

1 Production d'une tension

Les piles et les batteries sont des générateurs fréquemment utilisés dans notre vie quotidienne, mais elles ont l'inconvénient de se décharger et d'être polluantes.

► **Comment peut-on obtenir une tension sans utiliser de pile ?**



Protocole expérimental

- Brancher le voltmètre aux bornes de la bobine.
- Déplacer l'aimant au voisinage de la bobine.
- Observer l'écran du voltmètre lorsqu'on approche l'aimant, puis lorsqu'on l'éloigne.



Fig. 1 : La bobine et l'aimant sont immobiles.



Matériel

- une bobine de fil de cuivre (fil de cuivre enroulé), un aimant
- un voltmètre, deux pinces crocodiles, deux fils de connexion

Observations

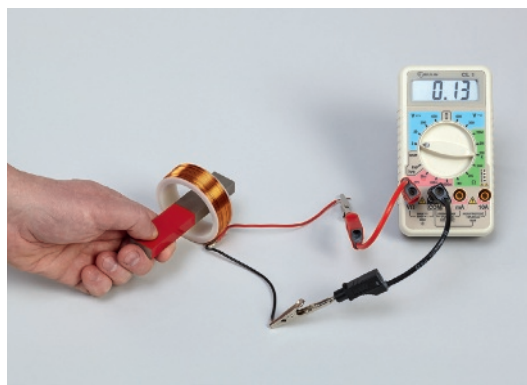


Fig. 2 : L'aimant est déplacé à l'intérieur de la bobine.

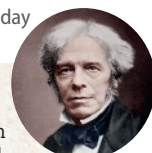


Fig. 3 : On approche l'aimant de la bobine.



Fig. 4 : On éloigne l'aimant de la bobine.

Michael Faraday
(1791-1867)



Michael Faraday

En 1831, le physicien britannique Michael Faraday découvre le phénomène de l'induction électromagnétique.

Un courant électrique est obtenu à partir d'une bobine de fil de cuivre et d'un aimant :

– soit par le mouvement de l'aimant à proximité de la bobine ;

– soit par le mouvement de la bobine au voisinage de l'aimant.

Questions

Observer

1. Qu'indique le voltmètre lorsque l'aimant est immobile ? lorsqu'on l'approche de la bobine ? et lorsqu'on l'éloigne ?
2. Quel physicien a découvert l'induction électromagnétique ? En quoi consiste ce phénomène ?

Raisonner

3. À quelle condition une tension est-elle obtenue aux bornes de la bobine de fil de cuivre ?
4. Pourquoi qualifie-t-on cette tension d'« alternative » ?

5. Quelle forme d'énergie possède l'aimant du fait de son mouvement ?
6. Pourquoi peut-on dire que la bobine et l'aimant mobile forment un générateur ?

Conclure

7. Quels sont les deux éléments indispensables pour créer une tension ? Quelle forme d'énergie doit être fournie ?

2 Conversion de l'énergie cinétique

Pour circuler la nuit en sécurité, il est obligatoire d'utiliser un éclairage. Certains vélos disposent d'un alternateur pour alimenter les lampes avant et arrière.

► De quoi est constitué un alternateur et comment fonctionne-t-il ?



Protocole expérimental

- Relier l'alternateur à la lampe.
- Tourner la manivelle pour entraîner l'alternateur.
- Observer la lampe.



Matériel

- une lampe, un alternateur sur son support
- deux fils de connexion

Fig. 1 : L'alternateur est immobile.

Observations

Objet 3D

L'alternateur

hatier-clic.fr/pcc018



Fig. 2 : La manivelle entraîne l'alternateur.

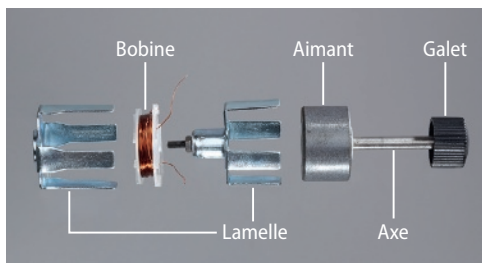


Fig. 3 : Un alternateur est composé principalement d'un aimant tournant (le rotor) placé à proximité d'une bobine de fil de cuivre immobile (le stator).

