

## Activité expérimentale : principe d'une pile électrochimique

### 1 Expérience 1 : réaction entre les ions cuivre $\text{Cu}^{2+}$ et les atomes de zinc Zn

- Réaliser l'expérience suivante.
- Reproduire et compléter le schéma avec vos observations.

Couleur : .....

Température : .....

Solution de sulfate de cuivre ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) (1 mol/L)

Poudre de zinc (Zn)

Boucher et agiter

Laisser reposer

Couleur : .....

Température : .....

Observation : .....

#### Informations :

- Dans cette expérience, les ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$  sont spectateurs. Cela signifie qu'ils ne réagissent pas.
- La couleur bleue de la solution de sulfate de cuivre est due aux ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$ .
- Le métal cuivre, constitué d'atome de cuivre Cu, est de couleur rose-orange.
- Des ions zinc  $\text{Zn}^{2+}$  sont formés au cours de cette réaction.

#### Questions :

1) Que peut-on déduire de la couleur de la solution en fin d'expérience ?

La solution est incolore donc il n'y a plus d'ions  $\text{Cu}^{2+}$ .

2) Qu'observe-t-on à la surface de la poudre de zinc ?

Un dépôt marron-orange à la surface de la poudre de zinc (ou une coloration brune de la poudre) → il s'est formé du cuivre métallique Cu.

3) Identifier les réactifs et les produits de la réaction.

Réactifs :  $\text{Cu}^{2+}$  et Zn

Produits : Cu et  $\text{Zn}^{2+}$  (non identifiés dans l'expérience)

4) En déduire l'équation de la réaction qui s'est produite dans le tube à essai.



**Conclusion :** (à recopier et compléter)

Cette réaction libère de l'énergie sous forme de ..... (= énergie .....).

On dit que la réaction est .....

Cette énergie provient des ..... qui constituent un réservoir d'énergie chimique.

Cette réaction libère de l'énergie sous forme de chaleur (= énergie thermique).

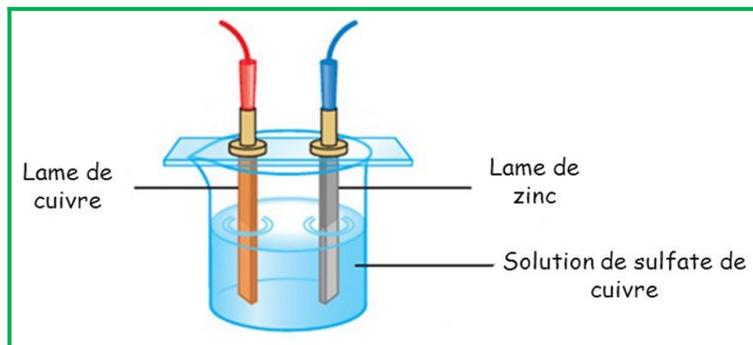
On dit que la réaction est exothermique

Cette énergie provient des réactifs Zn et  $\text{Cu}^{2+}$  qui constituent un réservoir d'énergie chimique.

