

Les différentes formes d'énergie

L'énergie se manifeste sous différentes formes. Il est possible de transformer une forme d'énergie en une autre, plus ou moins facilement.

Energie mécanique

Energie thermique

Energie chimique

Energie électrique

Energie nucléaire

Energie de rayonnement

Energie mécanique

Ce terme regroupe deux formes d'énergie : l'énergie cinétique et l'énergie potentielle.

L'énergie cinétique est l'énergie des corps en mouvement. On peut encore la subdiviser en :

- Energie hydraulique : mouvement des cours d'eau dans les barrages
- Energie marémotrice : mouvement des marées (centrale de la Rance)
- Energie houlomotrice : mouvement des vagues, de la houle
- Energie éolienne : mouvement de l'air (vent)



Ces énergies peuvent être converties en énergie électrique, ou en une autre énergie mécanique (moulins à eau, à vent...)

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

m : masse
v : vitesse

Energie mécanique

Ce terme regroupe deux formes d'énergie : l'énergie cinétique et l'énergie potentielle.

L'énergie potentielle est l'énergie des corps immobiles.

Elle dépend de la position du corps. Elle ne se manifeste que lorsqu'elle est mise en mouvement.

Exemple : avant de sauter, un parachutiste possède une énergie potentielle qui sera transformée en énergie cinétique après le « Go ! ».



$$E_p = mgh$$

m : masse

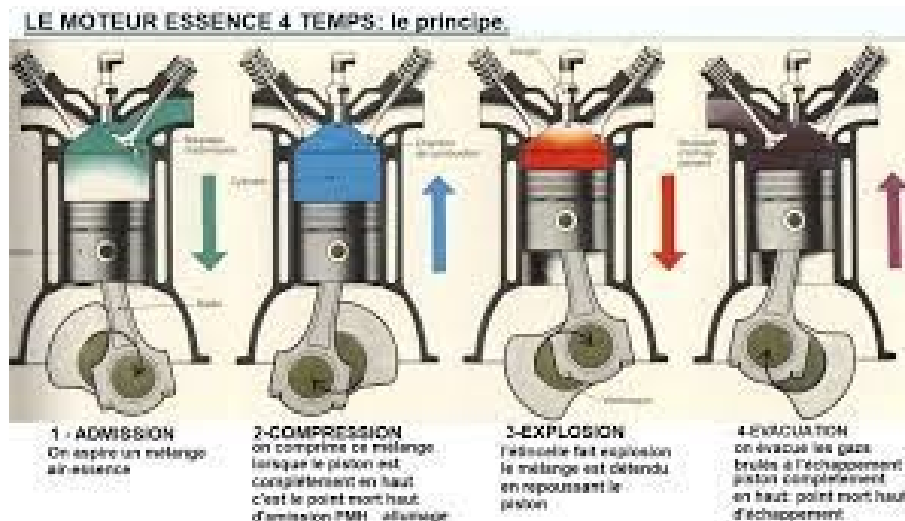
g : intensité de la pesanteur

h : hauteur

Energie thermique

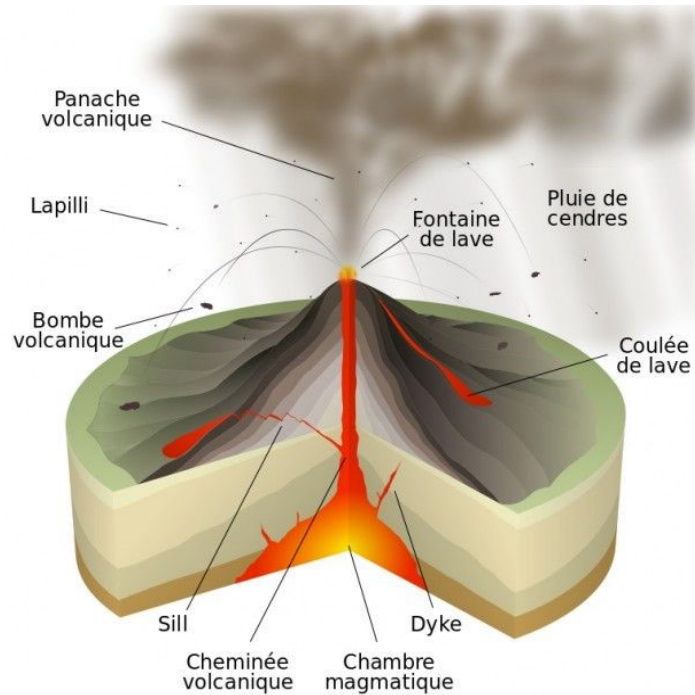
Cette énergie provient de l'agitation microscopique des atomes et molécules d'une matière, donc de mouvement. C'est une forme d'énergie cinétique, donc mécanique.

