

Introduction

La physique est la science qui étudie par l'expérimentation et l'élaboration de concepts les propriétés fondamentales de la matière et de l'espace-temps.

La chimie est la science qui étudie la constitution atomique et moléculaire de la matière et les interactions spécifiques de ses constituants.

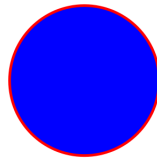
Première partie

Matière, mouvement, énergie, information

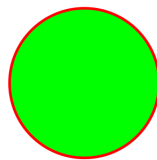
1 Description de la matière

La matière est diverse. L'atome est la plus petite particule propre à un type de matière donné. C'est la particule fondamentale de la chimie. Les atomes s'allient entre eux pour donner des molécules, qui sont les « briques » de la matière. Les molécules présentes dans un morceau de matière déterminent de quel type de matière il s'agit.

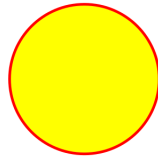
Un atome :



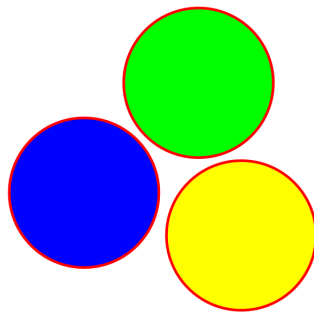
Un autre atome :



Encore un autre atome :

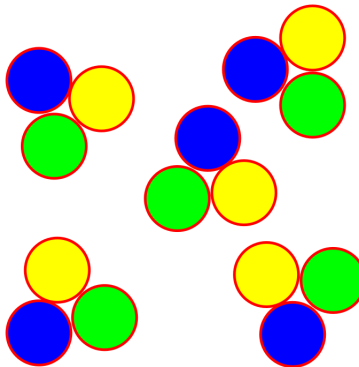


Une molécule formée de ces trois atomes :

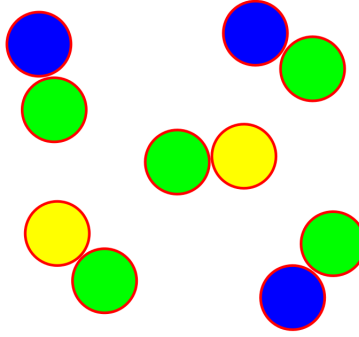


Une matière donnée peut être un corps pur (si toutes les molécules qu'elle contient sont les mêmes) ou un mélange (si elle contient plusieurs types différents de molécules).

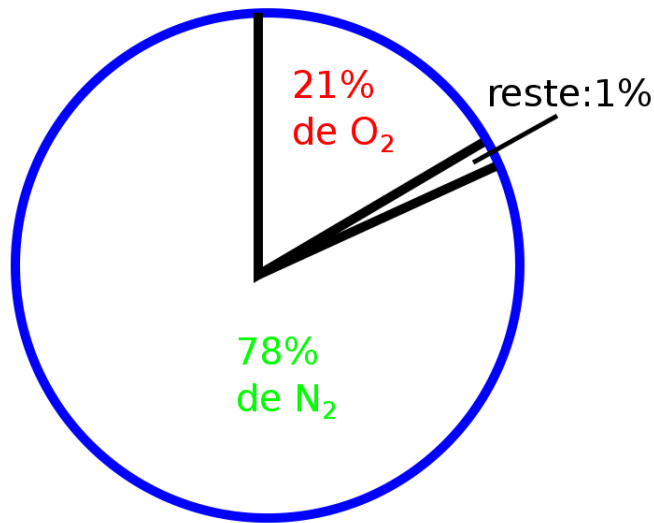
Un corps pur :



Un mélange :



Composition de l'air :



