

## TP6 - LES PILES

### I. De Galvani à Volta

Galvani et Volta n'étaient pas d'accord sur l'origine de l'électricité qui secoue une grenouille.

Volta s'aperçut qu'en plaçant 2 métaux différents (Cu et Zn) au contact d'une solution (de l'eau salée) il se produisait de l'électricité

Réaliser les montages suivants :



Commenter l'indication donnée par les voltmètres.

Quels sont les 3 éléments nécessaires à la production d'électricité par la fabrication d'une pile ?

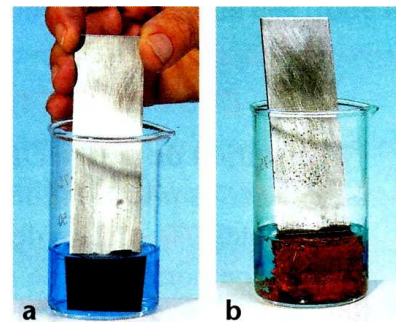
### II. Une transformation chimique qui libère de l'énergie thermique :

#### 1) Etude de la transformation chimique :

Une lame de zinc est placée dans une solution de sulfate de cuivre.

1. Décrire les modifications observées (**a** : début ; **b** : fin)

2. Parmi les espèces chimiques suivantes :  $Zn^{2+}$  ;  $Zn$  ;  $Cu$  ;  $Cu^{2+}$  ;  $SO_4^{2-}$ , nommer celles présentes à l'état initial puis à l'état final. Indiquer si elles sont dans le solide ou dans la solution



2. Comment peut-on dire, au niveau microscopique, qu'il y a eu transformation chimique ?

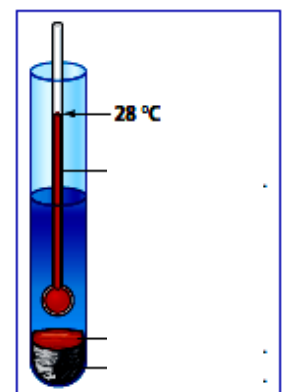
#### 2) Variation de température :

Léo relève la température d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre.

Il introduit de la poudre de zinc dans cette solution, agite et relève à nouveau la température. Il observe un dépôt rougeâtre sur le zinc.

a. Comment évolue la température de la solution ?

b. Légènder le schéma



*D'où provient l'énergie thermique libérée lors de cette expérience ?*

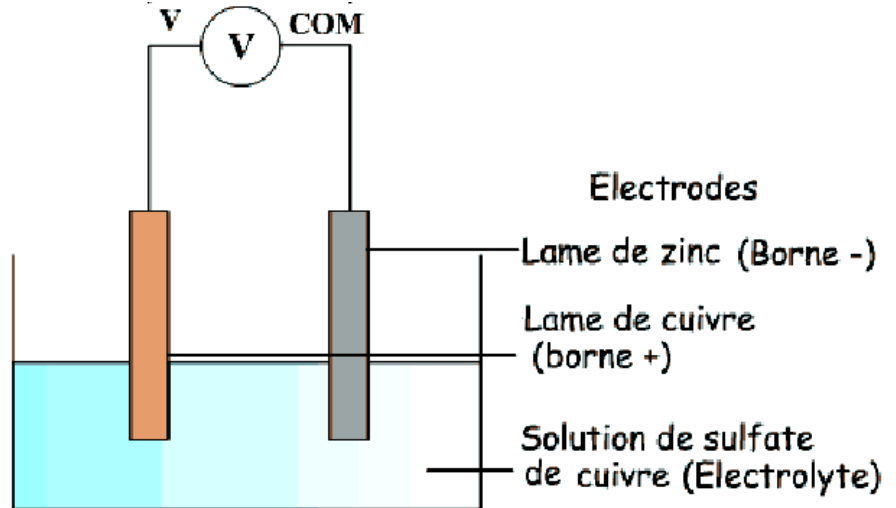
### III. Une transformation chimique qui libère de l'énergie électrique :

#### 1) Constitution d'une pile électrochimique

On plonge une lame de cuivre et une lame de zinc dans une solution de sulfate de cuivre.

