

Chapitre 9: L'énergie chimique et ses conversions (3ème)

Activité documentaire

- COMPÉTENCES**
- ✓ Lire et comprendre des documents scientifiques
 - ✓ Communiquer avec un langage scientifique
 - ✓ Utiliser un modèle

Méthode p. 205 Traduire la conservation de l'énergie



1 Conversion de l'énergie chimique

Lors de transformations chimiques comme une combustion, l'énergie chimique est convertie en d'autres formes d'énergie.

► En quelles autres formes d'énergie est-il possible de convertir l'énergie chimique ?

Doc.1

L'énergie contenue dans les aliments

Au cours de la digestion, les aliments subissent des transformations chimiques : l'énergie chimique qu'ils contiennent est convertie en d'autres formes d'énergie, nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme (activité des organes, maintien de la température corporelle, etc.). Par exemple, au niveau des muscles, lorsque les nutriments réagissent avec le dioxygène, l'énergie chimique est convertie en énergie cinétique et en énergie thermique.

Remarque Pour exprimer la valeur énergétique des aliments, on utilise la calorie (cal), une autre unité d'énergie.

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

Fig.1 : Lors d'un effort, les besoins énergétiques des muscles augmentent.



Doc.2



La bioluminescence

La bioluminescence est la production et l'émission de lumière par un organisme vivant. Elle résulte d'une transformation chimique au cours de laquelle de l'énergie chimique est convertie en énergie lumineuse.

Fig.2 : Une méduse bioluminescente.

à savoir

Qu'est-ce que l'énergie chimique ?

L'énergie chimique est stockée dans la matière. Elle est associée aux transformations chimiques : lorsque les atomes se réarrangent pour former de nouvelles molécules, elle est convertie en d'autres formes d'énergie.

Doc.3

Le moteur à combustion

Le moteur à combustion (ou moteur thermique) est utilisé pour la propulsion de véhicules (voitures, avions à hélice, bateaux) et pour le fonctionnement d'outils (tronçonneuses, tondeuses à gazon, etc.). La combustion de l'essence dans le dioxygène de l'air forme des gaz chauds qui poussent le piston ; ce dernier entraîne le mouvement de l'ensemble bielle-manivelle : l'énergie chimique est convertie par le moteur en énergie cinétique et en énergie thermique.

3C9R1 moteur 2 temps et 4 temps

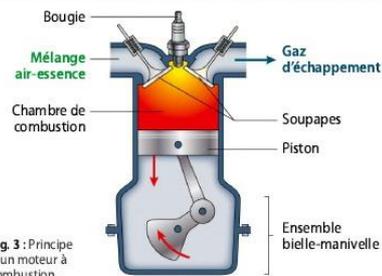


Fig.3 : Principe d'un moteur à combustion.

Doc.4

Bilan énergétique

La conservation de l'énergie permet d'écrire les bilans suivants :

• Pour le muscle

$$E_{\text{chimique}} = E_{\text{cinétique}} + E_{\text{thermique}}$$

• Pour la méduse

$$E_{\text{chimique}} = E_{\text{lumineuse}}$$

• Pour le moteur à combustion

$$E_{\text{chimique}} = E_{\text{cinétique}} + E_{\text{thermique}}$$

à savoir

L'énergie se conserve

On évoque, par abus de langage, des « productions » ou des « pertes » d'énergie. Ceci n'est pas rigoureusement exact car l'énergie se conserve :
 - l'énergie n'est pas produite, mais convertie d'une forme en une autre ;
 - l'énergie n'est pas perdue, elle ne disparaît pas, mais certaines formes obtenues ne sont pas utilisées. On parle alors d'énergie « inutile ».

Questions

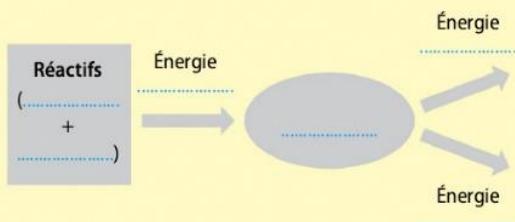
Comprendre

1. Quelle forme d'énergie est contenue dans la matière ?
2. Quelle conversion d'énergie a lieu dans un muscle ?
3. Quelle conversion d'énergie effectue une méduse bioluminescente ?

Raisonner

4. Quelle est la forme d'énergie « utile » obtenue dans un moteur à combustion ?
5. Explique pourquoi les égalités du document 4 traduisent la conservation de l'énergie.

