



# LEXIQUE

## **Thème : Energies**

**Eole, éolien(ne) :** Dans la mythologie grecque, Éole est le maître et le régisseur des vents. Le qualificatif éolien(ne) désigne ce qui a rapport au vent. L'énergie éolienne est l'énergie du vent.

**Energie :** En science, l'énergie est une grandeur qui mesure la capacité d'un système à modifier un état, à produire un travail entraînant un mouvement, un rayonnement électromagnétique ou de la chaleur. Dans le Système international d'unités, l'énergie s'exprime en joules.

**Energie chimique :** C'est l'énergie associée à la liaison des atomes. Bruler du charbon c'est dissocier les liaisons entre les atomes de carbone qui le compose. Bruler du méthane c'est rompre les liaisons chimiques de la molécule de méthane composée d'1 atome de carbone et de 4 atomes d'hydrogène, CH<sub>4</sub>).

**Energie de rayonnement :** Le rayonnement est un transfert d'énergie sous forme d'ondes (rayonnement électromagnétique : Rayons X, UV, lumière visible, infrarouge, ondes radio, ...), ou de particules par une désintégration (par exemple : radioactivité). Par conséquent, le transfert peut se réaliser dans le vide. L'exemple caractéristique de rayonnement est celui du soleil dans l'espace.

**Energie électrique :** C'est l'énergie transférée ou emmagasinée grâce à l'électricité. Cette énergie est transférée d'un système à un autre par un mouvement de charges (électrons, ions).

**Energie hydraulique :** L'énergie hydraulique est l'énergie fournie par le mouvement de l'eau, sous toutes ses formes : chutes d'eau, cours d'eau, courants marin, marée, vagues. Ce mouvement peut être utilisé directement, par exemple avec un moulin à eau, ou plus couramment être converti, par exemple en énergie électrique dans une centrale hydroélectrique. L'énergie hydraulique est en fait une énergie cinétique liée au déplacement de l'eau comme dans les courants marins, les cours d'eau, les marées, les vagues. Elle peut-être stockée sous forme d'une énergie potentielle comme dans le cas des chutes d'eau et des barrages.

**Energie intermittente :** Les sources d'énergie intermittentes sont les sources de production d'énergie renouvelable correspondant à des flux naturels, qui ne sont pas disponibles en permanence et dont la disponibilité varie fortement sans possibilité de contrôle. Certaines de ces sources d'énergie ont des variations régulières, comme l'énergie marémotrice et (partiellement) l'énergie solaire, d'autres sont moins régulières, comme l'énergie éolienne.

**Energie mécanique :** Lors d'un mouvement sans frottements, l'énergie mécanique d'un corps qui est la somme de son énergie cinétique (liée à sa vitesse) et de son énergie potentielle de pesanteur (liée à sa position) se conserve. Il en résulte un transfert entre ces deux formes d'énergie.





# LEXIQUE

## **Thème : Energies**

**Energie musculaire :** Par transformation des aliments, le corps humain est un réservoir d'énergie. Cette énergie, par exemple, est utilisée par le cerveau qui consomme jusqu'à 20% de l'énergie disponible. Lors d'un effort la production d'énergie augmente à peu près quatre fois plus que l'énergie nécessaire à la réalisation de cet effort, (le rendement musculaire est de l'ordre de 25%).

**Energie potentielle/Energie cinétique :** Un objet immobile dans un champs de pesanteur a une énergie potentielle liée à sa masse et à l'accélération de la pesanteur. Lâché dans le champ de la pesanteur il va prendre de la vitesse, et transformer son énergie potentielle en énergie cinétique.

**Energie primaire :** Une source d'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Si elle n'est pas utilisable directement, elle doit être transformée en une source d'énergie secondaire pour être utilisable et transportable facilement.

**Energie renouvelable :** Une énergie est dite renouvelable lorsqu'elle provient de sources que la nature renouvelle en permanence, par opposition à une énergie non renouvelable dont les stocks s'épuisent.

**Energie secondaire :** L'énergie secondaire est toute l'énergie obtenue par la transformation d'une énergie primaire (en particulier électricité d'origine thermique).

**Energie solaire :** L'énergie solaire est la fraction de l'énergie électromagnétique provenant du Soleil, traversant l'atmosphère qui en absorbe une partie, et parvenant à la surface de la Terre. L'énergie solaire est à l'origine du cycle de l'eau, du vent et de la photosynthèse réalisée par le règne végétal, dont dépend le règne animal via les chaînes alimentaires. Le Soleil est à l'origine de la plupart des énergies sur Terre, à l'exception de l'énergie nucléaire et de la géothermie profonde. Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité à partir de panneaux photovoltaïques par transformation directe (effet photoélectrique), ou par des miroirs dans les centrales solaires thermiques, grâce à la lumière du soleil captée par des panneaux solaires.