Brancher un voltmètre aux bornes des 2 lames métalliques.

*a. Pourquoi ce dispositif constitue-t-il une pile ?*



*b. Quel appareil permet de mesurer la tension électrique aux bornes des deux électrodes ? Représenter l'appareil sur le schéma.*

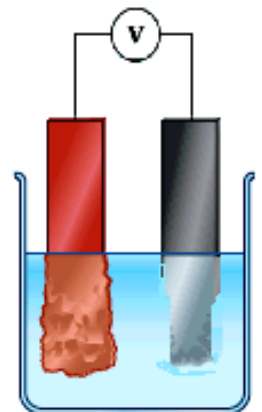
*c. Mesurer la tension aux bornes de la pile.*

#### 2) Fonctionnement d'une pile électrochimique

*a. Quelle est l'origine de l'énergie électrique délivrée par une pile électrochimique ?*

*b. Lorsqu'une pile fonctionne, sous quelle(s) forme(s) d'énergie est transférée l'énergie des réactifs ?*

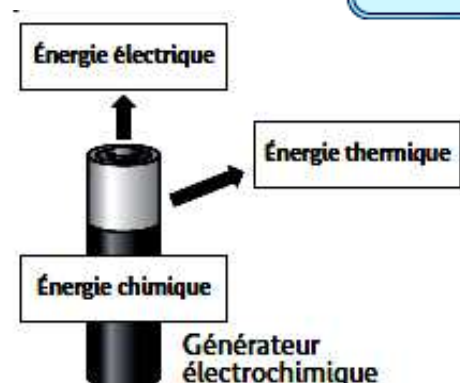
*c. Clara a réalisé le montage ci-contre. Qu'a-t-elle voulu montrer ?*



#### Usure d'une pile :

La consommation des réactifs entraîne l'usure de la pile.

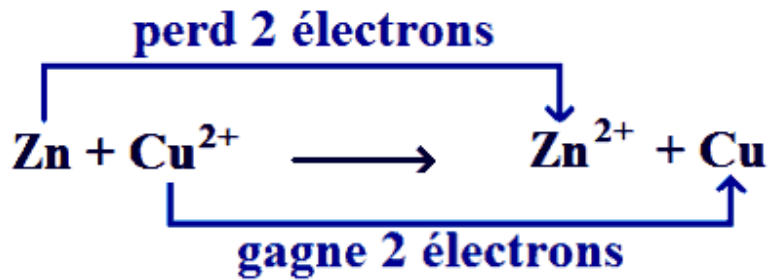
Une pile convertit l'énergie chimique des réactifs en énergie thermique et en énergie électrique.



**Complément :** Au cours du fonctionnement de la pile : le métal Zinc est consommé ; des ions  $Zn^{2+}$  sont fabriqués pendant la transformation chimique. Du cuivre Cu se forme, les ions  $Cu^{2+}$  de la solution sont consommés.

- Réactifs : zinc (Zn) + ions cuivre II ( $Cu^{2+}$ )
- Produits : ions zinc ( $Zn^{2+}$ ) + cuivre (Cu)

**Equation chimique :**



**Fonctionnement d'une pile**

Complète les phrases ci-dessous avec les mots de la liste suivante : thermique ; zinc ; consommés ; pile électrochimique ; cuivre ; transformation chimique ; électrique ; transférée ; fonctionne.

- a. En plongeant une lame de ..... et une lame de ..... dans une solution de sulfate de cuivre, on constitue une .....
- b. Lors de la ....., l'énergie chimique des réactifs est ..... vers l'extérieur de la pile sous forme de chaleur (énergie ..... ) et d'énergie.....
- c. Lorsque la pile ....., elle s'use car les réactifs sont .....

**IV. Exemple de piles (saline et alcaline)**

Quelle est la différence de fonctionnement entre une pile saline 1,5 V et une pile alcaline 1,5 V ?

