

Lycée Professionnel A-M Ampère Morsang sur orge	Chimie	Cours & TP	Page 1 sur 7
Diplôme préparé : BEP Électrotechnique Date :	Oxydo-Réduction		

- Objectifs:
- ➡ Réaliser une réaction entre un métal et une solution ionique.
 - ➡ Établir une classification électrochimique des métaux.

I - APPROCHE :



En milieu salin, les coques en acier des bateaux se recouvrent de rouille lorsqu'elles sont mal protégées. Étudions ce phénomène d'oxydation.

Comment protéger de la rouille les coques des bateaux ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

II- EXPÉRIMENTATION ;

1- Matériel :

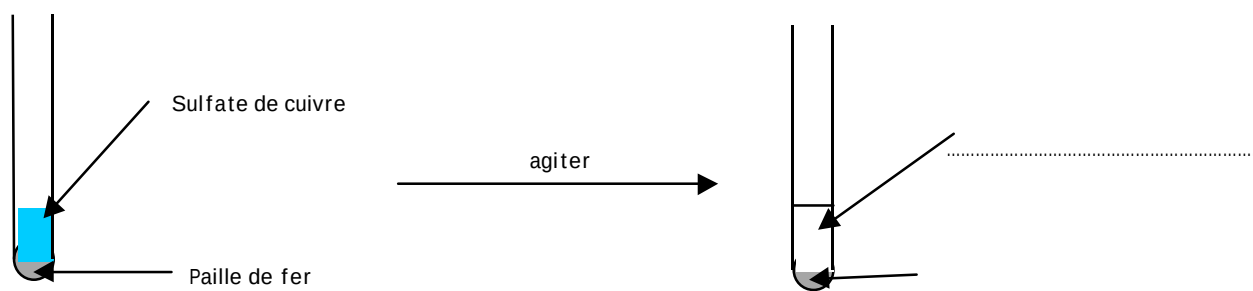
- Solution de sulfate de cuivre (initialement bleue),
- Paille de fer,
- Solution d'hydroxyde de sodium (ou soude NaOH),
- Tournure de cuivre métallique,
- Solution de nitrate d'argent (AgNO_3),
- Tubes à essais,
- Becher,

2- Mode opératoire :

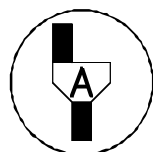
a- Première expérience :

- Première étape,

Dans un tube à essai mettre un peu de paille de fer ensuite verser quelques millilitres de solution de sulfate de cuivre



