

### TP 8 – Piles

#### Le programme officiel

Notions et contenus	Capacités exigibles Activités expérimentales support de la formation
Transformation spontanée modélisée par une réaction d'oxydo-réduction.  Pile, demi-piles, pont salin ou membrane, tension à vide. Fonctionnement d'une pile ; réactions électrochimiques aux électrodes.	<p style="color: green;"><i>Illustrer un transfert spontané d'électrons par contact entre réactifs et par l'intermédiaire d'un circuit extérieur.</i></p> Justifier la stratégie de séparation des réactifs dans deux demi-piles et l'utilisation d'un pont salin. Modéliser et schématiser, à partir de résultats expérimentaux, le fonctionnement d'une pile. <p style="color: green;"><i>Réaliser une pile, déterminer sa tension à vide et la polarité des électrodes, identifier la transformation mise en jeu, illustrer le rôle du pont salin.</i></p>

#### Les compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique

Compétences	Quelques exemples de capacités associées
S'approprier	- Représenter la situation par un schéma.
Analyser / Raisonner	- Formuler des hypothèses. - Procéder à des analogies.
Réaliser	- Mettre en œuvre les étapes d'une démarche. - Effectuer des procédures courantes (calculs, représentations, collectes de données, etc.). - Mettre en oeuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.
Communiquer	À l'écrit comme à l'oral : - présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente ; - utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés ; - échanger entre pairs.

#### Mesure et incertitudes

NOTIONS ET CONTENUS	Capacités exigibles

#### Capacités expérimentales

- Mettre en œuvre un test de reconnaissance pour identifier une espèce chimique.
- Réaliser une pile et un circuit électrique intégrant un électrolyseur.
- Respecter les règles de sécurité lors de l'utilisation de produits chimiques et de verrerie.
- Respecter le mode d'élimination d'une espèce chimique ou d'un mélange pour minimiser l'impact sur l'environnement.

## TP 8 – Piles

### Matériels

#### ! Remarque pour les adjoints techniques de laboratoire !

La veille, mettre un clou en fer à tremper dans une solution de sulfate de cuivre.

#### Matériels bureau (pour le prof) :

- 1 porte tube avec 1 tube à essai ;
- 1 petit flacon de soude pour un test de présence d'ions.

#### Matériels bureau (pour 10 groupes) :

- 1 flacon de 1L de solution de sulfate de cuivre à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  ;
- 1 flacon de 1L de solution de sulfate de fer II à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  ;
- 1 flacon de 1L de solution de sulfate de zinc à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  ;
- 1 flacon de 1L de solution de sulfate d'aluminium à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  ;
- 10 électrodes de cuivre ;
- 10 électrodes de fer ;
- 10 électrodes de zinc ;
- 10 électrodes d'aluminium ;
- 10 ponts salins (gel) qui trempent dans une solution de chlorure de potassium.

#### Matériels élèves :

- 1 clou en fer ;
- 2 béchers ;
- 1 toile abrasive ;
- 1 multimètre (nouveau rouge) ;
- 1 boîte AOIP X1 ( $10 \Omega$ ) ;
- 4 fils de connexion (2 rouges et 2 noirs) ;
- 2 pinces crocos ;
- 1 support en bois pour 2 béchers (Julie).



## TP 8 – Piles

Les piles sont le siège de réactions d'oxydo-réduction.

**Données :** Couples oxydo/réducteur :  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Cu}_{(\text{s})}$  ;  $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}_{(\text{s})}$  ;  
 $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Zn}_{(\text{s})}$  ;  $\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Al}_{(\text{s})}$ .

### 1. Etude préliminaire

Prendre 1 clou en fer, le décaper avec la toile abrasive, le tremper dans un bécher contenant une solution de sulfate de cuivre pendant 30 secondes, le ressortir.

1. Schématiser l'expérience.
2. Formuler une hypothèse du phénomène.
3. A l'aide des couples donnés, écrire l'équation de la réaction.

### 2. La pile cuivre-fer

#### 2.1. Réalisation

Construire une pile cuivre-fer comme indiqué sur le schéma ci-contre.

Régler R à 10  $\Omega$ .

Relever la valeur de l'intensité électrique indiquée par l'ampèremètre.

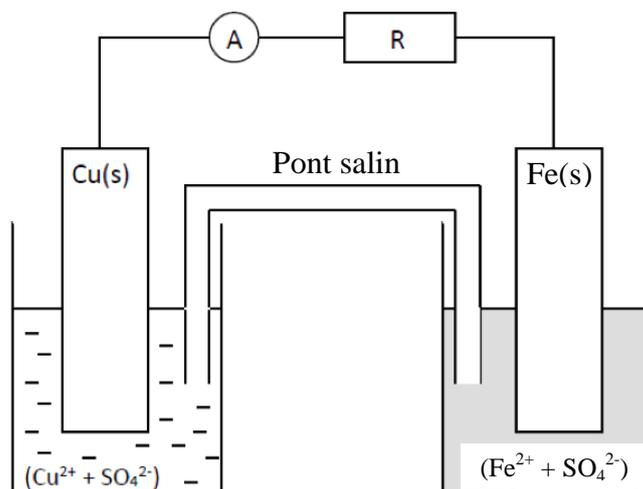
Retirer le pont salin.

Relever à nouveau la valeur de l'intensité électrique indiquée par l'ampèremètre.

Remettre le pont salin.

Retirer l'ampèremètre et la résistance et placer un voltmètre aux bornes des 2 électrodes.

Relever la tension à vide.



## **2.2. Exploitation**

4. Que se passe-t-il si on enlève le pont salin ?
5. Reproduire le schéma de la pile et indiquer :
  - + le sens du courant ;
  - + le sens de déplacement des électrons ;
  - + la polarité de la pile.
6. Etablir les réactions d'oxydo-réduction qui ont lieu à chaque électrode en précisant s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction.
7. Quelle électrode est l'anode ? la cathode ?
8. Donner l'équation globale de la pile.
9. Quel est l'intérêt d'avoir séparé les 2 demi-piles, par rapport à l'expérience préliminaire ?
10. Quel est l'intérêt du pont salin (constitué d'ions  $K^+$  et  $Cl^-$ ) ? Le montrer sur le schéma.

## **3. D'autres piles**

A l'aide du matériel à disposition, réaliser une autre pile de votre choix.

Réaliser un schéma annoté complet en précisant la tension à vide.

Appeler le professeur pour vérification.