

## 6 Fabrication d'une pile cuivre-argent

La tension à vide d'une pile dépend fortement des espèces chimiques mises en jeu dans les demi-équations d'oxydoréduction. Mais la nature des espèces n'est pas le seul paramètre d'influence.

→ Comment évolue la tension d'une pile au cours de son utilisation ?

### Doc. 1 Tension à vide d'une pile

La tension à vide est la tension mesurée aux bornes de la pile lorsque celle-ci ne débite aucun courant. Par conséquent, lors de cette mesure, la pile n'est reliée à aucun autre dipôle.

La tension à vide est mesurée en branchant un voltmètre à l'anode et à la cathode.

### Doc. 3 Matériel nécessaire

- Deux grands béchers de 200 mL
- Fil d'argent Ag(s)
- Fil de cuivre Cu(s)
- Quatre solutions de nitrate d'argent (Ag<sup>+</sup>(aq) ; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) à :
  - c<sub>1</sub> = 1,0 mol·L<sup>-1</sup>,
  - c<sub>2</sub> = 1,0 × 10<sup>-1</sup> mol·L<sup>-1</sup>,
  - c<sub>3</sub> = 1,0 × 10<sup>-2</sup> mol·L<sup>-1</sup>,
  - c<sub>4</sub> = 1,0 × 10<sup>-3</sup> mol·L<sup>-1</sup>
- Solution de sulfate de cuivre (Cu<sup>2+</sup>(aq) ; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(aq)) à 1,0 mol·L<sup>-1</sup>
- Multimètre
- Pont salin
- Quelques fils de connexion
- Deux pinces crocodiles

### Doc. 4 Usure d'une pile

Dans une pile, la réaction chimique est lente. Afin d'étudier son usure rapidement, il est possible de réaliser plusieurs piles avec différents états initiaux simulant des degrés d'usure variés.

En effet, lors du fonctionnement de la pile, un transfert d'électrons entre l'anode et la cathode se fait par l'intermédiaire du circuit extérieur. Cela entraîne la consommation des réactifs, et donc l'usure de la pile.

### Doc. 5 Tableau d'avancement incomplet

Équation de réaction	2 Ag <sup>+</sup> (aq)	+	Cu(s)	⇌	Cu <sup>2+</sup> (aq)	+	2 Ag(s)
État initial			excès				excès
État selon l'avancement x			excès				excès

### Données

- Couples d'oxydoréduction : Cu<sup>2+</sup>(aq)/Cu(s) et Ag<sup>+</sup>(aq)/Ag(s)

### Doc. 2 Slogan publicitaire



## 1 Réalisation de la pile (20 minutes conseillées)

1. Proposer un protocole expérimental permettant de réaliser une pile à partir du matériel à disposition.

**Appel n° 1** Appeler le professeur pour lui présenter le protocole, ou en cas de difficulté.

2. Mettre en œuvre le protocole permettant de réaliser la pile.
3. Mesurer sa tension à vide.

**Appel n° 2** Appeler le professeur pour lui présenter le résultat, ou en cas de difficulté.

## 2 Simulation d'usure (40 minutes conseillées)

4. Compléter le tableau d'avancement de la réaction chimique mise en œuvre dans la pile cuivre-argent et calculer les avancements maximaux pour chaque solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+(\text{aq})$ ;  $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ ) disponible.
5. Proposer un protocole expérimental permettant de simuler l'usure de la pile.

**Appel n° 3** Appeler le professeur pour lui présenter le protocole, ou en cas de difficulté.

6. Mettre en œuvre le protocole permettant de simuler l'usure d'une pile et mesurer à chaque fois la tension à vide.

**Appel n° 4** Appeler le professeur pour lui présenter les résultats, ou en cas de difficulté.

7. Tracer l'évolution de la tension à vide  $E$  en fonction de la concentration en ion argent  $\text{Ag}^+(\text{aq})$ , notée  $[\text{Ag}^+]$ .
8. En déduire comment évolue la tension à vide au cours de l'utilisation d'une pile.

*Défaire le montage et ranger la paillasse.*

**Se préparer  
aux ECE**

Schématiser les différents éléments constitutifs d'une pile en précisant où se produisent l'oxydation et la réduction. Lister tous les paramètres pouvant, à terme, interrompre le fonctionnement de la pile.