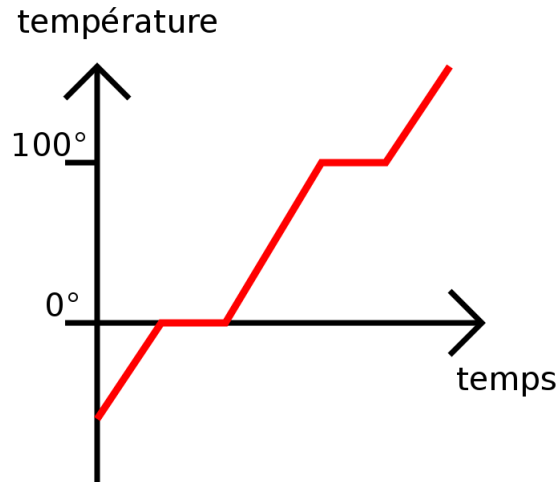
O₂: dioxygène

N₂: diazote

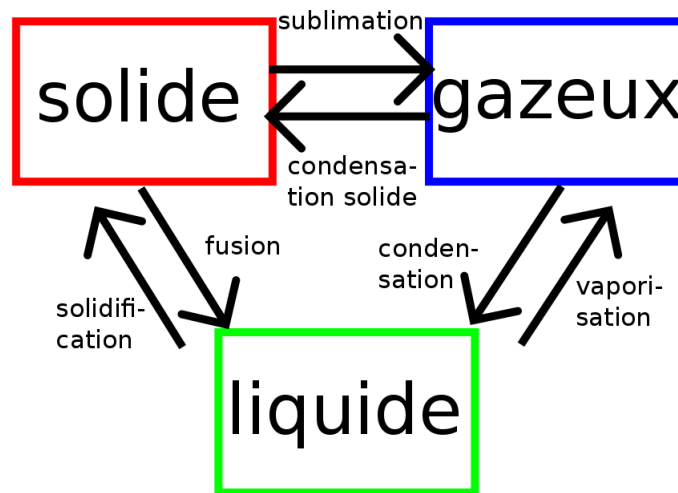
reste: CO₂ (dioxyde de carbone), H₂O (vapeur d'eau), etc.

La matière est aussi caractérisée par son état. L'état de la matière dépend de la température et de la pression (notion que vous découvrirez plus tard). Les trois principaux états de la matière sont : l'état solide, l'état liquide et l'état gazeux. L'eau est présente sur Terre sous ces trois états. Pour la valeur de la pression que l'on trouve sur Terre au niveau de la mer, l'eau est à l'état solide en-dessous de 0°C, puis à l'état liquide entre 0°C et 100°C (même si une partie de l'eau liquide s'évapore à ces températures sous certaines conditions et existe donc déjà à l'état gazeux), et enfin complètement à l'état gazeux en-dessus de 100°C.

Évolution de la température avec le temps quand on chauffe de l'eau (solide au départ) :



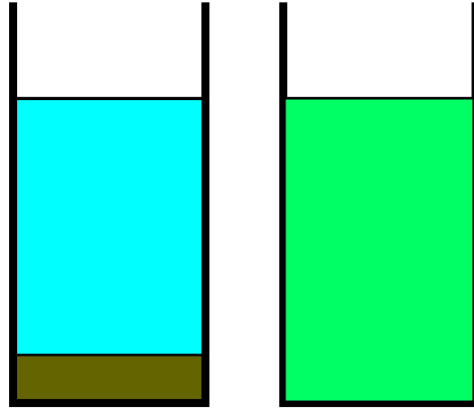
Les trois principaux états de la matière et les noms des différents changements d'états :



La matière vivante, ou matière organique, est la matière produite par les êtres vivants, et qui compose leurs organes. La matière qui n'est pas vivante est dite « inerte ». Les minéraux sont de la matière naturelle inerte. La matière fabriquée, par opposition à la matière naturelle, a été produite par l'humain. Les métaux naturels sont de la matière naturelle, tandis que les alliages, mélanges de métaux et d'autres matériaux, sont de la matière fabriquée (de même que les verres et les plastiques).

Les propriétés des différents matériaux (densité, élasticité, conductivité électrique ou thermique, magnétisme, solubilité dans l'eau), ou encore leur masse, permettent de les différencier. Par exemple, un aimant permet de séparer des morceaux de fer de morceaux de cuivre.

Réaliser des mélanges peut conduire à des transformations chimiques : certaines espèces chimiques apparaissent et d'autres disparaissent. Un cas particulier est la dissolution d'une espèce chimique dans l'eau : les deux matières forment alors un mélange homogène. Si la matière introduite dans l'eau ne se dissout pas, le mélange est hétérogène.



