

Energie électrique

L'énergie, dont la signification se rapprocherait de « force en action », fait donc partie intégrante de la vie. Il est impossible de la créer ou de la détruire mais il est possible de la transférer sous forme électrique, mécanique, thermique et rayonnante. Il faut la stocker pour une utilisation optimale puis la transporter.

L'électricité est indispensable dans la vie actuelle. De l'éclairage au transport et à l'industrie, du chauffage aux télécommunications et aux appareils électriques, l'homme utilise de plus en plus d'électricité. L'énergie électrique par contre est très difficile à stocker même si son transport est possible.

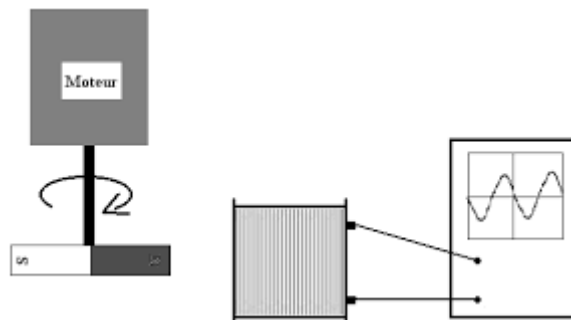
L'énergie électrique s'obtient par conversion d'autres énergies dans les centrales électriques.



A- L'alternateur

L'alternateur est l'élément principale d'une centrale électrique.

→ Un alternateur est constitué d'une source de et d'une en l'un par rapport à l'autre.



L'aimant en mouvement fait apparaître un courant électrique dans le fil de la bobine : c'est le phénomène de **l'induction électromagnétique** (Faraday/ Maxwell XIX siècle).

Le rendement évalue l'efficacité d'une conversion d'énergie. Le rendement d'un alternateur est donné par :

$$r = \frac{E(\text{utile})}{E(\text{fournie})} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

B- Le capteur photovoltaïque

A la fin du XIXème siècle, on montre qu'un rayonnement électromagnétique, comme la lumière, peut extraire des électrons de la matière et donc engendrer un courant électrique : c'est **l'effet photoélectrique**.

L'effet photoélectrique ne s'explique que si on abandonne le modèle de l'atome utilisé jusqu'alors. **L'atome « quantique »** voit ainsi le jour. Dans ce modèle, l'atome garde son noyau chargé positivement mais les électrons évoluent par couches autour de ce dernier. Chaque couche est à une distance donnée du noyau et confère une énergie bien déterminée à l'atome. Les différentes valeurs d'énergies que peut prendre un atome sont discrètes : pas continues. Un électron se déplace vers une autre couche (et l'atome change de niveau d'énergie) en absorbant ou cédant un **photon : quantum d'énergie**.

→ Dans certains matériaux comme les semi-conducteurs, on peut donc transformer l'énergie radiative en énergie électrique. Un semi conducteur absorbe la lumière (ou une autre énergie), ces photons permettent aux électrons de la bande de valence du matériau de passer sur la bande de conduction et provoquent un courant électrique.

Cet effet n'est possible que si le spectre d'absorption du matériau présente des parties communes avec le spectre de la lumière reçue. (Voir le graphique de la page 119 du manuel Hatier et l'annexe du cours)

On utilise les semi-conducteurs comme le silicium Si pour construire des **cellules photovoltaïques**. Ce composant capte la lumière solaire pour la transformer en partie en énergie électrique.

L'ensemble des valeurs d'intensité et de tensions délivrées par un capteur photovoltaïque permet d'obtenir sa caractéristique : courbe $I = f(U)$. On peut ainsi trouver la **puissance maximale** délivrée par un capteur et la **résistance optimale** qu'il est possible d'utiliser avec un tel capteur.

