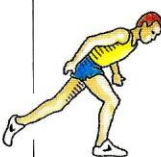


ÉNERGIE

NOUS DÉPENDONS DE L'ÉNERGIE accumulée dans les aliments pour nous maintenir en vie, et de l'énergie des combustibles pour faire fonctionner voitures et machines. L'énergie existe sous diverses formes : mécanique, thermique (chaleur), chimique, rayonnante (son, lumière, etc.), électrique. L'unité d'énergie est le joule (J).

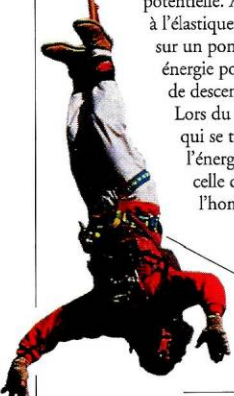


Énergie mécanique

L'énergie mécanique d'un objet est associée au mouvement dans l'espace de cet objet. Elle est cinétique ou potentielle. L'énergie cinétique fait bouger les objets, l'énergie potentielle est accumulée.

Énergie potentielle

En changeant de position, un objet modifie son énergie potentielle. Avant de sauter à l'élastique, l'homme debout sur un pont possède une énergie potentielle, celle de descendre vers la terre. Lors du saut, l'élastique qui se tend gagne de l'énergie potentielle, celle de ramener l'homme vers le haut.



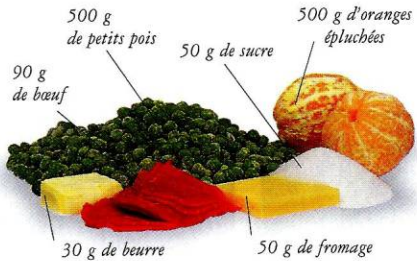
Durant le saut, l'énergie potentielle de l'homme se transforme en énergie cinétique.

Énergie cinétique

Tout objet en mouvement, atome ou avion, possède de l'énergie cinétique. L'énergie cinétique d'un objet dépend de sa masse et de sa vitesse de déplacement.



En bondissant, cette grenouille possède de l'énergie cinétique.



Énergie chimique

Aliments et combustibles contiennent de l'énergie chimique au sein des molécules qui les constituent. Certains aliments en accumulent plus que d'autres. Les divers aliments présentés ci-dessus contiennent la même quantité d'énergie : 30 g de beurre sont équivalents à 500 g de petits pois.



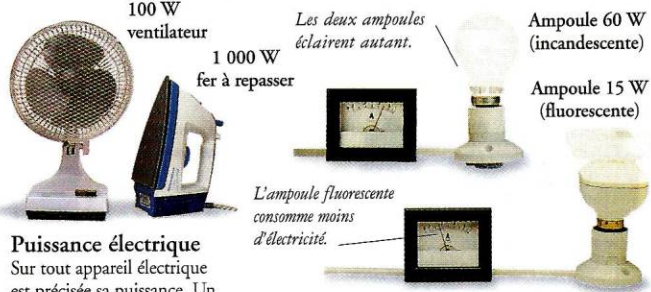
En soulevant l'haltère, cette gymnaste fournit un travail.

La puissance dépend de la durée du travail effectué.

L'haltère gagne de l'énergie potentielle.

Travail

En déplaçant un objet, une force effectue un travail qui transforme l'énergie. Lorsqu'elle soulève l'haltère, cette sportive travaille. La force qu'elle exerce convertit l'énergie cinétique de ses bras qui bougent en énergie potentielle de l'haltère. Le travail effectué se mesure en multipliant la force par la distance parcourue par l'objet.



Puissance électrique

Sur tout appareil électrique est précisée sa puissance. Un ventilateur de 100 W convertit, chaque seconde, 100 J d'énergie électrique en énergie cinétique. De la même façon, un fer à repasser de 1 000 W transforme, chaque seconde, 1 000 J d'énergie électrique en chaleur.

Rendement

Des 100 J d'énergie électrique utilisés par une ampoule à incandescence de 60 W, 10 seulement sont transformés en lumière, le reste est perdu en chaleur. L'ampoule a un rendement de 10 %. Une ampoule fluorescente de 15 W a un rendement de 40 %.

Transfert d'énergie

Selon le principe de conservation d'énergie, l'énergie totale d'un système isolé reste constante. Elle n'est ni créée ni détruite. L'énergie qu'un objet gagne ou perd s'est simplement déplacée ou a changé de forme.



