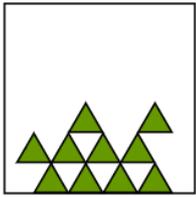


Etats de la matière et changements d'états

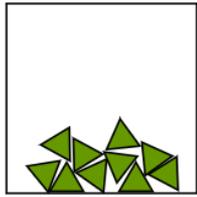


La **matière** peut être présente sous **trois états différents** :

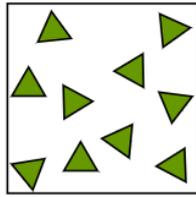
- À l'état **solide** les **molécules** sont **liées entre elles et ordonnées**.
- À l'état **liquide** les **molécules** sont **liées mais désordonnées**.
- À l'état **gazeux** les **molécules** sont **dispersées et désordonnées**.



molécules à l'état solide

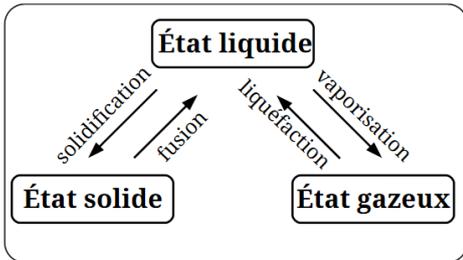


molécules à l'état liquide



molécules à l'état gazeux

Représentation des molécules dans les différents états physiques



Etats physiques et changement d'état

Lors d'un changement d'état, le volume varie mais la masse reste constante.

Les atomes et les molécules



Une **molécule** est un **assemblage d'atomes**.

Nom	Carbone	Hydrogène	Oxygène	Azote
Symbole	C	H	O	N
Modèle				

Représentation des atomes à connaître

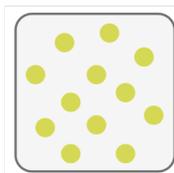
Nom	Formule chimique	Composition	Modèle moléculaire
Dioxygène	O ₂	2 atomes d'oxygène	
Dihydrogène	H ₂	2 atomes d'hydrogène	
Diazote	N ₂	2 atomes d'azote	
Eau	H ₂ O	2 atomes d'hydrogène et 1 d'oxygène	
Dioxyde de carbone	CO ₂	1 atome de carbone et 2 d'oxygène	
Méthane	CH ₄	1 atome de carbone et 4 d'hydrogène	
Protoxyde d'azote	N ₂ O	2 atomes d'azote et 1 d'oxygène	

Les corps purs et les mélanges



Un **corps pur** est constitué **d'une seule espèce chimique**.

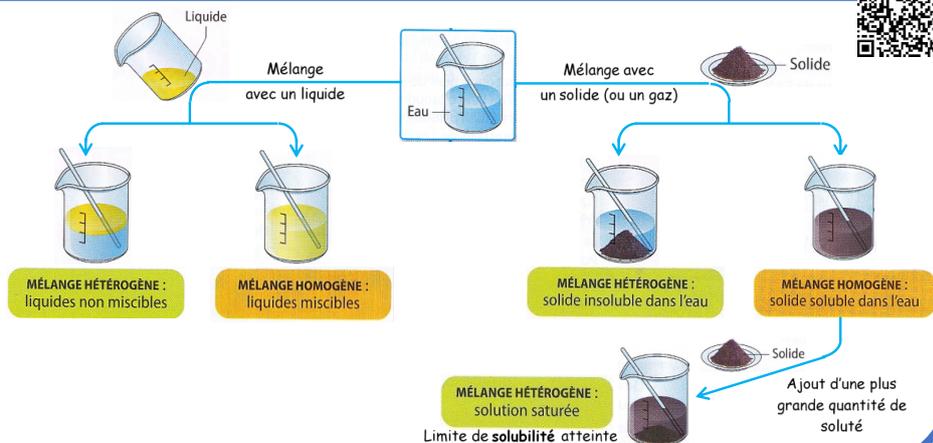
Un **mélange** est constitué de **plusieurs espèces chimiques**.



Corps pur



Mélange



Transformations physiques et chimiques



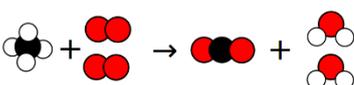
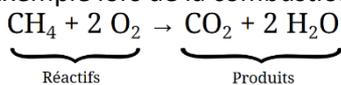
Lors d'une **transformation physique**, les **espèces chimiques** (molécules) de l'état initial et de l'état final **sont les mêmes** (on ne crée pas une nouvelle matière).

Exemples : mélange d'eau et de sucre, solidification de l'eau...

Lors d'une **transformation chimique**, les **molécules de l'état initial**, appelées **réactifs**, **ne sont pas les mêmes** que les **molécules de l'état final**, appelées **produits** de la transformation. Une (ou plusieurs) nouvelle(s) matière(s) est (sont) créée(s).

On représente **une réaction chimique avec une équation de réaction** :

Exemple lors de la combustion du méthane :



On lira cette équation : une molécule de méthane réagit avec deux molécules de dioxygène pour donner une molécule de dioxyde de carbone et deux molécules d'eau.