6. Reproduis et complète le diagramme énergétique d'un muscle.



7. Construis le diagramme énergétique d'un moteur à combustion.

Conclure

8. En quelles autres formes l'énergie chimique peut-elle être convertie ?

Activité expérimentale

COMPÉTENCES

- Interpréter des résultats expérimentaux
- Interpréter grâce à un modèle

Méthode p. 203 Traduire la conservation de l'énergie

3 Les conversions d'énergie dans une pile

Pour réaliser la première pile en 1800, le physicien italien A. Volta sépare des rondelles de cuivre et de zinc par des tissus imbibés d'eau salée.

► Quelle conversion d'énergie a lieu dans une pile ?



Protocole expérimental

- Plonger les lames de cuivre et de zinc dans l'électrolyte pour réaliser une pile.
- Connecter le voltmètre en reliant la lame de cuivre à la borne « V » et la lame de zinc à la borne « COM », puis relever la tension.
- Remplacer le voltmètre par le moteur.
- Laisser le dispositif fonctionner et observer.

Matériel

- une lame de zinc et une lame de cuivre
- une cuve contenant un électrolyte (sulfate de cuivre)
- un moteur, un voltmètre, deux fils de connexion

Fig.1 : Mesure de la tension entre les lames.



Observations

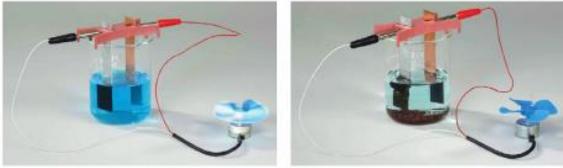


Fig.2 : Aspect du contenu du bécher et fonctionnement du moteur au cours de l'expérience.

Vocabulaire

Électrolyte : solution ionique qui permet le passage d'un courant électrique.

Questions

Observer

- Pourquoi la figure 1 permet-elle d'affirmer que l'on a réalisé une pile ?
- Comment évolue la couleur de la solution au cours de l'expérience ? l'aspect des lames métalliques ?

Raisonner

- Pourquoi peut-on dire qu'une transformation chimique a lieu ?
- Quelle forme d'énergie permet au moteur de fonctionner ? Quelle forme d'énergie initiale a permis de l'obtenir ?
- Quels sont les trois éléments essentiels qui constituent une pile ?

Conclure

- Construis le diagramme énergétique d'une pile.

Rappel Lorsque le zinc réagit avec le sulfate de cuivre, la température s'élève.

➤ Aller plus loin

Pourquoi la pile cesse-t-elle de fonctionner au bout de quelques heures ?

Exercice expérimental : n° 14 p. 161
Comment réaliser une pile à la maison ?

3eme



CHAPITRE IX

L'ÉNERGIE CHIMIQUE ET SES CONVERSIONS

SCIENCE

• L'énergie chimique est contenue dans la matière, elle peut être convertie lors de transformations chimiques en énergie cinétique (par un muscle), en énergie thermique (par un feu) et en énergie lumineuse (par une méduse).

1

-> thermique

2

-> Cinétique et thermique

3

Energie chimique

4

-> lumineuse

O.1

• L'énergie se conserve elle n'apparaît pas et ne disparaît pas. Elle ne peut qu'être convertie d'une forme en une autre (ou plusieurs autres).

Ex : bilan énergétique d'un muscle : $E_{chimique} = E_{cinétique} + E_{thermique}$

O.2

• Les conversions d'énergie sont modélisées à l'aide d'un diagramme énergétique.

Diagramme énergétique :

Réactifs (nutriments + Dioxygène) 100 J → Muscle 25 J (Energie cinétique) + 75 J (Energie thermique)

O.3

• Dans une pile, l'énergie mise en jeu provient d'une transformation chimique. Lorsque la pile fonctionne, l'énergie chimique initialement contenue dans les réactifs est convertie en énergie électrique et thermique.

• Une pile est constituée de 2 métaux différents plongés dans un électrolyte.

Lame de cuivre / Lame de zinc / Sulfate de cuivre / Sulfate de zinc

Equivalent à :

Métal à l'oxydation → Energie cinétique / Energie thermique / Energie électrique

Muscle → Energie cinétique / Energie thermique / Energie électrique

Pile → Energie cinétique / Energie thermique / Energie électrique

O.4

1) J'apprends à rédiger

Un accumulateur fonctionne comme une pile classique mais, lorsque ses réactifs ont été consommés, ceux-ci peuvent être reformés par la transformation chimique inverse. Lors de la charge sur une prise de courant, l'énergie électrique permet de renouveler le stock d'énergie chimique. Il y a également échauffement de l'accumulateur.

