

**Thème 2 - Le futur  
des énergies**

**Chapitre 1 - Deux siècles d'énergie électrique**

Term Enseignement  
scientifique

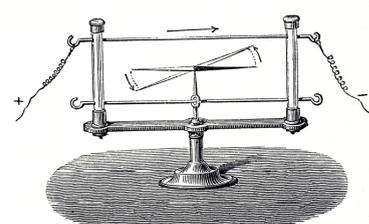
Fiche 1 - *L'alternateur : conversion d'énergie mécanique en énergie électrique*

La plupart des centrales de production d'électricité utilisent pour leur fonctionnement, des turbines pour mettre en mouvement un alternateur et récupérer de l'énergie électrique.

**Quel sont les propriétés d'un alternateur et quels sont les paramètres influençant son rendement ?**

### Document 1 - Électricité et magnétisme

En 1820, le physicien danois Hans Christian Oersted (1777-1851) découvre qu'un fil conducteur parcouru par un courant électrique change l'orientation d'une petite boussole située dans son environnement proche. Il est le premier à établir un lien entre l'électricité et le magnétisme.

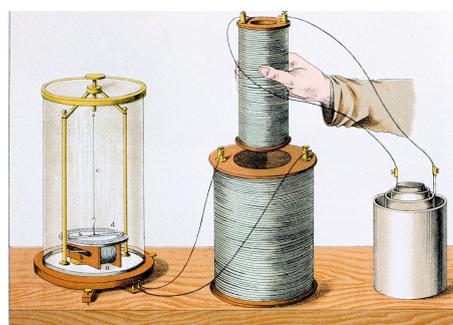


### Document 2 - Faraday et l'induction

En 1831, Michael Faraday (1791-1867), scientifique britannique, s'intéresse à différentes manières de faire apparaître un courant dans un matériau, ce que l'on appelle un courant induit.

Il montre expérimentalement que c'est le mouvement d'un aimant par rapport au fil conducteur qui va engendrer un courant électrique dans ce fil. Le magnétisme engendre un courant induit : c'est l'**induction magnétique**.

Pour expliquer son expérience, il introduit la notion de lignes de « force magnétique » qui cartographient le magnétisme dans l'espace engendré par une source de magnétisme comme un aimant. Ces lignes sont visibles quand on dispose de la poudre de fer autour de la source de magnétisme par exemple.



**Vidéo** : (à regarder jusqu'à 10 min)

<https://www.dailymotion.com/video/x4jg4ny?start=540>

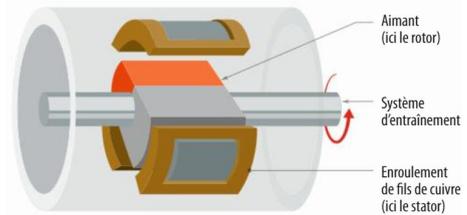
### Document 3 - Alternateur

Un alternateur est constitué d'une source de champ magnétique et d'une bobine de fil conducteur en mouvement l'un par rapport à l'autre. La partie fixe de l'alternateur est appelée stator et la partie mobile rotor. En pratique, dans une centrale, une turbine entraîne la rotation du rotor, qui crée un courant par induction.

Document 3 - Alternateur (Suite)

Ainsi, l'énergie mécanique du rotor est convertie en énergie électrique. Un alternateur fournit un courant alternatif.

**Vidéo** : <https://www.youtube.com/watch?v=LCIU6yZmCSk>

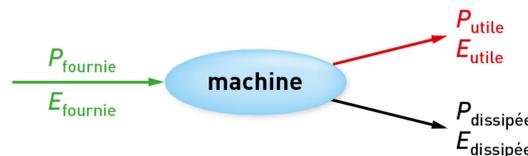


Document 4 - Rendement pour une conversion d'énergie

L'énergie existe sous différentes formes. Lors de la conversion d'énergie dans une machine, l'énergie passe d'une forme à d'autres formes d'énergie. L'énergie fournie est ainsi convertie en énergie dite **utile** et en énergie **perdue** ou **dissipée**.

L'énergie totale est conservée, les relations suivantes sont vérifiées :

$$E_{\text{fournie}} = E_{\text{utile}} + E_{\text{dissipée}} \quad \text{et} \quad P_{\text{fournie}} = P_{\text{utile}} + P_{\text{dissipée}}$$



Le rendement  $\eta$  est une grandeur qui quantifie la conversion d'énergie. Pour un alternateur, il est proche de 1. On peut le calculer en utilisant l'énergie  $E$  ou la puissance  $P$  :

$$\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{fournie}}} = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{fournie}}}$$

Document 5 - Énergie perdue

Lors d'une conversion d'énergie toute l'énergie fournie n'est pas convertie en énergie utile. En effet, une partie est principalement dissipée sous forme thermique; suite à des frottement mécanique ou à de l'échauffement par effet Joule lors du passage du courant électrique.

Questions (à partir des documents précédents)

1. Comment appelle-t-on le phénomène observé par Faraday?
2. Justifier grâce à l'expérience de Faraday que le stator ne fournit de l'électricité que si le rotor est mis en mouvement. On précisera ce qui joue le rôle de rotor dans l'expérience de Faraday.
3. Rappeler la relation entre puissance et énergie.
4. Citer des dispositifs de production d'électricité qui utilisent des alternateurs.
5. Pourquoi le rendement ne peut-il être supérieur à un? Justifier.