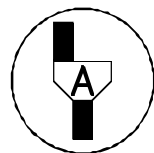
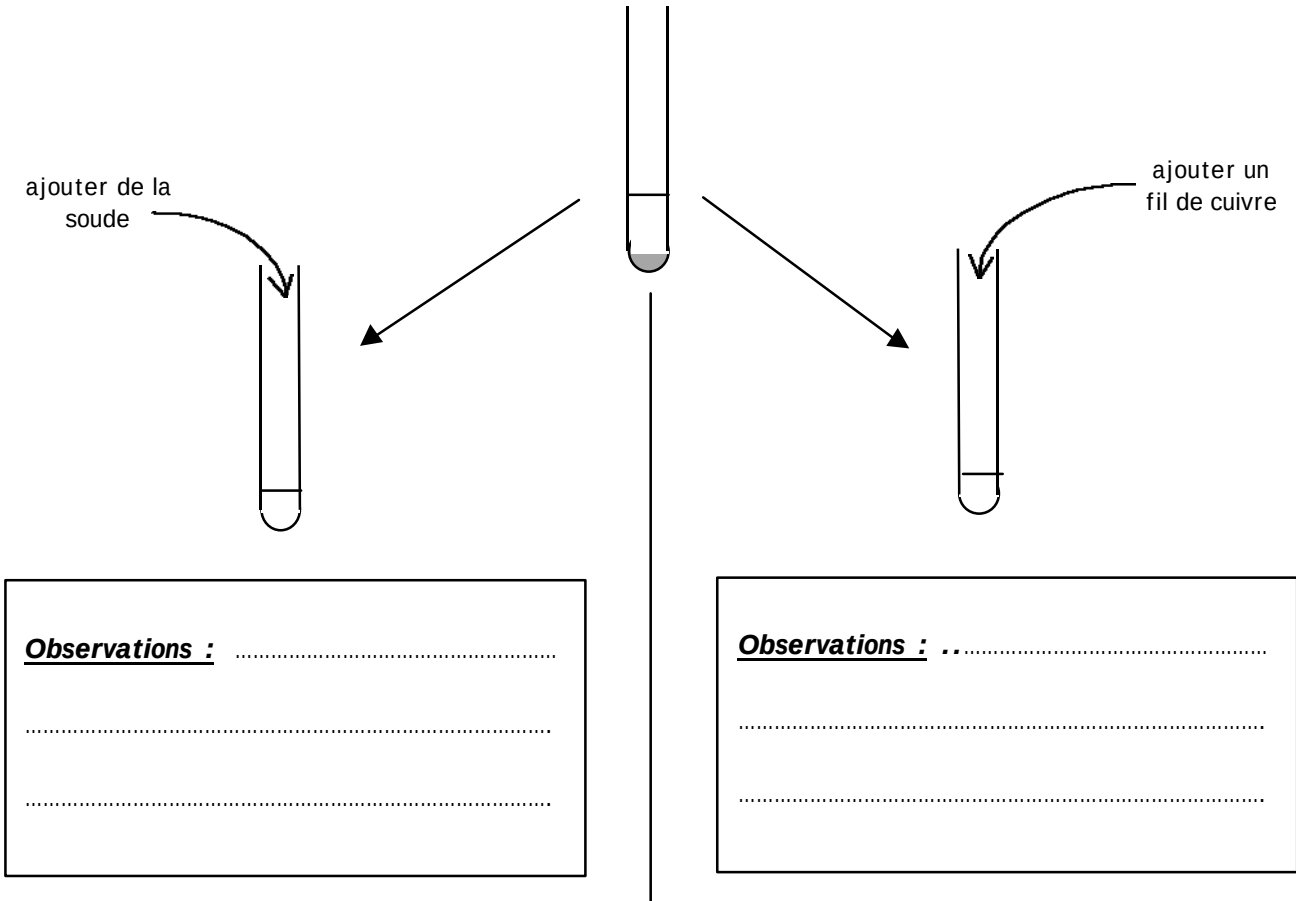
Observations :



Ce symbole signifie « Appeler le professeur »

Appel n° 1 : Appeler le professeur pour vérifier les résultats:

- Deuxième étape, Verser le contenu du tube à essai dans deux autres tubes,



Appel n° 2 : Appeler le professeur pour vérifier les résultats:

Interprétations :

- Le métal fer Fe a été oxydé à l'état d'ion Fe^{2+} .

..... $\longrightarrow$ +

- Les ions Cu^{2+} ont été réduits à l'état de cuivre.

..... + $\longrightarrow$

Une oxydation est une perte d'électrons

Une réduction est un gain d'électrons

On dit aussi :

- Les ions cuivre Cu^{2+} ont **oxydé** le fer : l'ion Cu^{2+} est un **oxydant**.
- Les ions Cu^{2+} ont été **réduits** par le fer : le fer est un **réducteur**.

