

Ch4 Énergie chimique et ses conversions

I. Conversion de l'énergie chimique

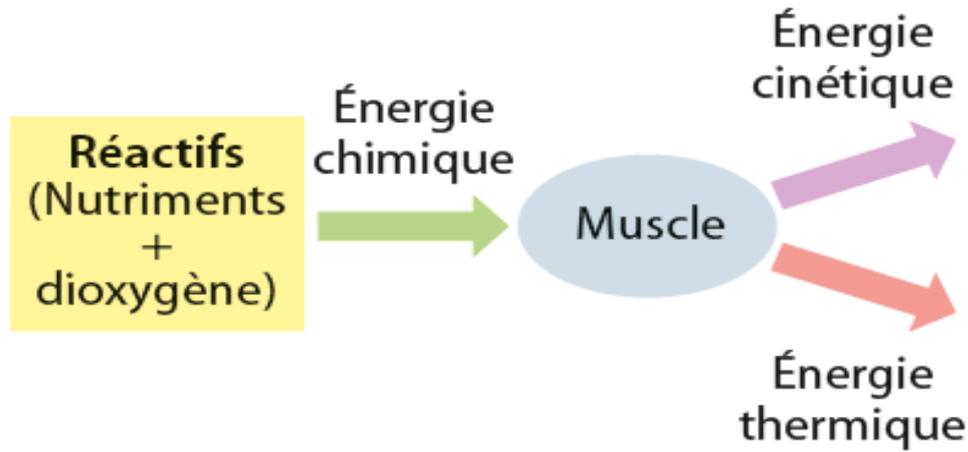
Étude documentaire page 388.

1. L'énergie chimique est stockée dans la matière.
2. L'énergie chimique est convertie en énergie cinétique et en énergie thermique.
3. Une méduse convertit l'énergie chimique en énergie lumineuse.
4. L'énergie cinétique est la forme d'énergie « utile » obtenue dans un moteur à combustion.
5. Les égalités montrent que l'énergie reçue par un convertisseur est égale à l'énergie qu'il libère, qui peut se présenter sous plusieurs formes.

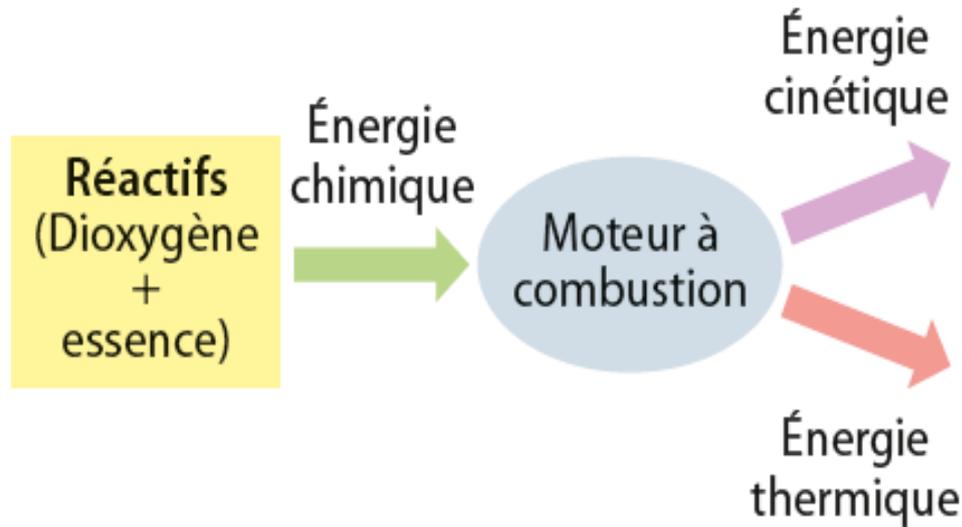
$$E_{\text{reçue}} = E_{\text{obtenue(s)}}$$

Il n'y a pas de disparition d'énergie, l'énergie se conserve.