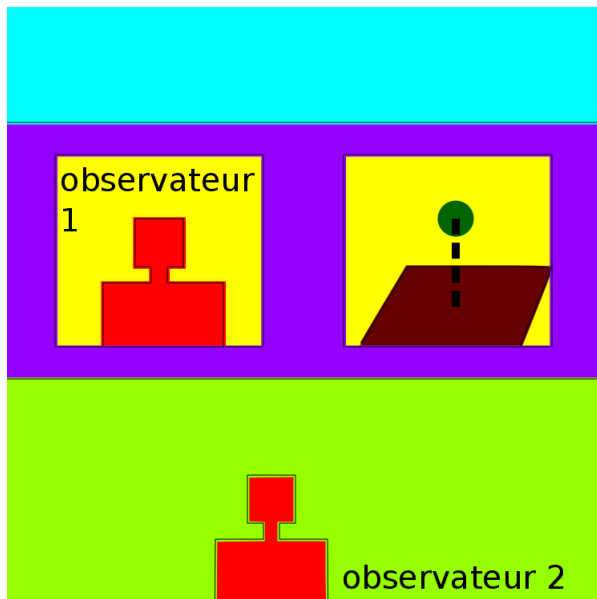
Sable (pas de
dissolution)

Sel
(dissolution)

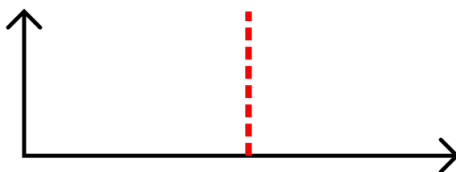
Pour séparer les différents constituants d'un mélange, il y a plusieurs procédés : la décantation, l'évaporation, la filtration. La décantation permet de séparer un mélange hétérogène dont un des deux constituants est liquide. La filtration permet de séparer un mélange hétérogène contenant un liquide et un solide. L'évaporation permet de séparer un mélange hétérogène.

2 Description des mouvements

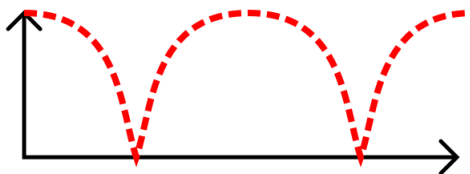
Le mouvement est relatif et dépend de l'observateur. Un objet n'aura pas le même mouvement pour deux observateurs différents.



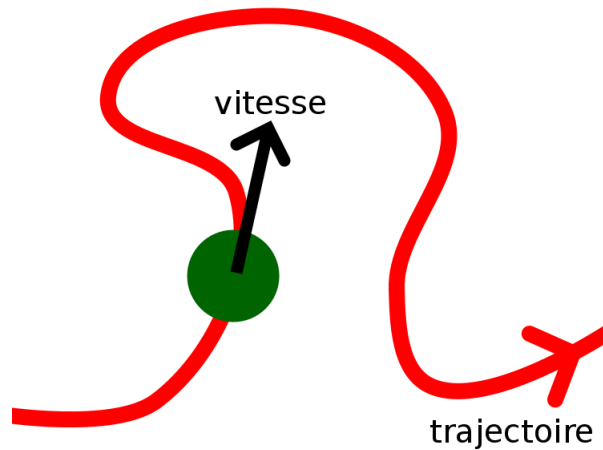
Trajectoire de la balle vue par l'observateur 1 :



Trajectoire de la balle vue par l'observateur 2 :



Le mouvement d'un objet est décrit par sa vitesse et sa trajectoire.



La trajectoire d'un objet est la courbe décrite par celui-ci au cours du temps lors de son déplacement. La vitesse d'un objet est la distance qu'il parcourt par unité de temps.

vitesse (km/h, m/s...)	distance (km, m..)	temps (h, s...)
↘	↓	↙
$V = d/t$		
Les unités doivent correspondre !		
d en m et t en s --> V en m/s		
d en km et t en h --> V en km/h		