Elle provient de la combustion du bois, du charbon, de dérivés du pétrole (fuel, gasoil, essence, gaz...) dans les centrales thermiques. La matière brûlée chauffe de l'eau qui s'évapore et fait tourner une turbine qui produit une autre forme d'énergie : l'électricité.



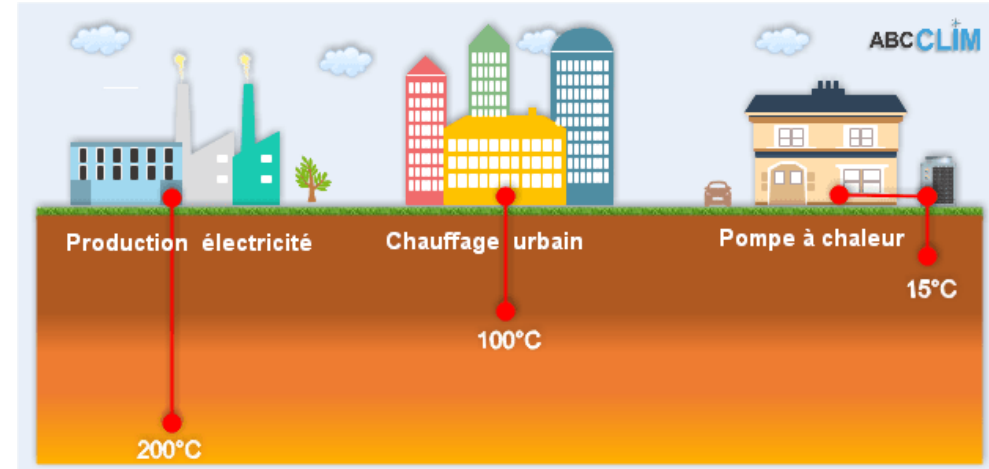
Dans une voiture, brûler de l'essence fait se déplacer un piston qui fait au final tourner les roues. On transforme ainsi une énergie thermique, elle-même issue d'une énergie chimique de combustion, en énergie mécanique (de mouvement).

Energie thermique

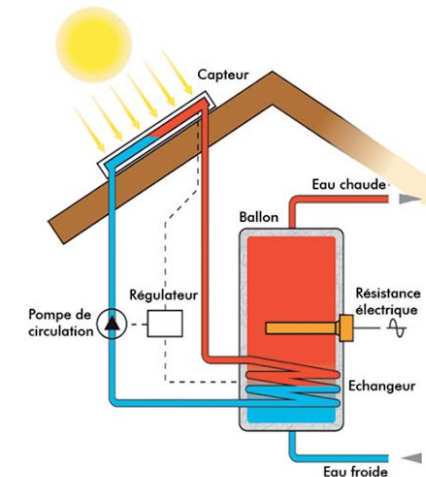


Elle est aussi responsable du volcanisme sur Terre, par le mouvement du magma.

A noter le solaire thermique, qui fournit de l'eau chaude à partir d'un fluide caloporteur qui capte les rayons du Soleil.

