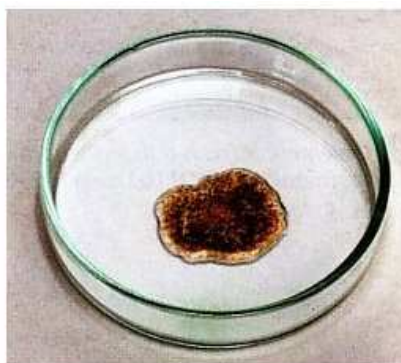
## 3) Etape 3 : Des ions fer(II), $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ aux ions fer (III), $\text{Fe}^{3+}$ :

- Prélever une dizaine de gouttes de sulfate de fer II (contenu dans le filtrat) et les déposer dans une boîte de pétri.
- Laisser à l'air libre pendant une dizaine de minutes.

Les observations sont décrites ci-dessous car l'expérience nécessite une durée assez importante pour être visible.



Quelques gouttes du filtrat sont laissées à l'air libre.

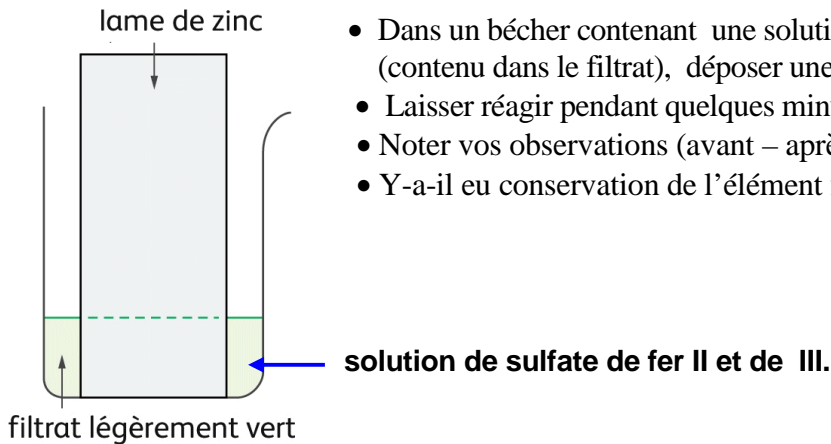


Le test d'identification des ions  $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$  se révèle positif.

- Noter vos observations (avant – après).
- Y-a-il eu conservation de l'élément fer ? Faire le diagramme.

**4) Etape 4 : Test d'identification des ions fer III :****Des ions  $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$  au précipité d'hydroxyde de fer (III),  $\text{Fe}(\text{OH})_3$** 

- Ajouter quelques gouttes de la solution d'hydroxyde de sodium  $\text{Na}^{+}_{(\text{aq})} + \text{OH}^{-}_{(\text{aq})}$  au contenu de la boîte de pétri.
- Noter vos observations (avant – après).
- Y-a-il eu conservation de l'élément fer ? Faire le diagramme.

**5) Etape 5 : Des ions  $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$  et  $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$  au fer métallique  $\text{Fe}(\text{s})$** 

- Dans un bécher contenant une solution de sulfate de fer II et/ou de sulfate de fer III (contenu dans le filtrat), déposer une lame de zinc bien décapée.
- Laisser réagir pendant quelques minutes
- Noter vos observations (avant – après).
- Y-a-il eu conservation de l'élément fer ? Faire le diagramme.