Exemple de piles (saline et alcaline)



	Pile saline	Pile alcaline
anode	réceptacle de zinc	réducteur : poudre de zinc collecteur : tige métallique
cathode	oxydant : $MnO_2$ + poudre de carbone collecteur : graphite	oxydant : $MnO_2$ + poudre de carbone collecteur : réceptacle en acier.
électrolyte	chlorure d'ammonium et de zinc gélifiés	solution aqueuse d'hydroxyde de potassium

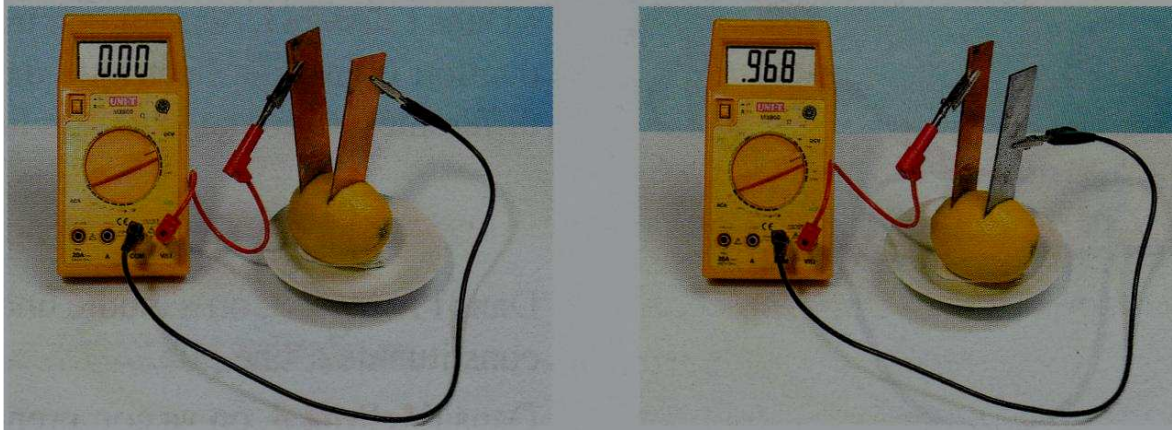
## TP6 - LES PILES

### I. De Galvani à Volta

Galvani et Volta n'étaient pas d'accord sur l'origine de l'électricité qui secoue une grenouille.

Volta s'aperçut qu'en plaçant 2 métaux différents (Cu et Zn) au contact d'une solution (de l'eau salée) il se produisait de l'électricité

Réaliser les montages suivants :



Commenter l'indication donnée par les voltmètres.

Quels sont les 3 éléments nécessaires à la production d'électricité par la fabrication d'une pile ?

### II. Une transformation chimique qui libère de l'énergie thermique :

#### 2) Etude de la transformation chimique :

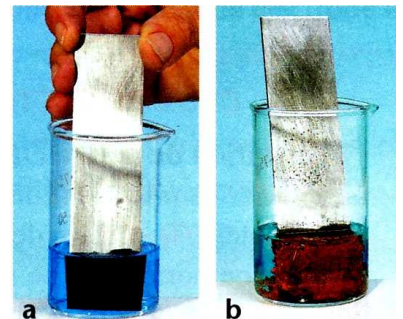
Une lame de zinc est placée dans une solution de sulfate de cuivre.

3. Décrire les modifications observées (a : début ; b : fin)

La solution bleue de sulfate de cuivre se décolore ; la lame de zinc se recouvre d'un dépôt marron.

2. Parmi les espèces chimiques suivantes :  $Zn^{2+}$  ; Zn ; Cu ;  $Cu^{2+}$  ;  $SO_4^{2-}$ , nommer celles présentes à l'état initial puis à l'état final. Indiquer si elles sont dans le solide ou dans la solution

Dans l'état initial :  $Cu^{2+}$  (dans la solution), Zn (dans le solide) État final :  $Zn^{2+}$  (dans la solution) et Cu (dans le solide),,



4. Comment peut-on dire, au niveau microscopique, qu'il y a eu transformation chimique ?

Les espèces chimiques présentes au début et à la fin de la transformation ne sont pas les mêmes.