**Energie thermique / Chaleur :** C'est l'énergie cinétique d'agitation microscopique d'un objet, qui est due à une agitation désordonnée de ses molécules et de ses atomes. L'énergie thermique est une partie de l'énergie interne d'un corps. L'énergie thermique est considérée dans la majorité des cas comme une énergie secondaire issue d'un processus de transformation à partir d'une énergie primaire. Elle dépend, entre autres, de la température qu'il fait, alors que la chaleur représente un transfert d'énergie thermique entre deux milieux.





# LEXIQUE

## **Thème : Energies**

**Fission / Fusion :** La fission nucléaire est le phénomène par lequel un noyau atomique lourd (c'est-à-dire formé d'un grand nombre de nucléons – comme l'uranium, le plutonium, etc.) est scindé en deux ou en quelques nucléides plus légers. Cette réaction nucléaire s'accompagne de l'émission de neutrons (en général deux ou trois) et d'un dégagement d'énergie très important ( $\approx 200$  MeV par atome fissionné, donc beaucoup plus que celui des réactions chimiques, de l'ordre de l'eV par atome ou molécule réagissant). L'émission de neutrons peut entraîner une réaction en chaîne, phénomène mis en œuvre dans les centrales nucléaires pour la production d'électricité et dans les bombes atomiques.

L'énergie de fusion représente l'énergie produite à partir de réactions de fusion nucléaire durant lesquelles deux atomes légers fusionnent pour produire un noyau plus lourd et dégager une certaine quantité d'énergie, principalement sous forme de chaleur. Contrairement à la fission nucléaire, la production d'énergie à partir de réactions de fusion n'est pas encore maîtrisée. ITER, dont la construction a débuté en 2005, doit permettre de démontrer la faisabilité technique de la production d'énergie à partir des réactions de fusion. L'étape suivante, Demo, doit démontrer la possibilité de produire de l'électricité de façon continue.

**Fluide caloporteur :** Un fluide caloporteur (lit. porte-chaleur) est un fluide chargé de que la nature renouvelle en permanence, par opposition à une énergie non renouvelable dont les stocks s'épuisent.

**Géothermie :** La géothermie désigne à la fois la science qui étudie les phénomènes thermiques internes du globe terrestre, et la technologie qui vise à les exploiter. Par extension, la géothermie désigne aussi parfois l'énergie géothermique issue de l'énergie de la Terre qui est convertie en chaleur.

Pour capter l'énergie géothermique, on fait circuler un fluide dans les profondeurs de la Terre. Ce fluide peut être celui d'une nappe d'eau chaude captive naturelle, ou de l'eau injectée sous pression pour fracturer une roche chaude et imperméable. Dans les deux cas, le fluide se réchauffe et remonte chargé de calories (énergie thermique). Ces calories sont utilisées directement ou converties partiellement en électricité.

L'énergie géothermique est localement exploitée pour chauffer ou disposer d'eau chaude depuis des millénaires, par exemple en Chine, dans la Rome antique et dans le bassin méditerranéen.

**Nutrition :** La nutrition est l'ensemble des actions et processus par lesquels un être vivant récupère et transforme des substances (atomes, ions, molécules, contenues ou non dans des aliments) pour assurer son fonctionnement.

**Transformation :** De même que l'énergie potentielle se transforme en énergie cinétique, toutes les énergies primaires ont la capacité de se transformer en une autre énergie : le rayonnement solaire se transforme en électricité, l'énergie chimique se transforme en chaleur, ...Un système physique est dit conservatif : Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme (selon Lavoisier)





# LEXIQUE



## Généralités : Sciences physiques

**Champ magnétique, aimantation :** Un champ magnétique est un champ de force résultant du déplacement des charges électriques (courant). Au niveau microscopique, un électron en « orbite » autour d'un noyau atomique peut être vu comme une minuscule boucle de courant, générant un faible champ magnétique et se comportant comme un dipôle magnétique. Selon les propriétés des matériaux, ces structures magnétiques microscopiques vont donner lieu à divers types de phénomènes dont celui de l'aimantation permanente.

L'aimantation d'un objet est le fait qu'il soit aimanté ou bien le processus par lequel il le devient. En physique c'est la grandeur qui caractérise l'orientation et l'intensité des courants microscopiques résultant du mouvement des électrons ou des noyaux atomiques dans les atomes et les molécules.