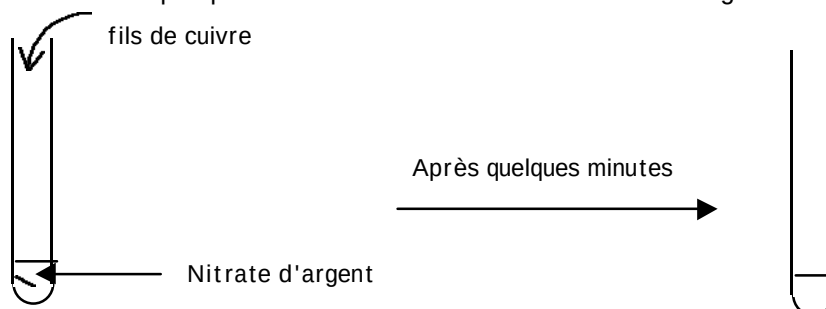
Lors d'une réaction d'oxydo-réduction, l'oxydant prend des électrons au réducteur.

L'équation globale de la réaction est : + $\longrightarrow$ +

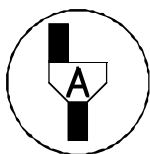
b- Deuxième expérience :

- Première étape,

Dans un tube à essai verser quelques millilitres de solution de nitrate d'argent et introduire quelques fils de cuivre.

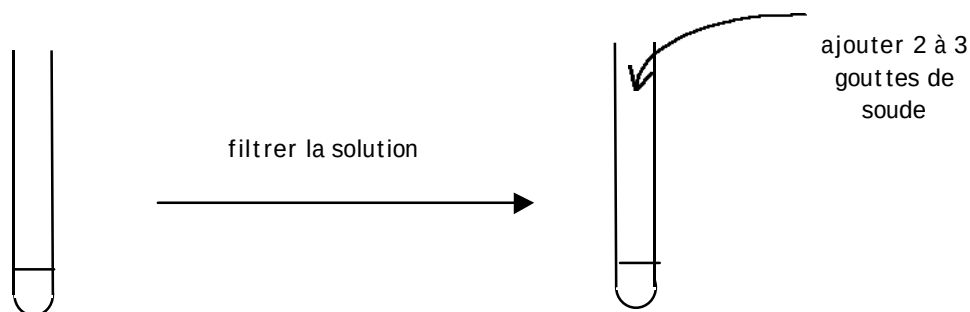


Observations :

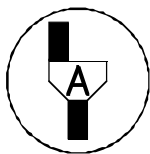


Appel n° 3 : Appeler le professeur pour vérifier les résultats:

- Deuxième étape, filtrer la solution dans le tube à essai et verser 2 à 3 gouttes de soude,



Observation:



Appel n° 4 : Appeler le professeur pour vérifier les résultats:

Interprétations :

Les ions Ag^+ sont réduits à l'état métallique : + $\longrightarrow$

Le cuivre métallique qui donne naissance à des ions Cu^{2+} est oxydé : $\longrightarrow$ +

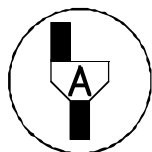
On dit aussi :

- Les ions Ag^+ ont oxydé le cuivre : L'ion Ag^+ est un oxydant.
- Les ions Ag^+ ont été réduits par le cuivre : Le cuivre est un réducteur.

L'équation globale de la réaction est : + $\longrightarrow$ +

3- Rangement du poste de travail :

- Récupérer les contenus du bécher et des tubes à essais dans le bidon " Récupération des produits usagés " .
- Laver la verrerie à l'eau du robinet puis la rincer à l'eau distillée.



Appel n° 5 : Appeler le professeur pour vérifier le rangement du poste de travail et récupérer les documents.

Conclusion :

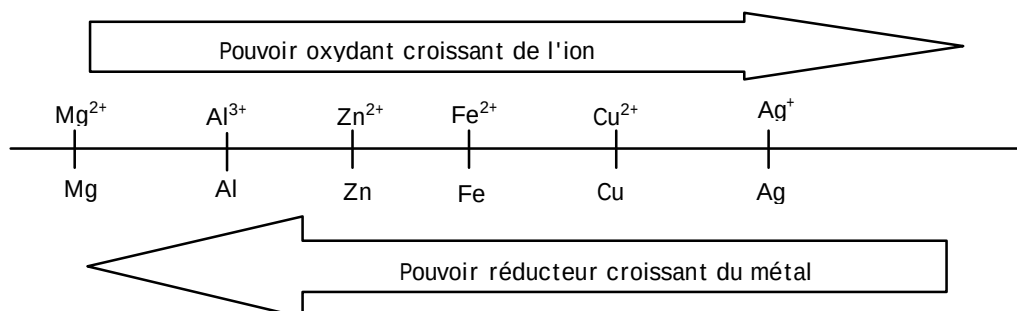
.....