Remarque

Lorsque l'alternateur est entraîné, des frottements ont lieu et provoquent un échauffement. Une partie de l'énergie cinétique est convertie en énergie thermique « inutile », donc perdue pour l'utilisateur.

Questions

Observer

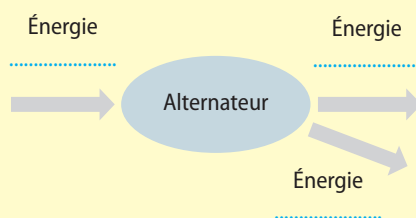
1. Quels sont les deux principaux éléments composant un alternateur ?
2. La lampe brille-t-elle quand l'alternateur est immobile ? et quand l'alternateur est entraîné ?

Raisonner

3. Quelle forme d'énergie doit-on apporter à l'alternateur pour qu'il fonctionne ?
4. Quelle est la forme d'énergie « utile » obtenue avec un alternateur ? Pourquoi l'énergie thermique occasionnée par les frottements est-elle « inutile » ?

Conclure

5. Reproduis et complète le diagramme énergétique de l'alternateur. Explique le fonctionnement d'un alternateur en quelques lignes.



Doc +

Schéma à imprimer

Manuel numérique enseignant

3 Les centrales électriques

Les centrales électriques permettent de répondre aux besoins en énergie électrique des populations.

► **Comment les centrales électriques fonctionnent-elles ?**

Près de 99 % de l'énergie électrique mondiale est obtenue par quatre types de centrales. Toutes fonctionnent selon le même principe : un alternateur convertit l'énergie cinétique en énergie électrique utile et en énergie thermique inutile.



Animation
Le fonctionnement d'une éolienne
hatier-cltic.fr/pcc027

Doc. 1

L'éolienne

Une éolienne utilise l'énergie cinétique du vent. Les pales, mises en mouvement, entraînent l'alternateur.

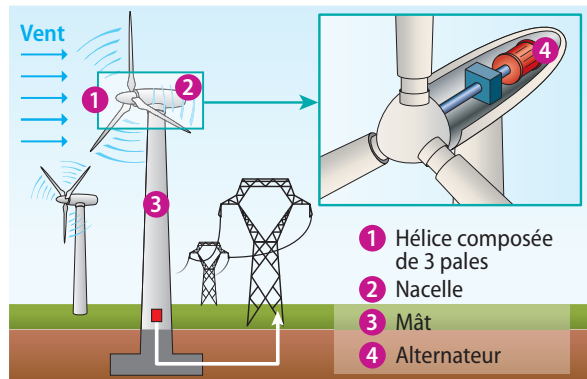


Fig. 1 : Principe d'une éolienne.

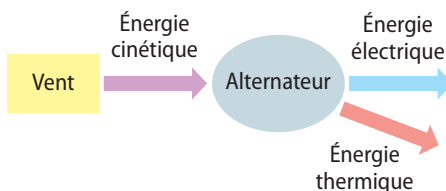


Fig. 2 : Diagramme énergétique d'une éolienne.

Doc. 2

La centrale hydroélectrique

L'énergie cinétique de l'eau des fleuves ou de l'eau qui s'écoule d'un barrage permet de faire tourner une turbine. La turbine mise en mouvement entraîne l'alternateur.

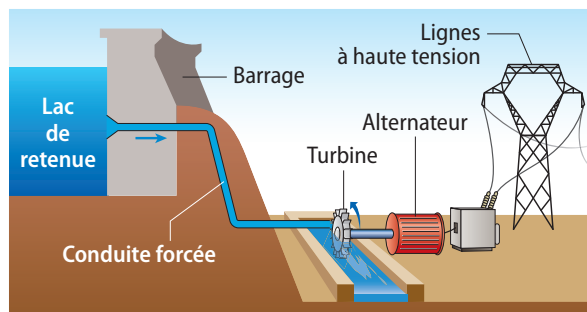


Fig. 3 : Principe d'une centrale hydroélectrique.