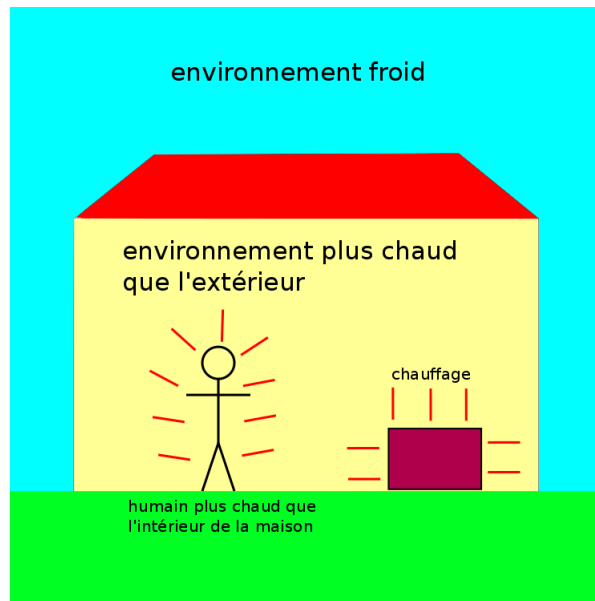
Si la vitesse d'un objet est constante, un objet a un mouvement uniforme. Si sa vitesse augmente, un objet a un mouvement accéléré. Si sa vitesse diminue, un objet a un mouvement ralenti.

Si la trajectoire d'un objet est une droite, son mouvement est rectiligne. Si sa trajectoire est un cercle (ou un arc de cercle), son mouvement est circulaire. Si sa trajectoire est quelconque, son mouvement est curviligne.

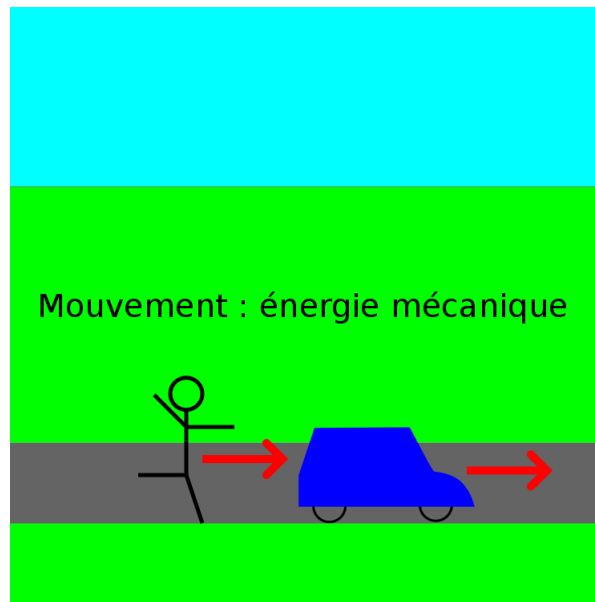
3 Sources et conversions d'énergie

Sans énergie, nous ne pourrions pas vivre. Nous avons besoin d'énergie pour nous chauffer par rapport à un environnement plus froid (« énergie thermique »), pour nous déplacer, bouger (« énergie mécanique », liée au mouvement), pour nous éclairer (« énergie lumineuse »)...

