



Conversions d'énergie

Différents types d'énergie

L'énergie est un concept très ancien, dont le nom vient du latin *energia*, qui lui-même vient du grec ancien *ενεργεια* (*énéргеia*), qui signifie «force en action».

La capacité d'un système à agir, c'est-à-dire à modifier un état, créer un mouvement, de la chaleur, de la lumière, ... a un coût, qui peut être pour le système lui-même, ou pour l'acteur extérieur responsable de cette modification.

Ce «coût» se traduit par un échange d'une grandeur appelée **énergie**.

Mesurée en joules (J) dans le système international, l'énergie caractérise un système à plusieurs échelles :

- à l'échelle macroscopique, elle permet de décrire l'état physique du système (mouvement). On parle alors d'énergie mécanique.
- à l'échelle microscopique, elle permet de décrire l'état chimique du système (température, pression, liaisons chimiques). On parle alors d'énergie interne.
- à l'échelle atomique, elle permet de décrire la stabilité des noyaux atomiques qui constituent le système. On parle alors d'énergie nucléaire.

Afin de pouvoir être utilisée, il faut que l'énergie soit «stockée» dans des «réservoirs», tout comme l'essence l'est dans le réservoir d'une voiture.

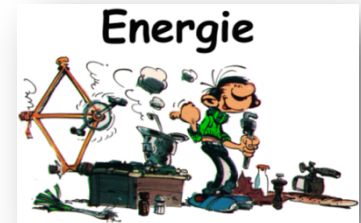
Tout système possède donc des réservoirs d'énergie qu'il est susceptible de vider ou remplir au cours de ses interactions avec son environnement.

Ex :

- *Du fait de sa vitesse, un système possède une énergie appelée « énergie cinétique ».*
- *La cohésion d'une molécule est assurée par une énergie que cette molécule possède appelée « énergie de liaison » qui permet aux atomes de rester liés.*
- *Lors d'une réaction nucléaire, un atome libère une énergie appelée « énergie nucléaire ».*
- *Un rayonnement électromagnétique transporte de l'énergie appelée « énergie électromagnétique ». La lumière reçue du Soleil par un objet par exemple est convertie en énergie thermique et contribue à l'augmentation de la température de cet objet.*

Le transfert d'énergie d'un réservoir à un autre se fait à travers un convertisseur.

Ex : *Le moteur d'un véhicule est un convertisseur d'énergie. Il permet de transformer l'énergie chimique du carburant en énergie cinétique du véhicule.*



Énergie et puissance

La rapidité avec laquelle se fait un transfert d'énergie est caractérisée par la puissance du convertisseur, mesurée en Watts (W).

1 Watt correspond à un Joule transféré par seconde. On peut donc établir une relation entre puissance, énergie et durée :

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$



LE Principe de la physique

L'énergie totale de l'Univers est la même depuis le début des temps. Par conséquent, lors de tout processus, il y a nécessairement conservation de l'énergie mise en jeu.

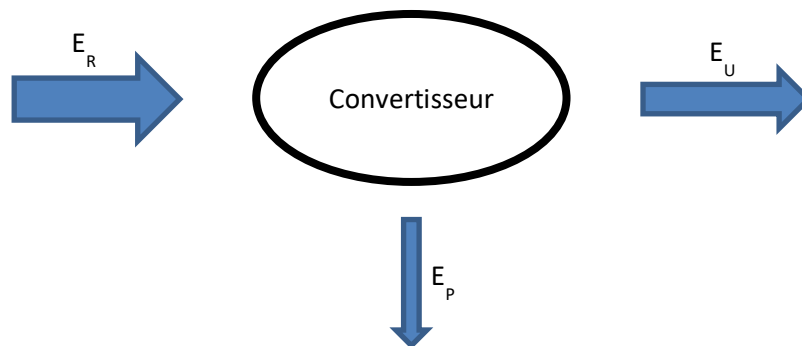
Le système peut céder ou gagner de l'énergie, mais en aucun cas cette énergie aura disparue ou été créée. Lorsque le système cède de l'énergie, sa valeur est négative. Lorsqu'il gagne de l'énergie, sa valeur est positive.

- Lorsque le système étudié « perd » de l'énergie, le milieu extérieur voit son énergie augmenter. Le processus est dit exoénergétique.
- Lorsque le système étudié « gagne » de l'énergie, le milieu extérieur voit son énergie diminuer. Le processus est dit endoénergétique.
- Lorsque le système garde une énergie constante, le milieu extérieur garde également une énergie constante. Le système est alors isolé (aucun échange d'énergie avec le milieu extérieur) ou pseudo-isolé (les échanges d'énergie avec le milieu extérieur se compensent).

Rq : L'énergie d'un système isolé ou pseudo-isolé peut changer de forme (une partie de l'énergie cinétique peut devenir potentielle, ...), changer d'échelle (une partie de l'énergie nucléaire peut devenir de l'énergie microscopique, ...), mais elle garde une valeur totale constante.

Rendement d'un convertisseur

La transformation d'une forme d'énergie en une autre par un convertisseur n'est jamais parfaite. Il y a toujours dissipation d'une partie de l'énergie vers l'extérieur.



Ex : Le moteur d'un véhicule convertit l'énergie chimique du carburant en énergie cinétique du véhicule, qui est de l'énergie utile. Toutefois, une partie de l'énergie est convertie en énergie thermique (le moteur chauffe) et en énergie sonore (le moteur fait du bruit). Ces 2 formes d'énergie correspondent à de l'énergie perdue.

On définit alors le rendement d'un convertisseur :

$$\eta = \frac{E_U}{E_R} \leq 1$$

η : rendement du convertisseur, sans unité.

E_U : Énergie utile, fournie par le convertisseur.

E_R : Énergie reçue par le convertisseur.

E_P : Énergie dissipée vers l'extérieur.