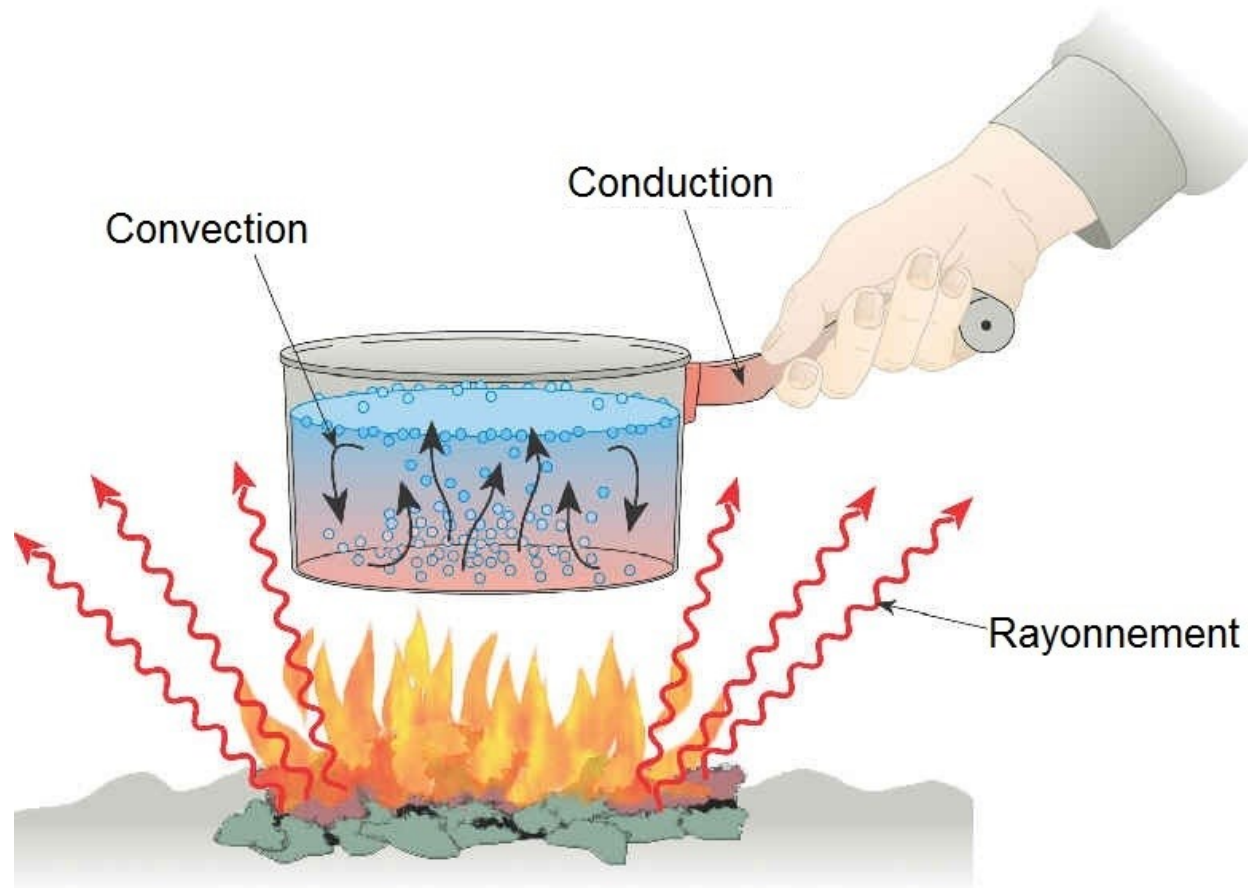


Elle procure l'énergie géothermique, en allant chercher les sources de chaleur dans le sous-sol.



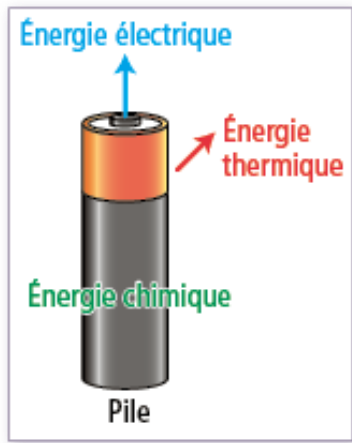
Energie thermique

Les 3 modes de transfert d'énergie thermique.



Energie chimique

Elle provient de la réaction entre deux ou plusieurs entités chimiques par rupture ou création de liaisons entre atomes, par transferts d'électrons...



Par exemple, l'énergie chimique d'une pile, d'un accumulateur, ou d'une batterie est transformée en énergie électrique et en énergie thermique.



La digestion transforme nos aliments en énergie utilisable : mécanique (muscles), thermique (régulation de notre température), et le fonctionnement global du corps, même au repos ou pendant le sommeil.



Energie électrique

Cette énergie est produite par le mouvement de charges, comme les électrons. Dans ce sens, elle peut être considérée comme une énergie mécanique.

Les sources de production d'énergie électrique sont les alternateurs (à partir d'énergie mécanique), les piles (à partir d'énergie chimique)...

Elle peut être transformée en autres types d'énergie :

- Résistances → énergie thermique.
- Moteurs électriques → énergie mécanique.
- Ampoules → énergie de rayonnement + thermique.



Elle fait fonctionner un nombre important de nos machines.

Le transport de l'énergie électrique se fait par l'intermédiaire d'un « conducteur » (métal, solution ou gel ionique...).

Elle ne se stocke pas facilement en grande quantité (seulement dans les condensateurs).

Elle doit être produite à la demande. Les piles stockent l'énergie chimique qui fournit l'électricité.

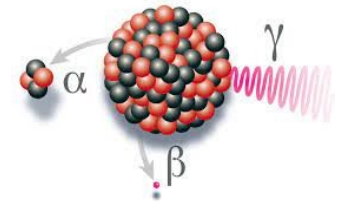
Les batteries, rechargeables, utilisent l'énergie électrique pour régénérer les constituants chimique qui eux-mêmes, fourniront de l'énergie électrique.