Animation
La force de l'eau
hatier-cltic.fr/pcc019

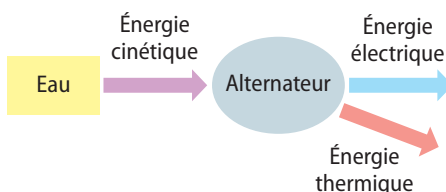


Fig. 4 : Diagramme énergétique d'une centrale hydroélectrique.

Doc. 3

Deux types de centrales thermiques

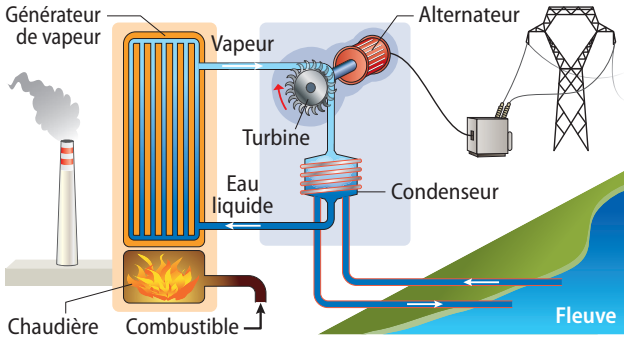


Fig. 5 : Principe d'une centrale thermique à flamme.

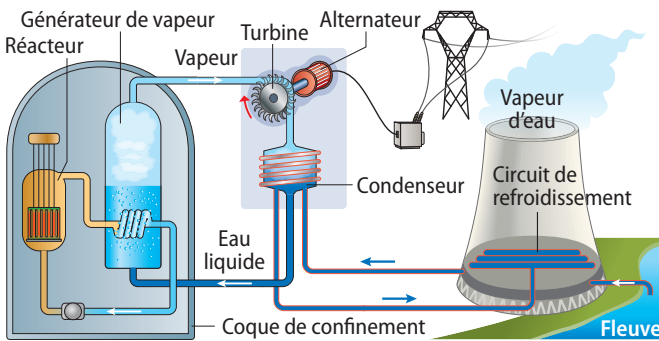


Fig. 6 : Principe d'une centrale thermique nucléaire.



Dans les centrales thermiques à flamme, du charbon, du pétrole ou du gaz naturel sont brûlés : l'énergie chimique des combustibles est convertie en énergie thermique.



Dans une centrale thermique nucléaire, on réalise la fission (éclatement) des noyaux des atomes d'uranium. L'énergie nucléaire est convertie en énergie thermique.

Grâce à l'énergie thermique obtenue, de l'eau liquide est chauffée pour être vaporisée. La vapeur d'eau sous pression est utilisée pour faire tourner une turbine qui entraîne un alternateur.

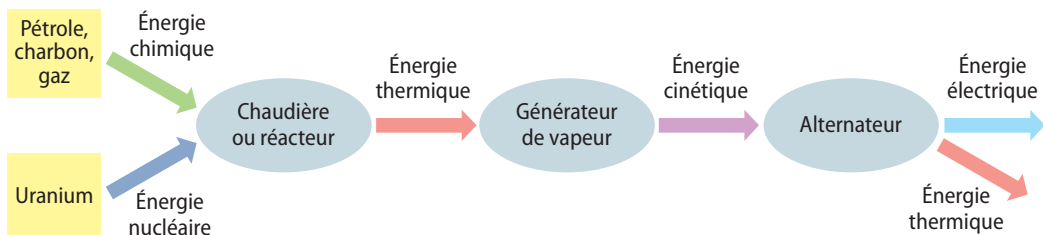


Fig. 7 : Chaîne énergétique d'une centrale thermique à flamme ou nucléaire.

Questions

Comprendre

1. Quels sont les quatre principaux types de centrales électriques utilisés dans le monde ? Quelle source d'énergie utilise chacune d'elles ?
2. Quel est l'élément commun à toutes ces centrales ?

Raisonner

3. Quelle conversion d'énergie est commune à toutes les centrales électriques ?

Conclure

4. Dans les centrales électriques, quelle forme d'énergie est toujours recherchée pour obtenir l'énergie électrique ?

➕ Aller plus loin

Recherche ce que sont la biomasse et la géothermie.