.....

.....

III- CLASSIFICATION ÉLECTROCHIMIQUE DES MÉTAUX :

Les différents couples rédox sont classés d'après leur pouvoir oxydant ou réducteur.



IV- TEST :

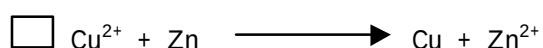
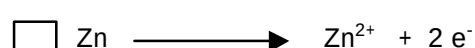
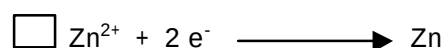
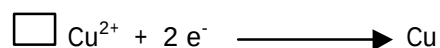
1. Indiquer pour chacune des affirmations ci-dessous, si elle est vraie ou si elle est fausse, en cochant la case correspondant.

Affirmation	Vraie	Fausse
Une réaction d'oxydo-réduction est un échange de protons		
Une oxydation est une perte d'électrons		
Une réduction est un gain d'électrons		
Un oxydant perd des électrons		
Un réducteur gagne des électrons		
L'ion Cu^{2+} est plus oxydant que l'ion Fe^{2+}		
Le métal cuivre est un réducteur		

2. Les ions cuivre (Cu^{2+}) réagissent avec le métal zinc pour donner un dépôt de cuivre métallique et des ions Zn^{2+} .

- L'ion Cu^{2+} est l'oxydant le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- L'ion Zn^{2+} est l'oxydant le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- Le métal cuivre est le réducteur le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- Le métal zinc est le réducteur le plus fort : ☐ Oui ☐ Non

- Cocher la case correspondant à toute équation exacte :



Noms : et

<i>Fiche d'évaluation du TP</i> Réactions d'Oxydo-Réduction
--

Remarques particulières :

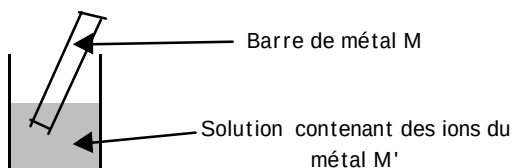
Appel n° :	Compétences évaluées :	1 étoile = 1 point
1	Observation : disparition de la couleur bleue Observation : dépôt de cuivre	* *
2	Observation : apparition des ions Fe^{2+} Aucun changement pour le fil de cuivre	* *
3	Observation : dépôt d'argent	* *
4	Observation : couleur bleue car présence des ions Cu^{2+}	* *
5	Rangement du poste de travail	* *

Classification électrochimique : tableau des couples oxydant-réducteur les plus courants

Oxydants de plus en plus forts	oxydant	Réducteur
	peroxyde d'hydrogène H ₂ O ₂	H ₂ O eau
	ion permanganate MnO ₄ ⁻	Mn ²⁺ ion manganèse II
	ion or Au ³⁺	Au or
	dioxygène O ₂	H ₂ O eau
	ion platine II Pt ²⁺	Pt platine
	ion nitrate NO ₃ ⁻	NO monoxyde d'azote
	ion mercure II Hg ²⁺	Hg mercure
	ion argent Ag ⁺	Ag argent
	ion cuivre II Cu ²⁺	Cu cuivre
	ion hydrogène (ou ion hydronium H ₃ O ⁺) . H ⁺	H ₂ dihydrogène
	ion plomb Pb ²⁺	Pb plomb
	ion étain Sn ²⁺	Sn étain
	ion nickel Ni ²⁺	Ni nickel
	ion fer II Fe ²⁺	Fe fer
	ion zinc Zn ²⁺	Zn zinc
	ion aluminium Al ³⁺	Al aluminium
	ion magnésium Mg ²⁺	Mg magnésium
ion sodium Na ⁺	Na sodium	
ion potassium K ⁺	K potassium	
ion lithium Li ⁺	Li lithium	

Exercice 1 : Utiliser la classification électrochimique des métaux.