- 1 Les températures extrêmes du Soleil lui font émettre de la lumière et d'autres formes d'énergies dont certaines atteignent la Terre.
- 2 Une partie de l'énergie solaire qui atteint une plante lui est transférée par un procédé appelé photosynthèse. Elle est stockée sous forme d'énergie chimique.
- 3 En mangeant des produits d'origine végétale comme le pain nous transférons l'énergie chimique dans notre organisme.
- 4 Lorsque l'on fait du vélo, l'énergie chimique se transforme en énergie cinétique. Lors du freinage, le frottement dissipe cette énergie en chaleur.

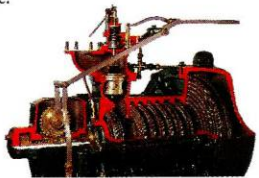
James Joule

L'unité d'énergie, le joule, doit son nom au physicien anglais James Joule (1818-1889), qui a contribué à définir le principe de conservation de l'énergie. Il constate que, lorsqu'il fait tourner une roue à aubes dans l'eau, celle-ci se réchauffe : le travail fourni pour faire tourner la roue change l'énergie cinétique en chaleur, et la chaleur est donc une forme d'énergie.



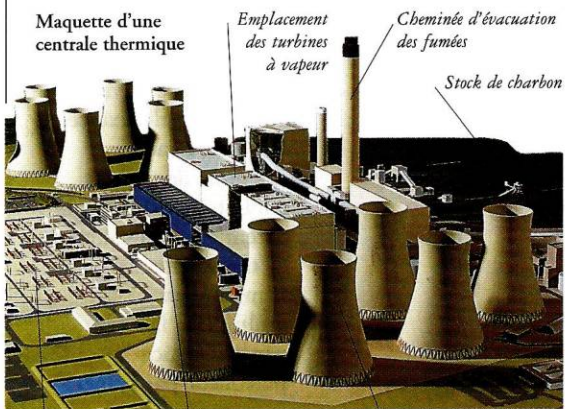
Dates clés

- 1829 Le physicien français Gustave Coriolis introduit le terme « énergie cinétique ».
- 1843 Joule montre la relation entre chaleur, travail et puissance.
- 1847 Joule et les physiciens allemands von Helmholtz et Meyer établissent séparément le principe de conservation de l'énergie.
- 1853 L'ingénieur écossais William Rankine différencie les énergies cinétique et potentielle.
- 1881 Construction de la première centrale électrique (Grande-Bretagne).
- 1884 L'Irlandais Parsons invente la turbine à vapeur. Turbine de Parsons
- 1905 Le physicien allemand Einstein montre que la matière est une forme d'énergie.
- Depuis 1980 Mise au point de machines économisant l'énergie à cause de la diminution des réserves de combustibles fossiles.

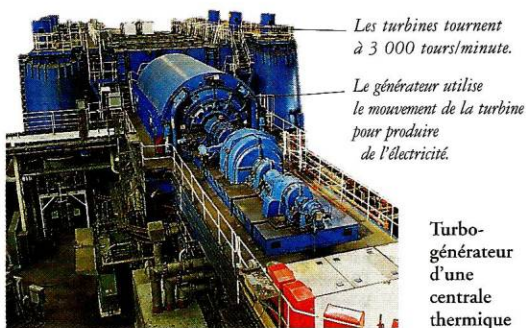


Centrales électriques

Elles produisent de l'électricité à partir de combustibles fossiles (centrale thermique) ou de la fission atomique (centrale nucléaire). Dans une centrale thermique, la combustion transforme l'énergie chimique du charbon, du mazout ou du gaz en énergie thermique. La chaleur libérée convertit l'eau en vapeur qui actionne des turbines couplées à des alternateurs, produisant l'énergie électrique.



Maquette d'une centrale thermique
Emplacement des turbines à vapeur
Cheminée d'évacuation des fumées
Stock de charbon



Turbine

Alimentée par la force motrice d'un liquide ou d'un gaz, cette machine consiste en une série d'ailettes montées sur un axe. Dans une centrale, de puissants jets de vapeur sous pression activent les aubes de la turbine et la font tourner à grande vitesse. L'axe de la turbine entraîne le rotor d'un générateur qui, en tournant, induit un champ électrique alternatif dans le stator.

Énergies fossiles

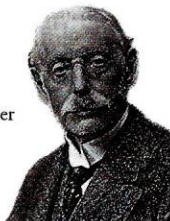
Charbon, pétrole, et gaz naturel sont des énergies fossiles élaborées pendant des millions d'années à partir de restes fossilisés d'animaux et de végétaux. Les réserves terrestres, limitées, s'épuisent rapidement et sont irremplaçables.