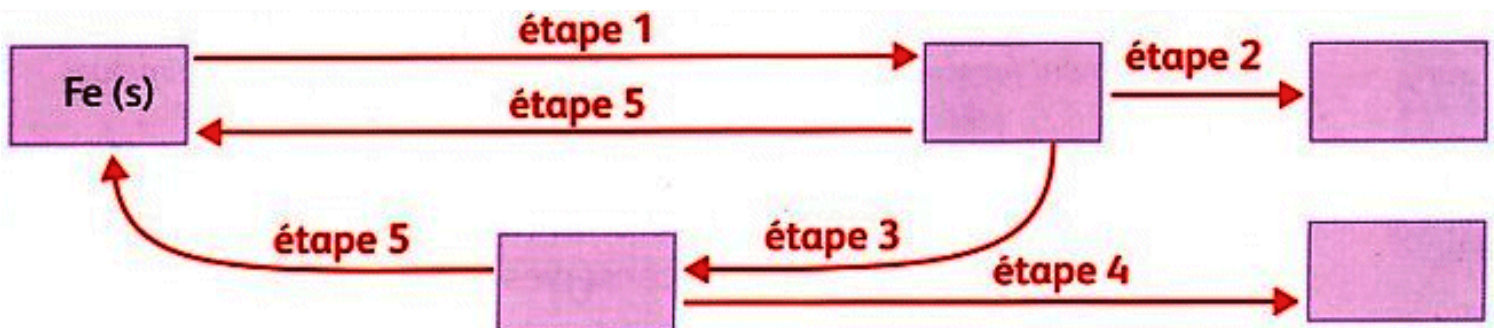
**IV. CONCLUSION :****Question 1 :**

Sous quelles formes avez-vous rencontré l'élément fer ? Présenter sous forme de tableau (avec formule, état physique, nom, couleur).

| Formule | Nom | Etat physique | Couleur |
|---------|-----|---------------|---------|
|         |     |               |         |
|         |     |               |         |
|         |     |               |         |
|         |     |               |         |
|         |     |               |         |

**Question 2 :**

Recopier et compléter le cycle de transformations ci-dessous

**Question 3 :**

Qu'est-ce qui est commun à tous les cadres de ce cycle ?

**Question 4 :**

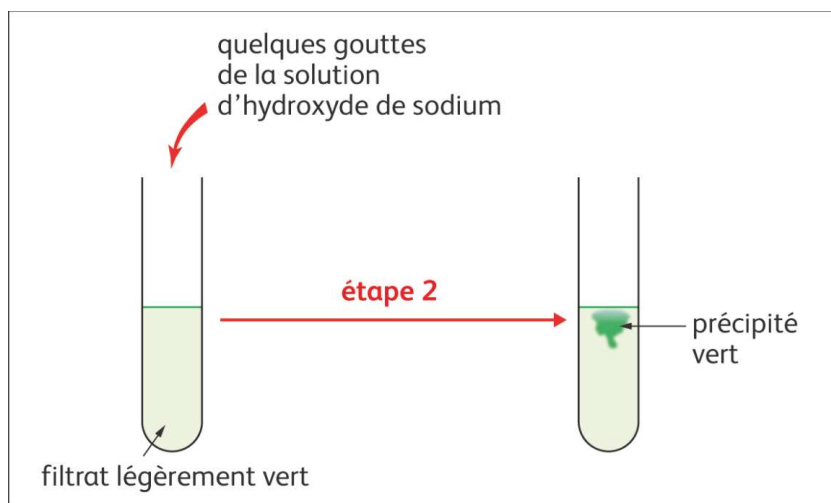
À la lumière de toutes les observations expérimentales, compléter la phrase suivante :

« Lors d'une transformation chimique, les éléments chimiques se ..... »

**Correction :****Expérience 2**

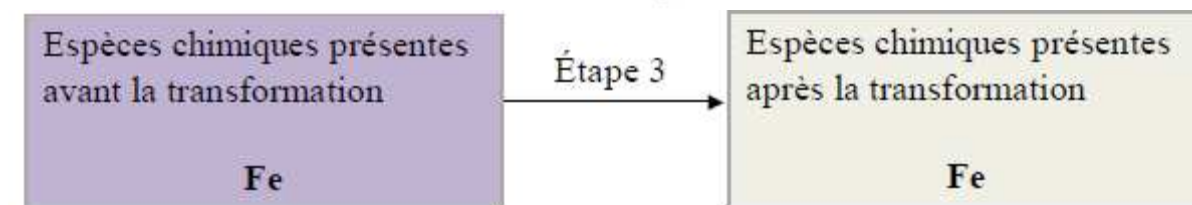
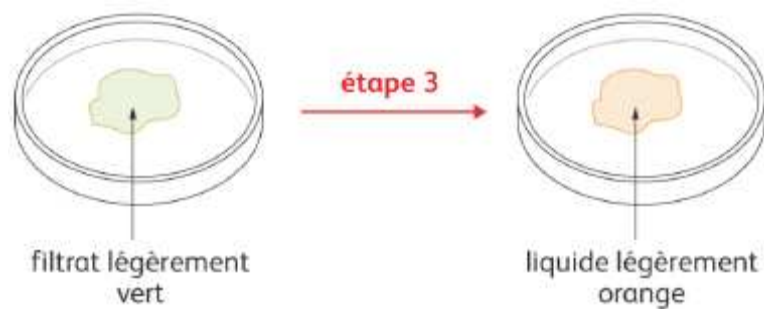
Milieu avant transformation : solution légèrement verte dans le bécher et solution d'hydroxyde de sodium incolore.