1) Quel est le diagramme énergétique d'un accumulateur qui est utilisé pour alimenter un jouet électrique ?

2) Quel est le diagramme énergétique d'un accumulateur qui est branché sur une prise pour être rechargé ?

Diagramme 1: Energie chimique → Accumulateur → Energie électrique

Diagramme 2: Energie électrique → Accumulateur → Energie chimique

Objectifs Chapitre 9 : L'énergie chimique et ses conversions (3eme)	
Je connais	Je sais faire
O.1 Savoir que l'énergie chimique est convertie lors de transformations chimiques en d'autres formes d'énergie (thermique, cinétique, lumineuse, électrique). Savoir que l'énergie se conserve.	O.4 Identifier des conversions de l'énergie chimique et construire le diagramme énergétique associés.
O.2 Savoir qu'une pile électrochimique convertit de l'énergie chimique en énergie électrique et thermique.	O.5 Savoir schématiser une pile électrochimique et interpréter son usage ainsi que son impact sur l'environnement.
O.3	

O.5 Schématisation

1) Une pile usagée

On observe une pile neuve (1) puis usagée (2). Pourquoi voit-on que l'enveloppe en zinc a subi une transformation chimique ? Pourquoi une pile ne peut-elle pas fonctionner indéfiniment ?

Lame de cuivre / Lame de zinc / Electrolyte : Sulfate de cuivre

• Les piles et les accumulateurs doivent être déposés dans des bacs de collecte afin d'être recyclés. Certains d'entre eux contiennent des substances nocives pour la santé et l'environnement. De plus, les métaux utilisés pour leur fabrication ne constituent pas une ressource inépuisable.

C9 Résumé de cours : L'énergie chimique et ses conversions (3ème)

I) Les conversions de l'énergie chimique :

- L'énergie chimique est contenue dans la matière, elle peut être convertie lors de transformations chimiques en énergie cinétique (par un muscle), en énergie thermique (par un feu) et en énergie lumineuse (par une méduse).
- Les conversions d'énergie sont modélisées à l'aide d'un diagramme énergétique.

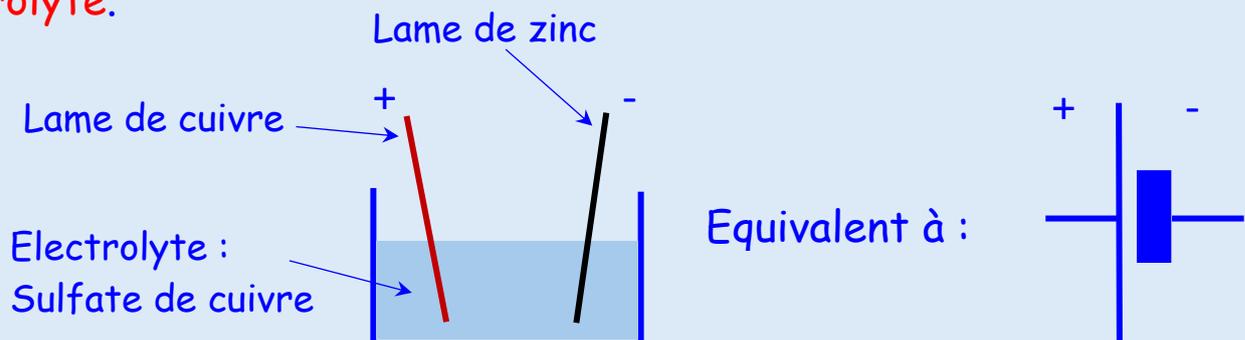


- L'énergie se conserve elle n'apparaît pas et ne disparaît pas. Elle ne peut qu'être convertie d'une forme en une autre (ou plusieurs autres).

Bilan énergétique : $E_{\text{chimique}} = E_{\text{cinétique}} + E_{\text{thermique}}$

II) La pile électrochimique :

- Une pile est constituée de 2 métaux différents plongés dans un électrolyte.



- Dans une pile, l'énergie mise en jeu provient d'une transformation chimique. Lorsque la pile fonctionne, l'énergie chimique initialement contenue dans les réactifs est convertie en énergie électrique et thermique.
- Les réactifs constituent le réservoir d'énergie chimique, leur consommation entraîne l'usure de la pile.
- Il est souvent plus intéressant d'un point de vue économique et environnemental d'utiliser des accumulateurs (piles rechargeables).

Pas d'exercices pour ce petit chapitre
Reste à travailler les QCM ...