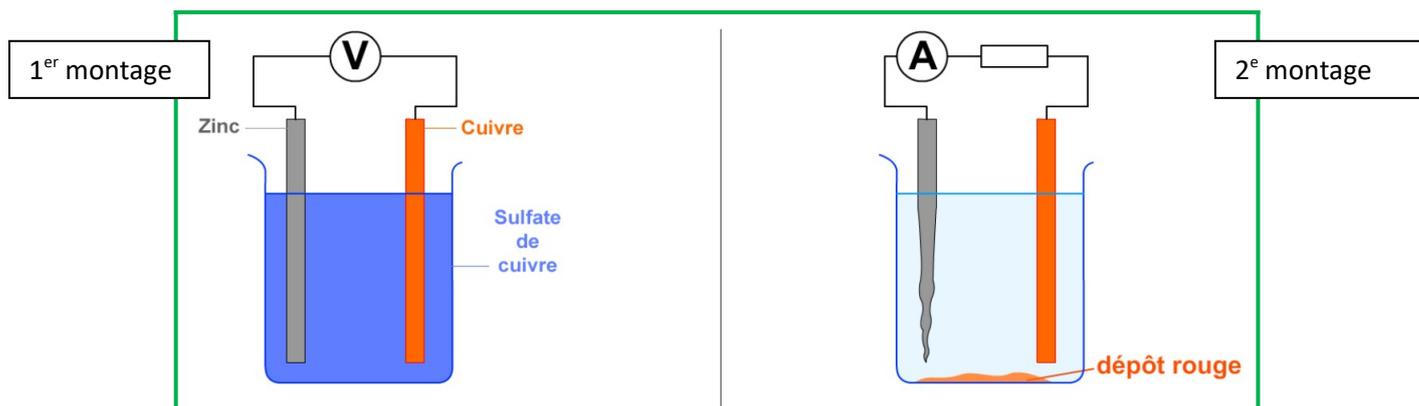
## 2 Expérience 2 : pile cuivre-zinc

Le principe d'une pile est d'utiliser l'énergie chimique libérée par une réaction chimique.

- Réaliser l'expérience schématisée ci-contre.
- À l'aide d'un voltmètre, mesurer la tension électrique entre la lame de zinc et la lame de cuivre.
- En déduire les bornes de la pile ainsi réalisée.



Le voltmètre bloque la circulation du courant. Pour que la pile délivre du courant il faut remplacer le voltmètre par un récepteur (résistance, lampe...). Vous n'allez pas faire l'expérience mais voici ce qu'on observerait :



→ Reproduire et compléter les schémas ci-dessus en indiquant les bornes de la pile et le sens du courant pour le 2<sup>e</sup> montage.

### Questions :

1) Qu'observe-t-on dans le 2<sup>e</sup> montage ?

On observe la décoloration de la solution (disparition des ions  $\text{Cu}^{2+}$ ) et la formation d'un dépôt orange (formation d'atomes Cu) → en accord avec l'expérience 1.

2) Est-ce en accord avec les observations de la 1<sup>re</sup> expérience ?

### Conclusion : (à recopier et compléter)

Dans la pile réalisée, il se produit la ..... réaction que dans l'expérience 1, mais l'énergie chimique des réactifs est transformée en énergie ..... et en énergie .....

Au cours du fonctionnement de la pile, les quantités d'atomes de zinc Zn et d'ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  ..... : on dit que la pile .....

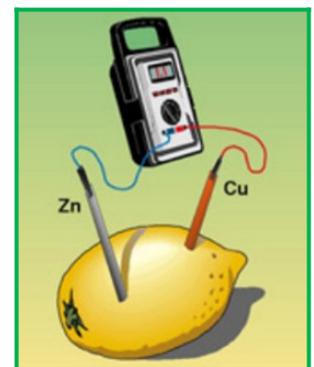
Dans la pile réalisée, il se produit la même réaction que dans l'expérience 1, mais l'énergie chimique des réactifs est transformée en énergie thermique et en énergie électrique.

Au cours du fonctionnement de la pile, les quantités d'atomes de zinc Zn et d'ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  diminuent : la pile s'use.

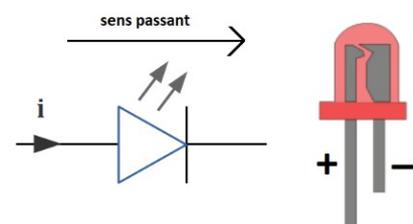
**3**

**Expérience 3 : pile au citron**

- Réaliser l'expérience schématisée ci-contre.
- Mesurer la tension électrique entre la lame de zinc et la lame de cuivre.
- En déduire les bornes de la pile ainsi réalisée.
- Remplacer le multimètre par une DEL (= diode électroluminescence).
- Schématiser le montage et indiquer les bornes de la pile et le sens du courant.



Rappel : une DEL ne laisse passer le courant que dans un sens.



- 1) Votre pile au citron suffit-elle à allumer la DEL ?
- 2) Si non, comment faire pour allumer la DEL ? Schématiser et réaliser l'expérience.

**Bilan à copier et compléter :**

Une pile est constituée de 2 électrodes de natures différentes, plongeant dans une solution conductrice appelée **électrolyte** (= solutions contenant des ions).

Les piles électrochimiques et les accumulateurs convertissent de l'énergie

..... en énergie .....

Diagramme de conversion énergétique d'une pile :