6



7

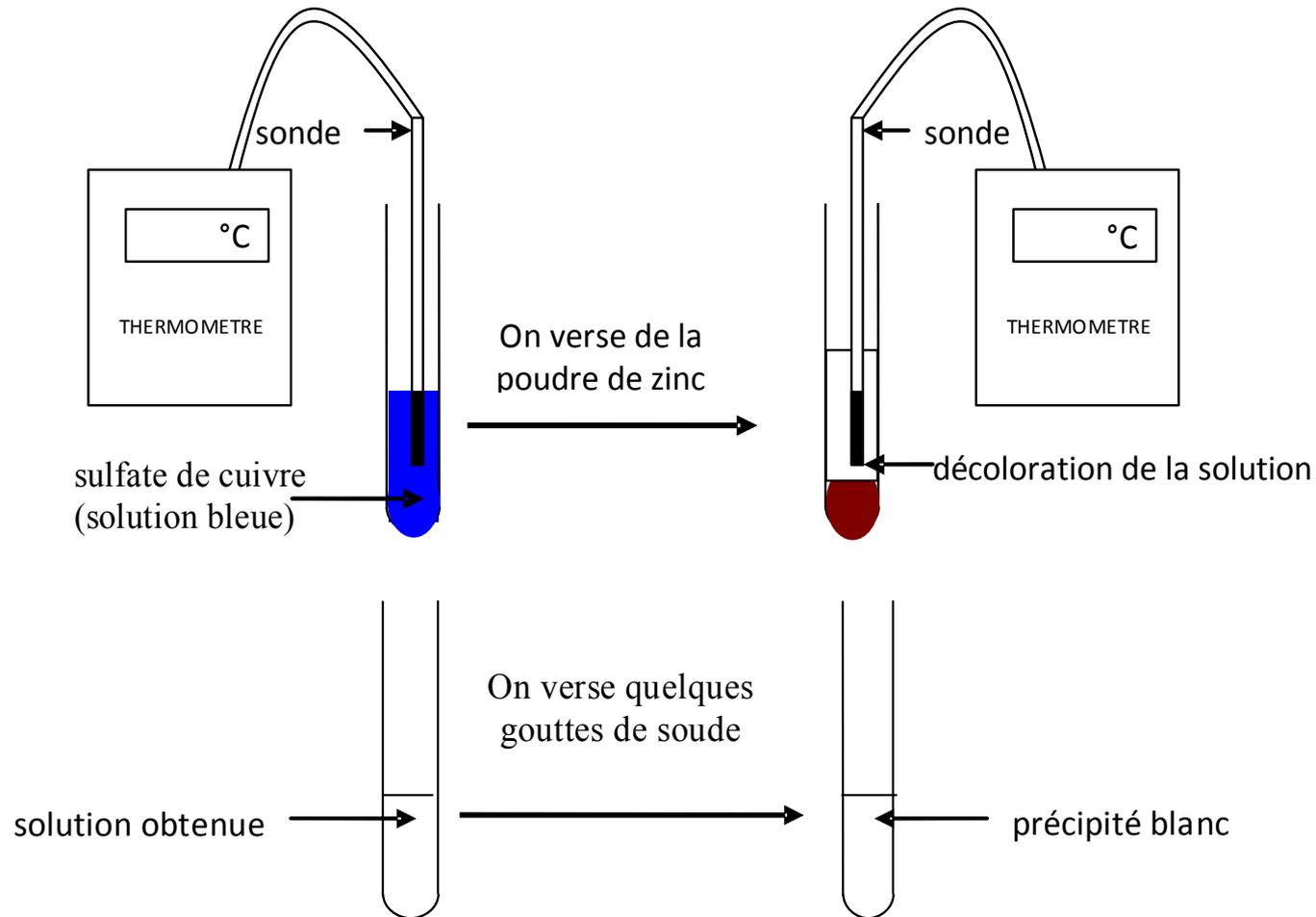


8. L'énergie chimique peut être convertie en énergie thermique, cinétique ou lumineuse lors de transformations chimiques.

II. Une transformation chimique peut-elle libérer de l'énergie thermique ?

1. Expérience.

Dans un tube à essais, du sulfate de cuivre est introduit. On y verse ensuite de la poudre de zinc.