Milieu après transformation : précipité verdâtre.

**Expérience 3**

Milieu avant transformation : solution légèrement verte.

Milieu après transformation : solution légèrement orange.



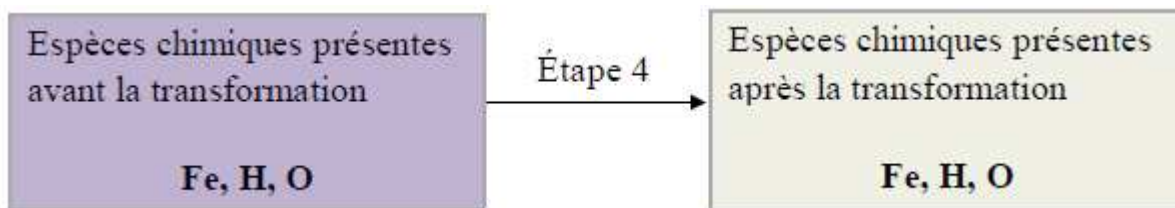
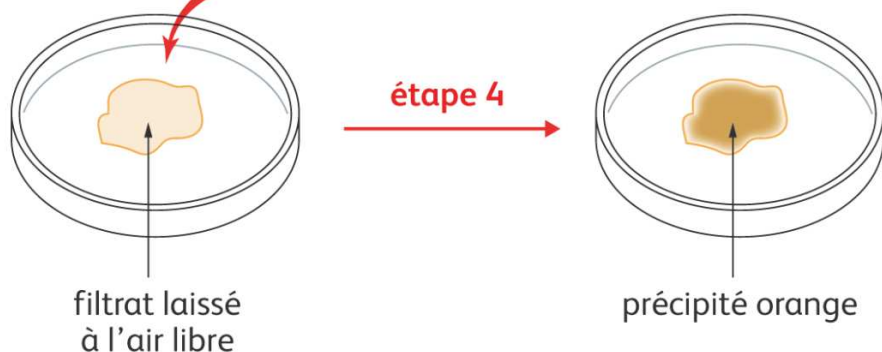
Remarque : les réactions d'oxydoréduction sont hors programme ; c'est pourquoi l'élément oxygène n'est pas listé dans le bilan des éléments.

**Expérience 4**

Milieu avant transformation : solution légèrement orange et solution incolore d'hydroxyde de sodium.

Milieu après transformation : précipité orangeâtre, marronâtre.