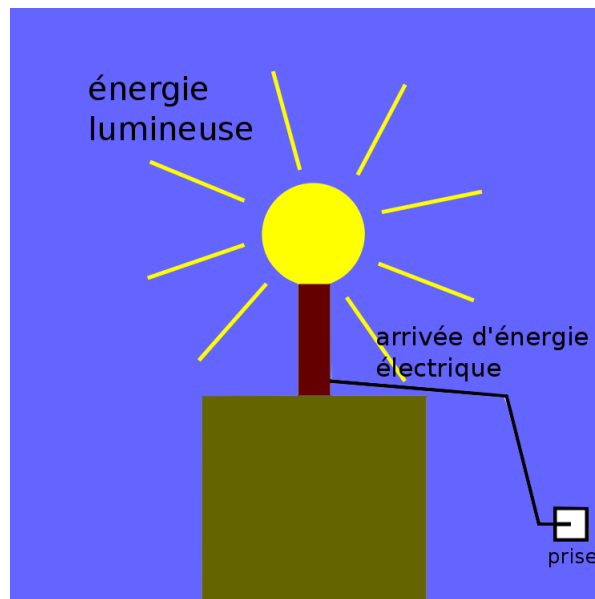
L'énergie thermique est liée à la notion de chaleur. Plus un corps est chaud, plus il contient de l'énergie thermique et plus il est susceptible d'en transmettre à son entourage. Le corps humain (intérieur) doit être maintenu à 37°C, ce qui est généralement supérieur à la température de l'environnement. Même dans les cas où la température de l'environnement est plus élevée que 37°C, la transpiration, qui permet d'avoir en permanence de l'eau liquide qui s'évapore sur la peau, rafraîchit celle-ci (le processus d'évaporation est endothermique, ce qui signifie qu'il absorbe de la chaleur, ou, en termes simples, qu'il « crée du froid »), si bien que l'intérieur du corps, maintenu à 37°C, reste toujours plus chaud que sa surface. Le corps humain donc, plus chaud que l'environnement, perd de la chaleur au contact de celui-ci. Il lui faut alors un apport d'énergie thermique pour compenser cette perte. Cet apport provient principalement de l'absorption de nourriture, qui contient de l'« énergie chimique » (voir plus loin). Notre corps a la capacité de transformer l'énergie chimique contenue dans la nourriture (notamment) en énergie thermique, si bien que sa température est maintenue à 37°C malgré le contact avec un environnement plus froid. Parfois, l'environnement est tellement froid que le système de chauffage du corps humain est insuffisant, il est alors nécessaire de chauffer l'environnement (chauffage). Pour cela, l'énergie thermique contenue dans du charbon, du bois, du pétrole ou du gaz est transformée en énergie thermique. Cette transformation se produit au moyen de la combustion. On fait brûler le charbon, le bois, le pétrole ou le gaz, cette réaction est exothermique (elle libère de la chaleur, elle « crée du chaud »). Cette chaleur est ensuite transmise à l'environnement (maison...).



L'énergie mécanique est liée à la notion de mouvement. On parle d'énergie mécanique quand un être humain bouge (notamment marche ou court), quand une voiture ou un train roule, etc... Nous humains avons aussi besoin de cette forme d'énergie pour nous déplacer. Notre corps ne transforme pas la totalité de l'énergie chimique contenue dans les aliments en énergie thermique, une partie est aussi transformée en énergie mécanique (ce qui nous permet d'effectuer des mouvements). Les voitures, les trains, ainsi qu'un grand nombre de nos appareils transforment aussi une forme d'énergie en énergie mécanique.



L'énergie lumineuse est liée à la notion de lumière. Les lampes transforment une forme d'énergie (aujourd'hui en principe : de l'énergie électrique, voir plus loin) en énergie lumineuse.

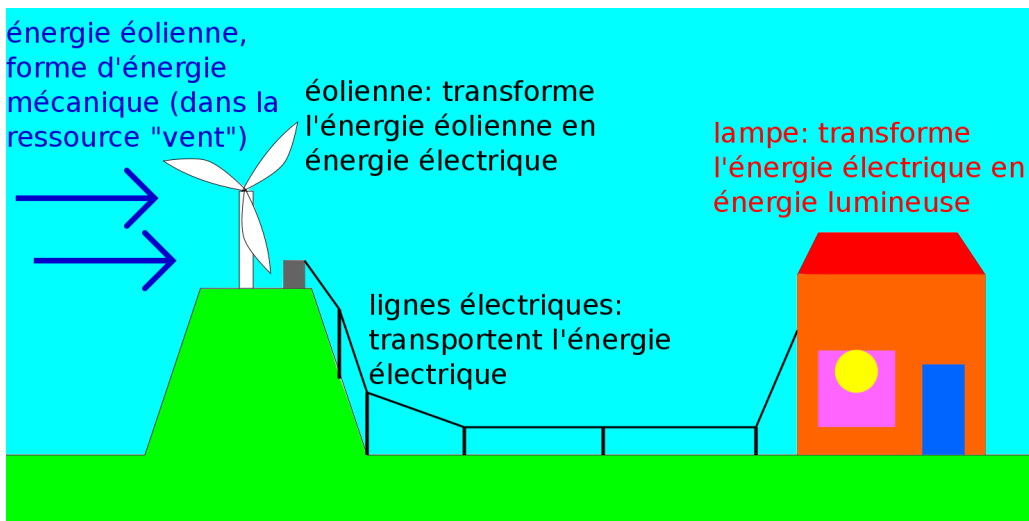


Les formes d'énergie que l'on trouve dans la nature sont : l'énergie thermique (rayonnement solaire, géothermie), l'énergie mécanique (vent, courants, marées), l'énergie lumineuse (partie lumière du rayonnement solaire), et l'énergie chimique.