2. Observations.

- i. La couleur bleue de la solution du sulfate de cuivre disparaît ;*
- ii. Un dépôt rougeâtre se forme sur le zinc ;*
- iii. L'ajout de la soude provoque un précipité blanc ;*
- iv. La température de la solution augmente.*

3. Interprétation.

- i. → les ions cuivre Cu^{2+} disparaissent :*
- ii. → formation de métal cuivre ;*
- iii. → présence d'ions zinc : Zn^{2+} ;*
- i+ii+iii → des réactifs disparaissent et des produits apparaissent : cette expérience est une transformation chimique ;*
- iv. → cette transformation chimique libère de l'énergie sous forme de chaleur (énergie thermique).*

Conclusion

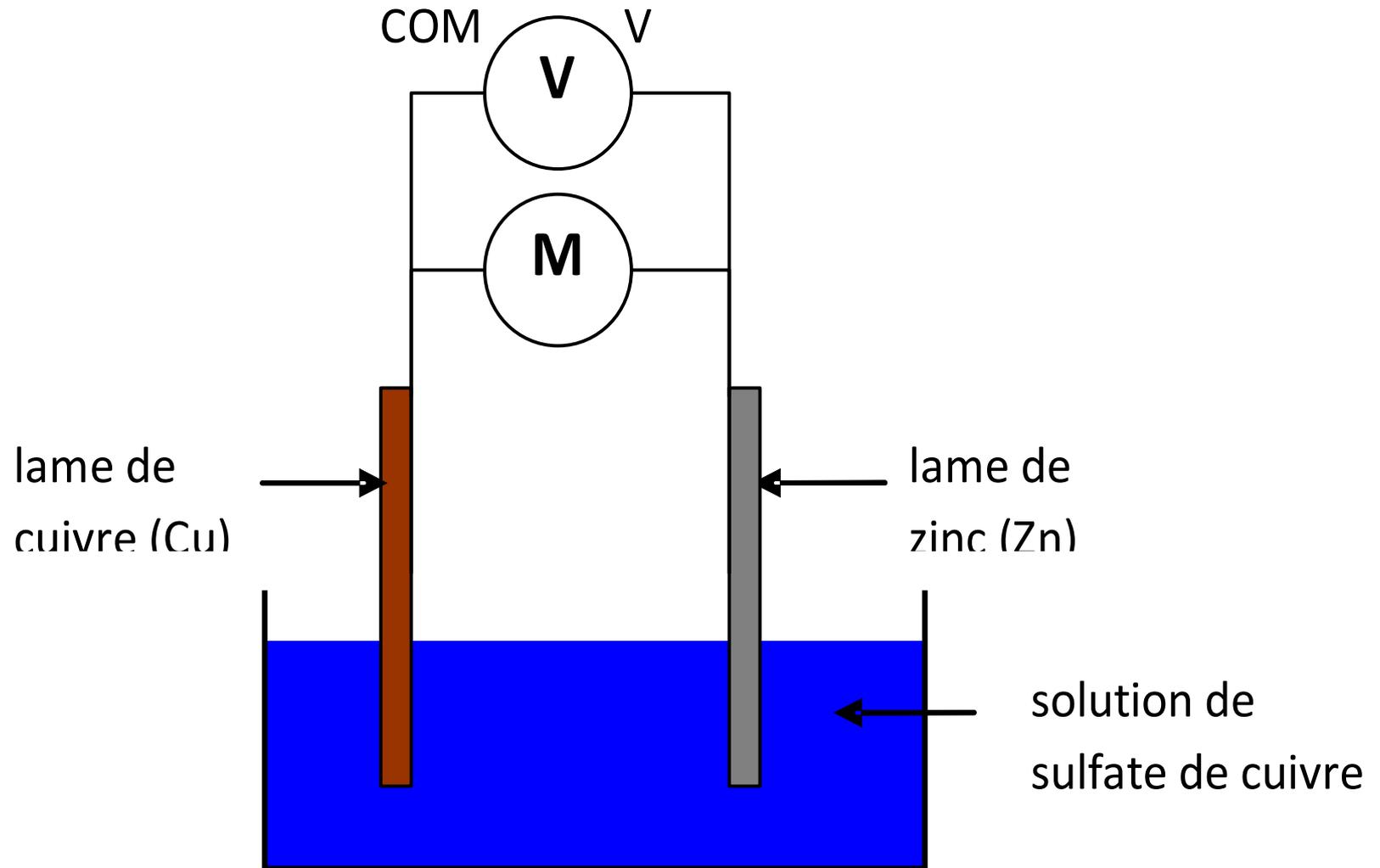
L'énergie chimique est contenue dans la matière, elle peut être convertie lors d'une transformation chimique en énergie cinétique, énergie thermique et énergie lumineuse. L'énergie se **CONSERVE**.