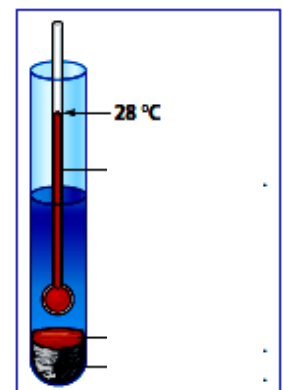
#### 2) Variation de température :

Léo relève la température d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre.

Il introduit de la poudre de zinc dans cette solution, agite et relève à nouveau la température. Il observe un dépôt rougeâtre sur le zinc.

a. Comment évolue la température de la solution ?

b. Légèder le schéma





*D'où provient l'énergie thermique libérée lors de cette expérience ?*

L'énergie thermique libérée lors de cette expérience provient de l'énergie chimique des réactifs, transférée vers l'extérieur lors de la transformation chimique.

### III. Une transformation chimique qui libère de l'énergie électrique :

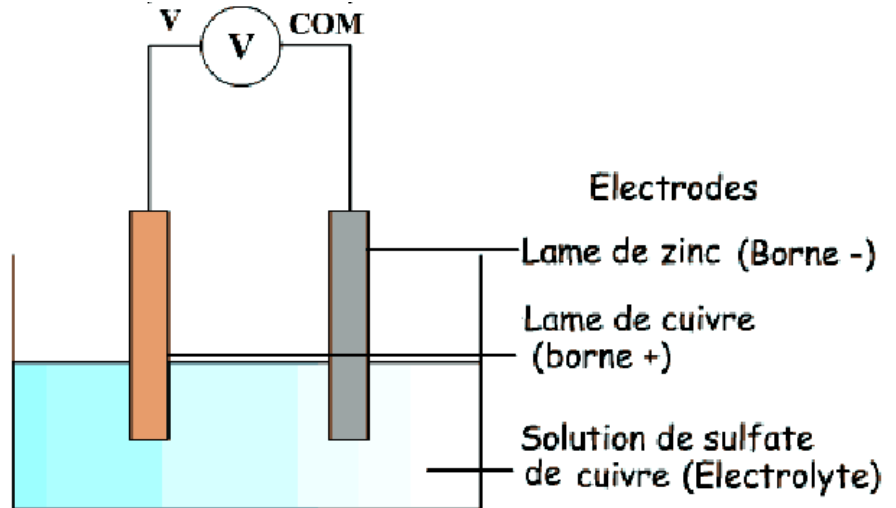
#### 1) Constitution d'une pile électrochimique

On plonge une lame de cuivre et une lame de zinc dans une solution de sulfate de cuivre.

Brancher un voltmètre aux bornes des 2 lames métalliques.

*a. Pourquoi ce dispositif constitue-t-il une pile ?*

Ce dispositif permet de produire de l'énergie électrique à partir de l'énergie chimique des réactifs : il s'agit donc d'une pile électrochimique.



*b. Quel appareil permet de mesurer la*

*tension électrique aux bornes des deux électrodes ? Représenter l'appareil sur le schéma.*

Cette tension n'est positive que lorsque la borne com du multimètre est reliée au zinc et la borne de tension est reliée au cuivre.

D'après les règles de branchement d'un multimètre on peut en déduire que:

- Le zinc correspond à la borne négative.
- Le cuivre correspond à la borne positive

*c. Mesurer la tension aux bornes de la pile. De l'ordre de 1 V.*

#### 2) Fonctionnement d'une pile électrochimique

*a. Quelle est l'origine de l'énergie électrique délivrée par une pile électrochimique ?*

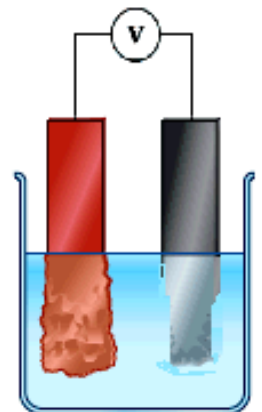
C'est la transformation chimique entre les réactifs qui est à l'origine de l'énergie électrique délivrée par la pile