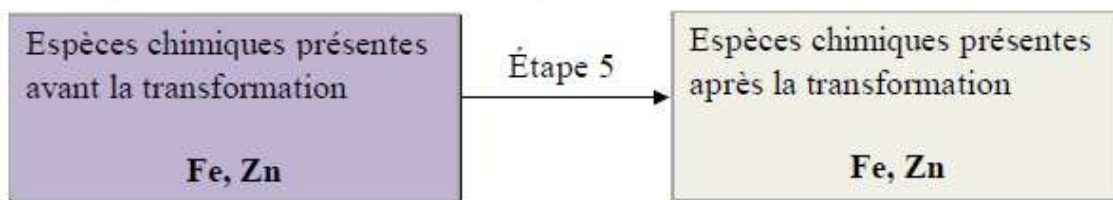
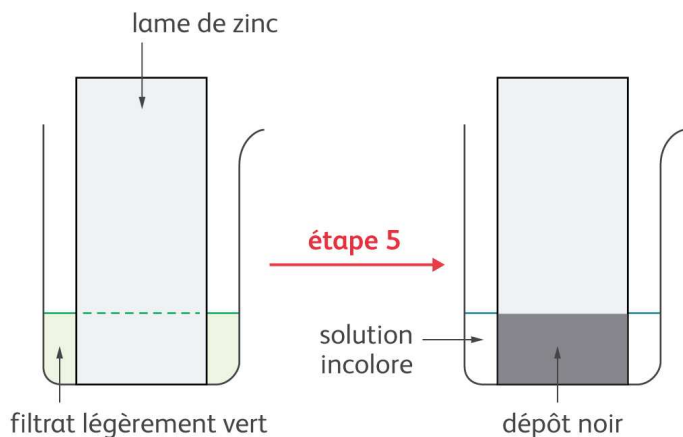
quelques gouttes  
de la solution d'hydroxyde  
de sodium



### Expérience 5

Milieu avant transformation : solution légèrement verte et lame de zinc bien décapée.

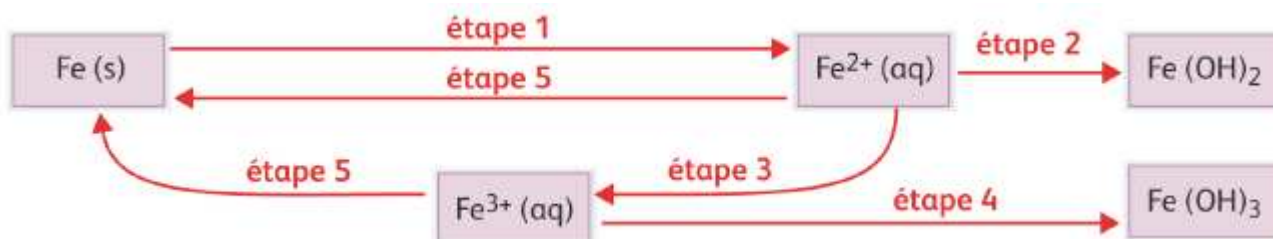
Milieu après transformation : solution incolore et dépôt noir sur la partie immergée de la lame.



Remarque : il faut préciser aux élèves que le zinc se retrouve sous forme ionique.

## IV. CONCLUSION :

Question 2 :



Question 3:

L'élément fer est commun à tous ces cadres.

Question 4 :

Lors d'une transformation chimique, les éléments se **conservent**.

**LE HARENG - Document**

**En tant que poisson gras, le hareng est particulièrement bien pourvu en acides gras polyinsaturés bénéfiques à la santé. Source de protéines, il renferme également d'importantes quantités de vitamines, B12 et vitamine D notamment ; et affiche de bonnes teneurs en minéraux et oligo-éléments.**

Le hareng est riche en **protéines** et en **lipides**.

Ses **lipides** comptent une majorité et **d'acides gras polyinsaturés**, et notamment d'**oméga 3**, dont les effets protecteurs sur la santé sont largement reconnus.

Il constitue une excellente source de **vitamines du groupe B**, notamment **B12** et **B3 (ou PP)** ; ainsi que de **vitamine D**.

Une portion de 100 g couvre la totalité de l'apport nutritionnel conseillé par jour pour un adulte en **vitamine B12** ; près de la moitié de l'apport journalier conseillé en **vitamine B3 (PP)** ; et environ 20 % de l'apport recommandé en **vitamine D**.

Il apporte également de **vitamine A** et de la **provitamine A**.

Sa chair présente d'importantes concentrations en **minéraux** et **oligo-éléments**, notamment en sélénium, **phosphore**, et fer.

Une portion de 100 g assure plus de 60% de l'apport nutritionnel conseillé par jour pour un adulte en **sélénium** ; près de 40% de l'apport journalier conseillé en **phosphore**, et près de 20% de l'apport recommandé en **fer**.

