

Chapitre I : Différentes formes de l'énergie

L'énergie sert à effectuer un travail, à appliquer une force sur un système pour le déplacer ou changer son mouvement, à fournir de la chaleur, etc. On peut la classer de diverses manières :

- Energie mécanique : fournie par un fluide en mouvement (courant d'eau d'une rivière, vent, marées), par un ressort ou un fluide comprimé, par la pesanteur,
- Energie électrique : associée au magnétisme, au courant électrique
- Energie thermique : fournie par la combustion de charbon, de pétrole, de gaz,
- Energie chimique : fournie par les aliments, par une pile électrique,
- Energie lumineuse : utile pour les plantes, qui utilisent la photosynthèse,
- Energie nucléaire : présente dans les atomes, obtenue par fusion ou fission.

L'énergie peut se trouver sous forme potentielle ou cinétique :

- potentielle : eau d'un barrage, ressort comprimé, pile électrique, ...
- cinétique : corps en mouvement, ...

L'énergie est à disposition sous forme potentielle, et on l'utilise sous forme cinétique. La source est un réservoir contenant un fluide (pétrole, air sous pression, ressort comprimé, eau retenue par un barrage, batterie électrique, ...).

Conservation et transformation de l'énergie

L'énergie se conserve : elle ne peut être créée ou supprimée ; elle peut être transformée. Par exemple, dans la collision de deux boules de billard, l'énergie cinétique initiale des deux boules est égale à l'énergie cinétique des deux boules après le choc. Dans toute transformation d'énergie, l'énergie avant transformation est égale à celle après transformation.

L'énergie peut être transférée selon trois principes : sous la forme de travail, de chaleur, ou de rayonnement.

Une grue peut lever une charge de masse m d'une hauteur h en exerçant une force verticale vers le haut (opposée à la gravitation). Elle fournit un travail : $m \cdot g \cdot h$.

Lorsqu'on chauffe de l'eau dans une casserole à l'aide d'un réchaud à gaz, le mélange air – gaz brûle en fournissant de l'énergie, qu'il transfère vers la casserole et l'eau qui s'échauffent, mais aussi vers le milieu ambiant.

Le Soleil nous transmet de l'énergie par rayonnement (1 kW/m^2). Le transfert par rayonnement intervient chaque fois qu'on est en présence d'ondes (lumière, rayons ultraviolet, X, gamma). Tous les systèmes perdent de l'énergie par rayonnement : le corps humain perd ainsi 50% de son énergie.

Le même effet peut être obtenu par ces trois modes : une brûlure de la peau peut être provoquée par :

- contact avec un corps chaud (transfert sous forme de chaleur)
- frottement rapide le long d'une corde (transfert sous forme de travail)
- exposition prolongée au Soleil (transfert par rayonnement)

L'énergie peut être transformée, mais pas n'importe comment. On peut faire les transformations suivantes :

- énergie électrique -> énergie mécanique : moteur électrique
- énergie mécanique -> énergie mécanique : transmission, par exemple boîte de vitesses
- énergie chimique -> énergie électrique : pile
- énergie mécanique -> énergie électrique : dynamo, alternateur, turbine hydraulique
- énergie thermique -> énergie mécanique : moteur Stirling, turbine à vapeur ou à gaz,
- énergie électrique -> énergie thermique : chauffage par résistance électrique
- énergie électrique -> énergie lumineuse : lampe électrique

Certaines transformations sont impossibles à ce jour :

on ne sait pas transformer l'énergie chimique contenue dans le charbon directement en énergie électrique. On est obligé de passer par l'intermédiaire de l'énergie thermique. La combustion du charbon fournit de la chaleur que l'on utilise pour créer de la vapeur d'eau sous pression, qui alimente une turbine à gaz qui fait tourner une génératrice électrique.

De même, le corps humain a besoin de l'énergie chimique (aliments), qu'il utilise sous forme électrique pour actionner les muscles.

Dans toute transformation, l'énergie se dégrade en fournissant de la chaleur. La turbine, la génératrice, sont des systèmes en mouvement, qui subissent des frottements, donc une perte, transformée en chaleur. Un véhicule automobile lancé subit des frottements externes de l'air et des frottements internes de ses mécanismes. Les roues, le moteur, les organes de transmission, s'échauffent. Toute l'énergie n'est pas utilisée pour fournir le travail demandé.