*b. Lorsqu'une pile fonctionne, sous quelle(s) forme(s) d'énergie est transférée l'énergie des réactifs ?*

L'énergie chimique des réactifs est transférée vers l'extérieur de la pile sous forme de chaleur (énergie thermique) et sous forme d'énergie électrique

*c. Clara a réalisé le montage ci-contre. Qu'a-t-elle voulu montrer ?*

Clara a voulu montrer qu'une pile s'use au cours de son fonctionnement : des ions  $\text{Cu}^{2+}$  disparaissent ainsi que du métal zinc ; il se forme un dépôt du métal cuivre.



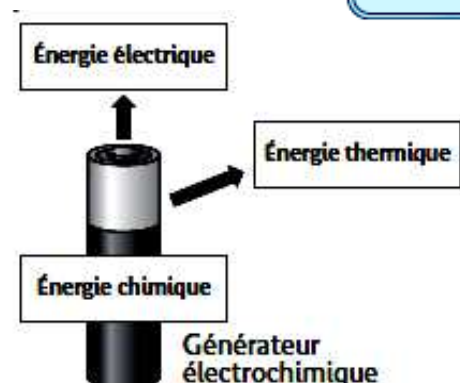
#### Usure d'une pile :

La consommation des réactifs entraîne l'usure de la pile.

Une pile convertit l'énergie chimique des réactifs en énergie thermique et en énergie électrique.

Complément : Au cours du fonctionnement de la pile : le métal est consommé ; des ions  $\text{Zn}^{2+}$  sont fabriqués pendant la transformation chimique. Du cuivre  $\text{Cu}$  se forme, les ions  $\text{Cu}^{2+}$  de solution sont consommés.

- Réactifs : zinc ( $\text{Zn}$ ) + ions cuivre II ( $\text{Cu}^{2+}$ )

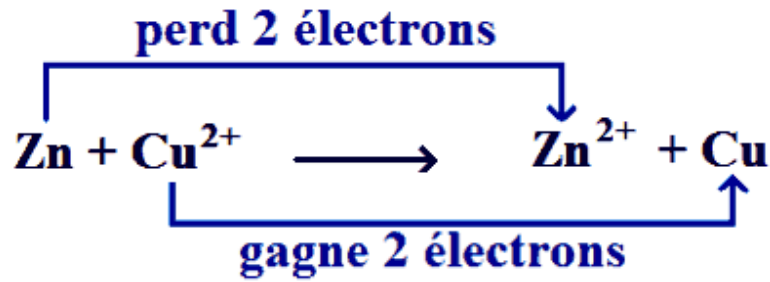


Zinc

la

- Produits : ions zinc ( $Zn^{2+}$ ) + cuivre (Cu)

**Equation chimique :**



**Fonctionnement d'une pile**

Complète les phrases ci-dessous avec les mots de la liste suivante : thermique ; zinc ; consommés ; pile électrochimique ; cuivre ; transformation chimique ; électrique ; transférée ; fonctionne.

- En plongeant une lame de ..... et une lame de ..... dans une solution de sulfate de cuivre, on constitue une .....
- Lors de la ....., l'énergie chimique des réactifs est ..... vers l'extérieur de la pile sous forme de chaleur (énergie ..... ) et d'énergie .....
- Lorsque la pile ....., elle s'use car les réactifs sont .....

**V. Exemple de piles (saline et alcaline)**

Quelle est la différence de fonctionnement entre une pile saline 1,5 V et une pile alcaline 1,5 V ?

Exemple de piles (saline et alcaline)



	Pile saline	Pile alcaline
anode	réceptif de zinc	réducteur : poudre de zinc collecteur : tige métallique
cathode	oxydant : $MnO_2$ + poudre de carbone collecteur : graphite	oxydant : $MnO_2$ + poudre de carbone collecteur : réceptif en acier.
électrolyte	chlorure d'ammonium et de zinc gélifiés	solution aqueuse d'hydroxyde de potassium