Energie nucléaire

Cette énergie provient de modifications dans les noyaux des atomes.

Il existe trois types de réactions nucléaires :

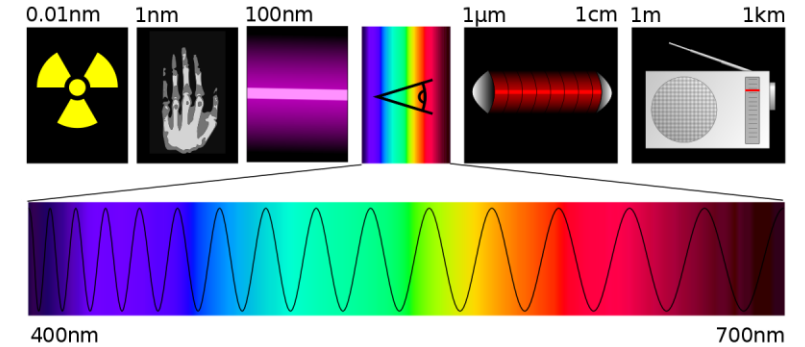
- La fission : les gros noyaux (comme l'Uranium) sont cassés en noyaux plus petits. C'est ce qui est utilisé dans les bombes atomiques et dans les centrales nucléaires. En simplifiant à l'extrême, cette énergie sert à chauffer de l'eau qui se vaporise et fait tourner une turbine produisant l'électricité.
- La radioactivité est un phénomène nucléaire naturel qui transforme des gros noyaux instables en noyaux stables, en émettant des particules et du rayonnement. Elle ressemble à la fission.
- La fusion, qui réunit des petits noyaux d'atomes pour en faire des plus gros. C'est l'énergie qui fait briller les étoiles !



Energie de rayonnement

Il existe 3 principaux types de rayonnement :

- Rayonnement électromagnétique : lumière, rayons X, ondes radio... Il peut provenir d'une ampoule, d'un laser, du Soleil... Le rayonnement solaire peut être converti en énergie électrique grâce aux cellules photovoltaïques.
- Rayonnement gravitationnel : les ondes gravitationnelles, prévues depuis le début du 20^{ème} siècle, ont été mises en évidence récemment. Il vient du mouvement de corps célestes très massifs qui déforment l'espace-temps.
- Rayonnement acoustique : propagation (mouvement) d'une onde sonore. Il vient de la vibration d'une membrane de haut-parleur, par exemple.



Les sources d'énergie

Sources d'énergie (contiennent de l'énergie)



Uranium



Charbon



Biomasse



Pétrole



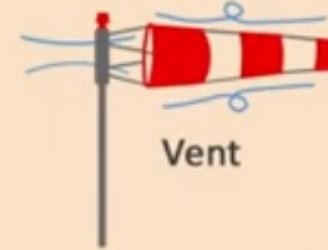
Gaz



Aliments



Eau



Vent



Soleil



Noyau terrestre
(géothermie)

Formes d'énergie (stockées dans la source)

Énergie chimique

Énergie thermique

Énergie nucléaire

Énergie cinétique

Énergie électrique

Énergie potentielle

+

Énergie lumineuse
(radiative)



Les sources d'énergie

Energies renouvelables

Inépuisables. Restent après l'utilisation

Le Soleil (photovoltaïque, thermique...)

La Lune et le Soleil (houle, marées)

Le vent (éoliennes, moulins)

Chaleur de la Terre (géothermie)

Chutes d'eau (barrages, moulins)

Biomasse (croissance des végétaux)

Energies non renouvelables

Disparaissent lorsqu'on les utilise

Combustibles fossiles : pétrole, charbon, mazout, essence, gaz naturel, butane, propane...

Nucléaire

Les unités

L'unité officielle de toutes les énergies est le **JOULE** (J).

Par usage et par la pratique, on utilise d'autres unités :

- La tonne d'équivalent Pétrole (tep) : pour les économistes. $1 \text{ tep} = 4,18 \cdot 10^{10} \text{ J}$
- Le kilo Watt-heure (kWh) : pour l'énergie électrique. $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$
- La calorie (cal) : pour mesurer les quantités de chaleur, surtout en alimentaire. $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$
- L'électron-Volt (eV) : pour les énergies des atomes et particules. $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Je passe les unités anglosaxonnes comme le BTU, ou les anciennes unités comme l'erg.

1 J = énergie fournie par une force de 1 N qui se déplace de 1 m.

1 N = force qui communique une accélération de 1m/s^2 à une masse de 1 kg.