Le gaz naturel est fait de méthane et d'autres gaz.
L'essence, le mazout et d'autres combustibles sont extraits du pétrole.
Carbone, principal constituant du charbon

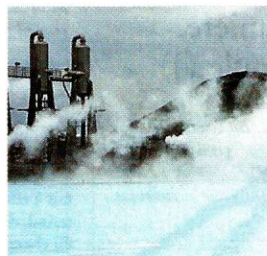
Charles Parsons

L'ingénieur Charles Parsons (1854-1931) est né à Londres de parents irlandais. On le connaît surtout pour l'invention de la turbine à vapeur en 1884. Toutes les centrales du monde utilisent les turbines fondées sur l'invention de Parsons. En 1897, son navire *Turbinia* fut le premier à utiliser des turbines à vapeur pour actionner les moteurs.



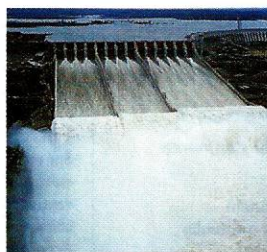
Énergies renouvelables

Ce sont des énergies produites sans entamer les ressources limitées de la Terre. Hormis les combustibles de biomasse qui dégagent des fumées, elles ne sont pas polluantes, car elles domestiquent l'énergie de phénomènes naturels comme le vent ou la marée. Sachant que les réserves terrestres en combustibles fossiles s'épuisent rapidement, les énergies renouvelables sont sans doute promises à un grand développement.



Énergie géothermique

La géothermie est la chaleur interne de la Terre qui réchauffe les nappes d'eau profondes. Par forage et pompage, l'eau est utilisée directement pour le chauffage, ou la vapeur d'eau pour produire de l'électricité via des turboalternateurs.



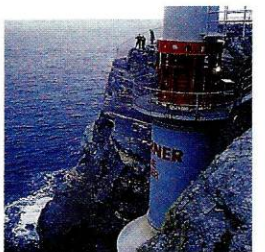
Centrale hydroélectrique

Convertissant en électricité l'énergie cinétique d'une chute d'eau, elle est souvent construite en contrebas d'un barrage fermant une vaste retenue d'eau. L'eau, propulsée à grande vitesse dans des conduites forcées, entraîne des turbines couplées à des alternateurs.



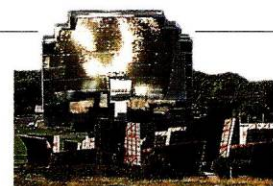
Énergie éolienne

Une éolienne est une tour étroite munie de pales en forme d'hélices d'avion reliées à un alternateur. Elle convertit l'énergie cinétique du vent en électricité. Le potentiel est considérable, mais les contraintes d'exploitation en limitent l'utilisation.



Énergie des vagues

Plusieurs modèles sont expérimentés pour utiliser le mouvement des vagues. Dans celui de la « colonne d'eau oscillante », la vague pousse une colonne d'air dans une tour. Le mouvement de va-et-vient de l'air fait tourner une turbine entraînant un alternateur.



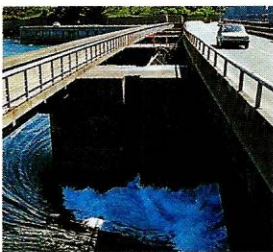
Énergie solaire

L'électricité est produite à partir du rayonnement solaire. Un « four solaire » est un vaste panneau de miroirs qui font converger les rayons du Soleil vers l'eau qui se transforme en vapeur.



Recyclage de la biomasse

On peut brûler du bois, de la tourbe, des excréments d'animaux ou des déchets de l'agriculture pour chauffer ou éclairer les maisons. Cette combustion qui libère l'énergie chimique contenue dans les molécules a un faible rendement.



Usine marémotrice

À chaque marée, d'énormes quantités d'eau montent ou descendent les estuaires des fleuves. Un barrage au travers d'un estuaire force une partie de l'eau dans des tunnels. Le flux et le reflux entraînent les pales orientables des turbines des générateurs électriques.

VOIR AUSSI

ALIMENTATION

CHALEUR ET TEMPÉRATURE

CHARBON

ÉLECTRICITÉ

ÉNERGIE NUCLÉAIRE

LUMIÈRE

PÉTROLE

RAYONS X ET SPECTRE ÉLECTROMAGNÉTIQUE

SON

Consommation mondiale

Près de 90 % de l'énergie utilisée provient de combustibles fossiles, très rentables, mais dégageant des gaz polluants dans l'atmosphère.

Une alternative est l'énergie nucléaire mais les déchets radioactifs sont très dangereux et difficiles à stocker. L'énergie hydroélectrique est la seule forme d'énergie renouvelable utilisée en quantité significative.