On plonge une barre d'un métal M dans une solution contenant des ions d'un autre métal M'



1) Dans les expériences suivantes, indiquer s'il y a ou non réaction (donc dépôt) : Répondre par Oui ou Non.

Barre de métal Zn

solution contenant des ions Cu^{2+}

Barre de métal Cu

solution contenant des ions Zn^{2+}

Barre de métal Fe

solution contenant des ions Ag^+

Barre de métal Zn

solution contenant des ions Fe^{2+}

Barre de métal Fe

solution contenant des ions Al^{3+}

2) Écrire la réaction chimique traduisant le dépôt de métal sur la barre (dans chacun des cas où il y a un dépôt).

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 2 : Utiliser la classification électrochimique des métaux.

Prévoir si les réactions suivantes sont possibles. Si c'est le cas, écrire l'équation bilan de la réaction:

1) $Al^{3+} + Ag$;

.....

2) $Pb^{2+} + Al$;

.....

3) $Zn^{2+} + Pb$;

.....

Exercice 3 :

On plonge une bague en argent dans une solution de chlorure d'or ($AuCl_3$) contenant des ions or Au^{3+} . Que se passe-t-il ?

Écrire alors l'équation bilan de la réaction.

.....

.....

Exercice 4 :

1) Écrire la réaction d'oxydo-réduction entre les couples Fe^{2+} / Fe et Cu^{2+} / Cu

.....

.....

.....

2) Quelle masse de cuivre obtient-on lors de la réaction précédente, si 112 g de fer réagissent totalement ?

.....

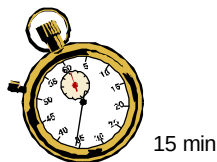
.....

.....

.....

Date :

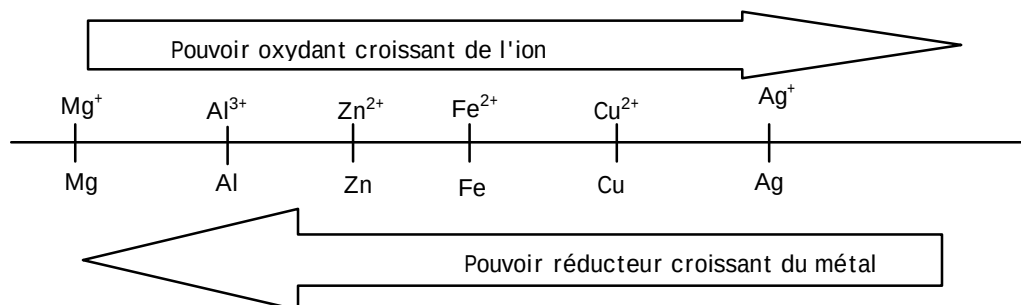
Classe :



Note :

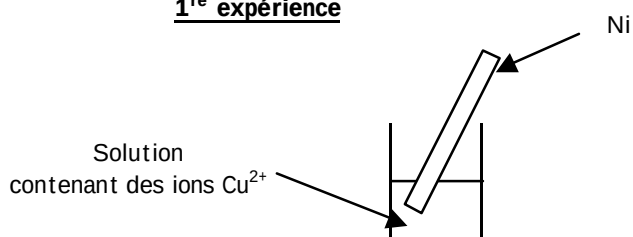
On rappelle la classification électrochimique des métaux :

Les différents couples rédox sont classés d'après leur pouvoir oxydant ou réducteur.