**Combustion :** La combustion est une réaction exothermique (produisant de la chaleur) d'oxydoréduction. Une réaction d'oxydoréduction est une réaction chimique au cours de laquelle se produit un transfert d'électrons. L'espèce chimique qui capte les électrons est l'oxydant (l'oxygène de l'air par exemple) et celle qui les cède, le réducteur (le charbon, le gaz, le papier, ...). Lorsque la combustion est vive, elle se traduit par une flamme ou par une explosion (déflagration, voire détonation si le front de flamme dépasse la vitesse du son). La combustion de la biomasse et des carburants est la principale source de pollution de l'air.

**Concentration :** La concentration est la mesure de la quantité d'une matière donnée présente dans un volume d'une autre substance. Le terme concentration s'applique à toutes sortes de mélanges, mais est surtout utilisé lorsqu'il s'agit de solution. Il s'agit alors de la quantité de soluté dissoute dans un solvant. Par exemple la concentration de sel (calcium, magnésium,...) dans une eau minérale s'exprime en mg/litre (milligramme par litre).

**Force :** Une force modélise, en physique classique, une action mécanique exercée sur un objet ou une partie d'un objet par un autre objet ou partie d'objet. L'ensemble des forces appliquées à un objet a pour effet de lui communiquer une accélération ou de le déformer. Une force est exprimée en newton dans le système international d'unité.

**Insolation :** L'insolation désigne l'exposition au rayonnement solaire. En sciences l'insolation signifie la quantité d'énergie solaire reçue et peut être synonyme d'ensoleillement, c'est-à-dire de la durée d'exposition d'un site au Soleil.

**Matière :** En physique, la matière est ce qui compose tout corps. C'est une substance matérielle « dont les caractéristiques fondamentales sont le volume et la masse » et donc occupe de l'espace. Les quatre états les plus communs sont l'état solide, l'état liquide, l'état gazeux et l'état plasma.

**Mouvement :** Changement de position dans l'espace ; « action par laquelle un corps passe d'un lieu à un autre » (selon Descartes).

**Rotation :** C'est le mouvement d'un corps autour d'un axe fixe ou d'un point fixe, matériel ou non, tel que tous les points de ce corps décrivent un cercle (ou un arc de cercle).





# LEXIQUE



## Généralités : Sciences physiques

**Température** : Degré de chaleur ou de froid de l'atmosphère d'un milieu, d'un corps.



## Savants

**Descartes** : René Descartes est un mathématicien, physicien et philosophe français, (1596 - 1650). Il est considéré comme l'un des fondateurs de la philosophie moderne. Il reste célèbre pour avoir exprimé dans son Discours de la méthode "Je pense, donc je suis". (voir fiche).

**Joule** : James Prescott Joule (1818 -1889) est un physicien anglais. Dans le système international, son nom est attribué à l'unité d'énergie. (Voir fiche)

**Lavoisier** : Lavoisier, (1743 guillotiné le 8 mai 1794 à Paris), est un chimiste, philosophe et économiste français, souvent présenté comme le père de la chimie moderne. (voir Fiche).

**Newton** : Isaac Newton (1642 - 1727) est un mathématicien, physicien, philosophe, alchimiste, astronome et théologien britannique. Dans le système international, son nom est attribué à la force. (Voir fiche).

**Watt** : James Watt (1736 1819) est un ingénieur écossais dont les améliorations sur la machine à vapeur furent une des étapes clé dans la révolution industrielle. Dans le système international, son nom est attribué à la puissance. (Voir fiche).



## Sciences du vivant

**Biomasse** : La biomasse est constituée par l'ensemble des matières organiques d'origine végétale (feuilles, fleurs, branches, troncs, racines ou résidus alimentaires comme les épluchures de fruits et légumes) ou d'origine animale (cadavres d'animaux en décomposition) qui peuvent se transformer en énergie.

**Matières organiques** : Le terme matière organique regroupe une somme importante et hétérogène de substances et composés carbonés d'origine végétale et animale. La matière organique est la matière fabriquée par les êtres vivants. La matière organique compose leurs tissus. Elle compose la biomasse vivante et morte au sein d'un cycle décomposition/biosynthèse où une part de cette matière est fossilisée, minéralisée ou recyclée dans les écosystèmes et agro-écosystèmes. La matière organique se distingue par le rôle central joué par le carbone.

**Résidus** : Ce qui reste après une opération physique ou chimique, un traitement industriel, les restes alimentaires animaux ou végétaux. Synonyme : débris, déchet, détrit, lie, rebut, restant, reste.