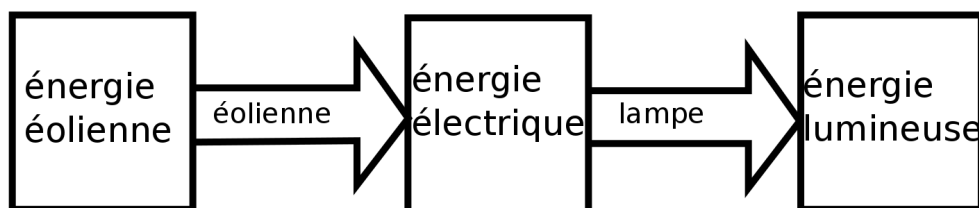
L'énergie chimique est de l'énergie contenue dans de la matière qui n'est pas disponible directement. Elle est provient de la présence de certaines substances chimiques dans cette matière. Il faut transformer cette énergie en une autre forme d'énergie au moyen d'une réaction chimique pour y avoir accès. Par exemple, le charbon, le bois, le gaz, le pétrole ou les déchets organiques peuvent être brûlés (réaction de combustion), et cela libère de la chaleur : l'énergie chimique qu'ils contiennent est alors transformée en énergie thermique. Un moteur peut ensuite transformer cette énergie thermique en énergie mécanique. Les aliments que nous mangeons contiennent aussi de l'énergie chimique. Notre corps a la capacité de la transformer en énergie thermique (pour maintenir sa température à 37°C) et en énergie mécanique (pour pouvoir bouger).



Les formes d'énergie que l'on trouve dans la nature ne peuvent pas toujours être exploitées directement : il faut alors les transformer en d'autres formes d'énergie. Elles ne doivent pas toujours être utilisées sur place : il faut alors les transporter. On ne veut pas toujours les utiliser sur le moment, mais plus tard : il faut dans ce cas les stocker. L'énergie électrique est particulièrement adaptée pour le transport de l'énergie (lignes très haute tension) mais la technologie de stockage de cette énergie ne permet pas de la stocker en grande quantité. Au contraire, le pétrole ou le charbon sont moins adaptés pour le transport (oléoducs, pétroliers, camions...) mais très faciles à stocker.



Chaîne énergétique de cette transformation



Certaines ressources énergétiques (ou sources d'énergie) sont dites renouvelables : elles se renouvellent plus vite que la durée de vie humaine. Celles qui mettent plus de temps à se renouveler ou qui ne se renouvellent pas du tout sont dites non renouvelables. Le soleil, le vent, le bois, les déchets organiques ou encore la géothermie sont des sources d'énergie renouvelables. Le pétrole, le charbon et le gaz mettent des millions d'années à se former (bien supérieur à la durée de vie humaine!), ces ressources énergétiques sont donc dites non renouvelables (en quelques siècles, on risque de brûler ce qui a mis des millions d'années à se former...). Quant à l'uranium (pour produire de l'électricité à partir de la fission nucléaire dans les centrales nucléaires), il ne se renouvelle pas du tout, il ne se forme que dans le coeur d'étoiles bien plus grandes que le Soleil, puis se répand dans l'espace quand celles-ci explosent à la fin de leur vie. Quand le système solaire (donc la Terre) s'est formé, il a rassemblé la matière présente dans sa région de l'Univers, dont l'uranium (provenant d'étoiles géantes qui avaient déjà explosées avant), c'est pourquoi on en trouve sur Terre. Mais il ne peut pas se former de nouvel uranium sur notre planète. En fait, pour récupérer l'énergie des sources renouvelables, nous avons souvent besoin de matériaux non renouvelables. Il est donc difficile de trouver une énergie qui est vraiment renouvelable. C'est pourquoi nous devons économiser l'énergie.

4 Information et signal

Deuxième partie

La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement

5 La Terre dans le système solaire