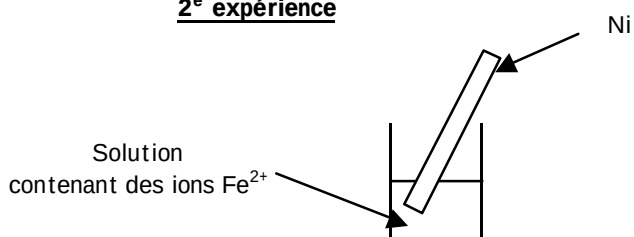


Si on plonge une barre de métal A dans une solution contenant des ions du métal B, il y a dépôt de métal B sur A si A possède un pouvoir réducteur plus fort.

1. On réalise les expériences suivantes :

1^{re} expérience

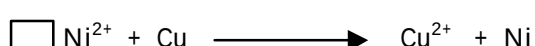
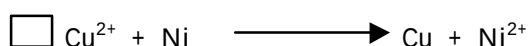
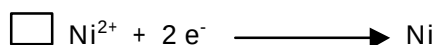
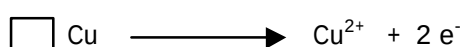
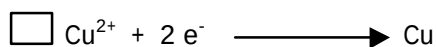
On constate un dépôt de cuivre sur la lame de nickel immergée

2^e expérience

Aucun dépôt n'est observé sur la lame de nickel immergée

- L'ion Cu^{2+} est l'oxydant le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- L'ion Ni^{2+} est l'oxydant le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- Le métal cuivre est le réducteur le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- Le métal nickel est le réducteur le plus fort : ☐ Oui ☐ Non

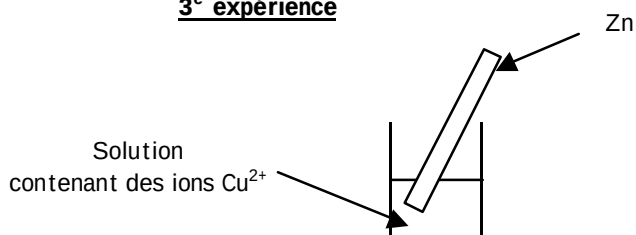
• Cocher la case correspondant à toute équation exacte :



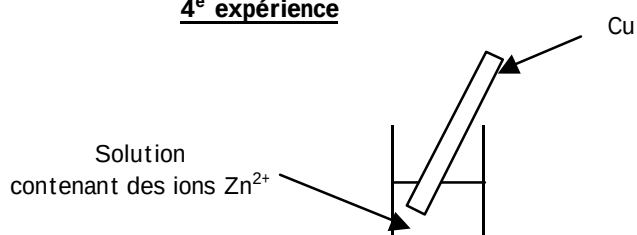
2. **Placer** le couple rédox $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$ dans la classification électrochimique des métaux (page 1).

3. On réalise les expériences suivantes:

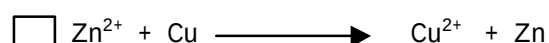
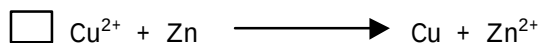
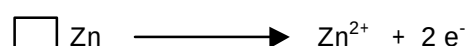
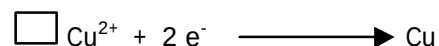
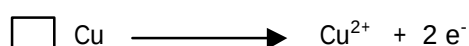
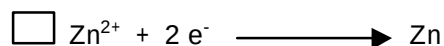
3^e expérience



4^e expérience



- L'ion Zn^{2+} est l'oxydant le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- L'ion Cu^{2+} est l'oxydant le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- Le métal cuivre est le réducteur le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- Le métal zinc est le réducteur le plus fort : ☐ Oui ☐ Non
- Cocher la case correspondant à toute équation exacte :



4. Dans l'expérience 3 et dans l'expérience 4, indiquer s'il y a un dépôt sur la lame métallique et justifier votre réponse pour l'expérience 4.

.....

.....

.....

.....