# LEXIQUE



## Sciences physiques : structure de la matière

### **Atomes, Molécules, Liaison intramoléculaire:**

Un atome est la plus petite partie d'un corps simple pouvant se combiner chimiquement avec un autre. Les atomes sont les constituants élémentaires de toutes les substances solides, liquides ou gazeuses. Plusieurs atomes peuvent se lier entre eux (liaisons chimiques intramoléculaires) et constituer des molécules. L'atome est formé d'un noyau (10<sup>-15</sup>mètre) chargé positivement autour duquel gravitent des électrons chargés négativement, assurant la neutralité électrique de l'ensemble. La dimension typique d'un atome est de 10<sup>-10</sup> mètre. L'ensemble des éléments est classé en fonction de son nombre d'électrons. Ainsi l'oxygène (O), l'un des composants de l'air : son numéro atomique 8, signifie qu'il contient 8 électrons et 8 protons.

**Electron :** Un électron est une particule élémentaire, c'est à dire qu'elle ne peut pas être décomposée en particules plus petites. On trouve les électrons dans tous les atomes. Tous les électrons sont identiques et possèdent les mêmes propriétés physico-chimiques. La masse d'un électron est précisément égale à  $9,109382 \times 10^{-31}$  kg. Un électron porte une charge de signe négatif, dont la valeur absolue correspond à celle de la charge élémentaire. Ainsi, un électron porte donc une charge  $-e = -1.602176565 \times 10^{-19}$  C . Comme toute particule chargée, l'électron peut interagir avec d'autres particules chargées. En effet, il sera repoussé par les particules de charge négative : deux électrons se repoussent entre eux. A contrario, il sera attiré par les particules de charge positive : les électrons sont donc attirés par le noyau des atomes, chargé positivement. Il est fondamental en chimie, car il participe à presque tous les types de réactions chimiques et constitue un élément primordial des liaisons présentes dans les molécules. Dans les métaux, c'est le déplacement des électrons qui assure le courant électrique.

**Matières organiques :** Le terme matière organique regroupe une somme importante et hétérogène de substances et composés carbonés d'origine végétale et animale. La matière organique est la matière fabriquée par les êtres vivants. La matière organique compose leurs tissus. Elle compose la biomasse vivante et morte au sein d'un cycle décomposition/biosynthèse où une part de cette matière est fossilisée, minéralisée ou recyclée dans les écosystèmes et agro-écosystèmes. La matière organique se distingue par le rôle central joué par le carbone.

**Hydrogène, Deutérium, Tritium :** L'hydrogène est l'élément chimique de numéro atomique 1, de symbole H. L'hydrogène présent sur Terre est presque entièrement constitué de l'isotope <sup>1</sup>H (un proton, zéro neutron) ; il comporte environ 0,01 % de <sup>2</sup>H (un proton, un neutron) dénommé Deutérium (D). Ces deux isotopes sont stables. Un troisième isotope <sup>3</sup>H (un proton, deux neutrons), dénommé Tritium (T) instable, est produit dans les explosions nucléaires.





# LEXIQUE



## Sciences physiques : structure de la matière

**Isotope :** Les isotopes sont des atomes qui possèdent le même nombre d'électrons – et donc de protons, pour rester neutre -, mais un nombre différent de neutrons. L'oxygène possède 17 isotopes connus de nombre de masse variant de 12 à 28. Trois d'entre eux sont stables :  $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$  et  $^{18}\text{O}$ , le premier étant ultra-majoritaire dans la nature (plus de 99,75 % de l'oxygène naturel). Les 10 autres isotopes sont radioactifs, tous à courte durée de vie.

**Noyau atomique :** Le noyau est constitué de nucléons (A) répartis en neutrons (N) et protons (Z) positivement chargés de manière à assurer la neutralité de l'atome (dans un atome, il y a autant de protons dans le noyau que d'électrons autour du noyau) :  $A = Z + N$ . Au sein du noyau les nucléons interagissent.

**Photons :** Dans la physique moderne, en théorie des champs, c'est un corpuscule élémentaire sans masse (ou quantum d'énergie lumineuse) dont le flux constitue le rayonnement électromagnétique.



## Technique :

**Aimant :** Un aimant est un objet fabriqué dans un matériau magnétique dur, c'est-à-dire dont l'aimantation est persistente (rémanente). Cela lui donne des propriétés particulières liées à l'existence du champ magnétique, comme celle d'exercer une force d'attraction sur tout matériau ferromagnétique.

**Alternateur :** Un alternateur est un générateur électrique qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique sous forme de courant alternatif.