III. Une transformation chimique peut-elle libérer de l'énergie électrique ?

1. Expérience.

On plonge 2 lames métalliques (*électrodes*), l'une en cuivre et l'autre en zinc, dans un bécher contenant du sulfate de cuivre.

On plonge 2 lames métalliques (*électrodes*), l'une en cuivre et l'autre en zinc, dans un bécher contenant du sulfate de cuivre.



2. Observations et interprétation.

- Au bout de quelques heures, le moteur s'arrête, la solution de sulfate de cuivre se décolore, l'électrode de zinc est rongée et du métal cuivre recouvre l'électrode en cuivre.
- ***On trouve une tension électrique de U***
- ***Le moteur reçoit de l'énergie électrique.***
- ***Cette énergie qui provient de la transformation chimique est contenue dans les réactifs de la pile électrochimique.***
- ***Quand un des réactifs de la pile est entièrement consommé, la tension électrique entre les deux lames devient nulle : la pile est usée.***

3. Conclusion.

- ♦ Une pile électrochimique comporte deux électrodes de natures différentes, généralement métalliques, plongeant dans une solution conductrice.
- ♦ Lorsque la pile fonctionne, il se produit une transformation chimique. Une partie de l'énergie chimique des réactifs est transférée au circuit sous forme d'énergie électrique, une autre partie est transférée à l'extérieur sous forme d'énergie thermique.
- ♦ La consommation des réactifs d'une pile électrochimique entraîne son usure.

IV. Piles jetables ou rechargeables : tâche complexe.

Page 393

Indice 1

Quelle tension minimale doit délivrer chacune des deux piles (ou accumulateurs) pour que la manette fonctionne ?

Indice 2

Pendant combien de temps la tension délivrée par une pile (ou un accumulateur) reste-t-elle supérieure à 1 V ?

En considérant le nombre de cycles de charge, à quelle durée cela correspond-il pour un accumulateur ?

Indice 3

Quel est le prix de revient d'une pile ? Quel est le prix de revient d'un accumulateur sachant qu'on peut le charger 500 fois ?

Le document 1 indique que l'utilisation de la manette nécessite deux piles ou accumulateurs, qui doivent au minimum délivrer une tension de 2 V. On déduit que la tension minimale que chaque pile ou accumulateur doit délivrer est de 1 V.

Calcul avec les piles :

Le document 2 montre que quatre piles coûtent 5 €, donc le prix de deux piles est 2,5 €.

La courbe de décharge montre qu'une pile ne délivre plus qu'une tension de 1 V au bout de 30 heures de fonctionnement. Les deux piles associées dans la manette délivreront donc 2 V jusqu'à 30 heures de fonctionnement.

On déduit donc que 30 heures de fonctionnement des deux piles coûtent 2,5 €.

30 heures	2,5 €
1 heure	$\frac{2,5}{30} = 0,08 \text{ €}$

Calcul avec les accumulateurs :

Le document 2 montre que deux accumulateurs coûtent 8 €. Comme le chargeur coûte 23 €, le prix à l'achat est de $8 + 23 = 31$ €.

Coût de la charge d'un accumulateur :

$$0,05 \times 500 = 25 \text{ cts ou } 0,25 \text{ €}$$

Cela fait donc 0,5 € pour deux accumulateurs.

Le coût total est donc 31,5 €.

La courbe de décharge montre qu'un accumulateur ne délivre plus qu'une tension de 1 V au bout de 60 heures de fonctionnement.

Les deux accumulateurs associés dans la manette délivrent donc 2 V jusqu'à 60 heures de fonctionnement.

Mais comme on peut les recharger 500 fois, ils délivrent 2 V jusqu'à $60 \times 500 = 30\,000$ heures.

On déduit donc que 30 000 heures de fonctionnement des deux accumulateurs coûtent 31,5 €

30 000 heures	31,5 €
1 heure	$\frac{31,5}{30\,000} = 0,001 \text{ €}$

Comparaison :

$$0,08 / 0,001 = 80$$

Une heure d'utilisation coûte 80 fois moins cher avec des accumulateurs qu'avec des piles.

Point de vue environnemental :

La durée de vie d'un accumulateur (30 000 h) est 1 000 fois plus élevée que celle d'une pile (30 h).

Par conséquent, les accumulateurs utilisent 1 000 fois moins de matières premières et de déchets.

L'utilisation des accumulateurs est plus bénéfique pour l'environnement car cela permet d'économiser des matières premières et de réduire les déchets.