**Batterie :** Un accumulateur électrique ou batterie est un système destiné au stockage de l'énergie électrique sous une forme différente. Il repose sur une technique de conversion réversible d'énergie. Tous les processus de conversion d'énergie sont complexes et entraînent des pertes

**Bobines :** Une bobine est un composant courant en électrotechnique et électronique. Elle est constituée d'un enroulement de fil conducteur éventuellement autour d'un noyau en matériau ferromagnétique. Autres vocables employés : self (anglicisme), solénoïde, inductance.

**Capteur :** C'est un organe qui élabore, à partir d'une grandeur physique, une autre grandeur physique, souvent de nature électrique, utilisable à des fins de mesure ou de commande.

**Cellules photovoltaïques :** Une cellule photovoltaïque, ou cellule solaire, est un composant électronique qui, exposé à la lumière, produit de l'électricité grâce à l'effet photovoltaïque. La puissance électrique obtenue est proportionnelle à la puissance lumineuse incidente et elle dépend du rendement de la cellule. Celle-ci délivre une tension continue et un courant la traverse dès qu'elle est connectée. Les cellules photovoltaïques les plus répandues sont constituées de semi-conducteurs, principalement à base de silicium et plus rarement d'autres semi-conducteurs





# LEXIQUE



## Technique :

**Courroie de transmission :** Une courroie est une pièce qui permet de transmettre l'énergie de votre moteur à d'autres équipements de votre voiture.

**Electrodes :** Une électrode est un conducteur électronique, ou ionique captant ou libérant des particules électrisées. Les électrodes interviennent dans les systèmes générateurs de courant (comme les piles) et dans les électrolyses, dont le système est récepteur de courant ainsi que pour désigner des composants de certains appareils électriques comme les lampes radio, tube à rayons X, diodes à semi-conducteur.

**Pistons :** Dans un moteur à 4 temps, le piston descend et aspire le mélange d'air et de carburant. Le mouvement du piston se décompose en quatre phases successives pour chaque explosion qui se produit. Ces quatre temps sont : 1, admission d'air et de carburant ; 2, compression ; 3, détente ; 4, échappement.

**Polarité :** C'est la qualité d'un système qui présente deux pôles. Un aimant permanent présente un pôle sud et un pôle nord. Si on le coupe en deux, chacun des deux morceaux présentera sera polarisé.

Dans un atome ou une molécule, la polarité est la façon dont les charges électriques négatives et positives sont réparties autour du noyau ou dans la constitution de la liaison chimique.

Lors d'une électrolyse le pôle négatif d'une pile émet les électrons, le pôle positif les reçoit.

**Silicium :** Le silicium est l'élément le plus abondant dans la croûte terrestre après l'oxygène, mais il n'est comparativement présent qu'en relativement faible quantité dans la matière constituant le vivant. Il n'existe pas dans la nature à l'état de corps simple mais sous forme de composés : oxydes, silicates, ... On le trouve sous forme de silice amorphe (dans le sable), ou sous la forme de silice minérale (le quartz) ou d'autres silicates (s les feldspaths, kaolinite...).

Sous sa forme amorphe, la silice, il est utilisé depuis très longtemps comme composant essentiel du verre.

Il a depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle de nouveaux usages en électronique (transistor), pour la production de matériaux tels que les silicones ou, pour fabriquer des panneaux solaires photovoltaïques. La silice amorphe est actuellement étudiée pour ses utilités en nanotechnologie.

**Turbines :** Une turbine est un dispositif rotatif convertissant partiellement l'énergie interne d'un fluide, liquide (comme l'eau) ou gazeux (vapeur, air, gaz de combustion), en énergie mécanique au moyen d'aubes disposées sur un arbre tournant à grande vitesse.





# LEXIQUE



## Unité :

**Calorie (cal), Kilocalorie (kcal) :** Une calorie (cal) représente la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 °C la température de 1 gramme d'eau sous une pression atmosphérique normale. L'unité de mesure officielle internationale de l'énergie est le joule, mais la calorie est très largement utilisée, en particulier en diététique. La kilocalorie est une unité de mesure de l'énergie, équivalant à mille calories. Le besoin énergétique journalier humain moyen se situe entre 2000 et 2700 cal, dépendant du sexe, de l'âge, de la taille et du poids.

**Tonne équivalent charbon (tec) :** La tonne d'équivalent pétrole représente la quantité d'énergie contenue dans une tonne de pétrole brut, soit 41,868 gigajoules. Cette unité est utilisée pour exprimer dans une unité commune la valeur énergétique des diverses sources d'énergie.

*Louv' Science*