Lors d'une **réaction chimique les atomes sont conservés**. Il y a donc autant d'atomes de chaque sorte du côté des réactifs que du côté des produits.

Composition de l'air

L'air est constitué d'environ :

- **80% de diazote**
- **20% de dioxygène**
- < 1% d'autres gaz (vapeur d'eau, dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote qui sont des gaz à effet de serre)

80% diazote
20% dioxygène
<1% autres gaz

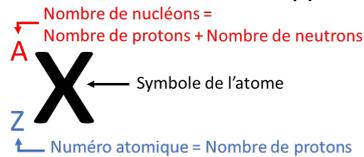


L'atome



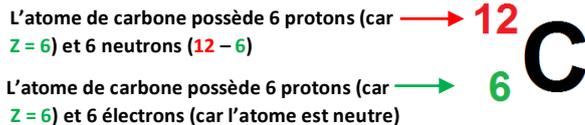
La matière est constituée d'atomes.

L'**atome** est constitué de **protons (+)**, **neutrons** (neutres) et **électrons (-)**. Le nombre de protons de l'atome définit l'atome. Le tableau périodique nous permet de connaître le nombre de proton (+), de neutrons et d'électrons (-) de l'atome.

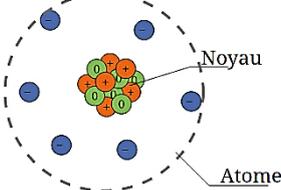
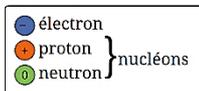


L'atome est électriquement neutre, il a toujours autant de protons (+) que d'électrons (-).

Exemple de l'atome de carbone :



Les protons et les neutrons sont liés dans le noyau. Les électrons sont en mouvement autour du noyau.



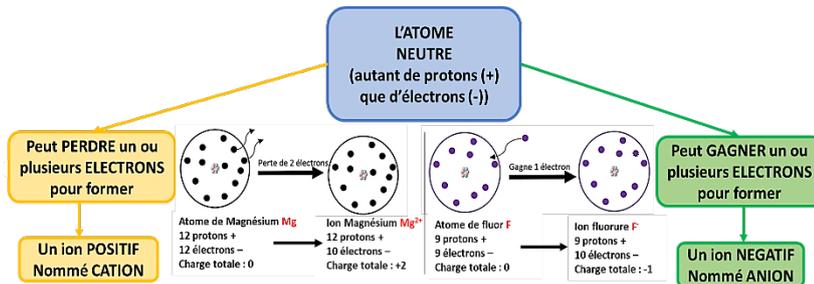
Les ions



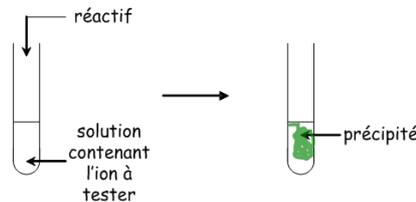
Un **ion** est un atome (ou un groupe d'atomes) qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.

Un ion peut être **positif** (càd que l'atome a perdu des électrons).

Un ion peut être **négatif** (càd que l'atome a gagné des électrons).



Test d'identification des ions : Certains ions réagissent avec un réactif spécifique pour former un précipité. La couleur du précipité nous permet de déterminer l'ion présent.



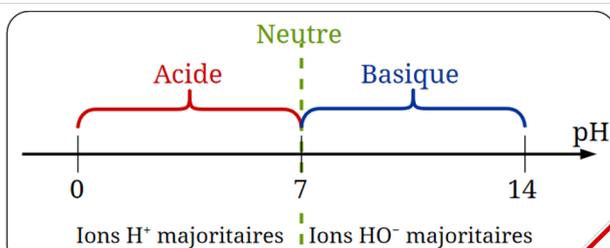
Le pH et les solutions acides et basiques



Le **pH** est la mesure de l'acidité. C'est une **grandeur sans unité**.

L'**ion hydrogène H^+** est responsable de l'acidité.

L'**ion hydroxyde HO^-** est responsable de la basicité.



Les **solutions très acides ou très basiques** sont **corrosives**, il faut les **manipuler avec lunettes et gants**.

En mélangeant une base et un acide on forme de l'eau selon l'équation : $H^+ + HO^- \rightarrow H_2O$ et le pH se rapproche donc de 7.



La masse volumique



La **masse volumique** (notée ρ) caractérise la **densité** d'un matériau. La masse volumique du béton est plus élevée que celle de la mousse. ρ **dépend du matériau mais pas de la taille ou de la masse de l'objet considéré**.



Soit un échantillon A de masse m et de volume V .
Sa masse volumique est :

$$\rho = \frac{m}{V}$$



Attention aux unités !

Si la masse est en kg et le volume en L, ρ sera en kg/L

Si la masse est en g et le volume en mL, ρ sera en g/mL

Si la masse est en g et le volume en cm^3 , ρ sera en g/cm^3

Décrire un mouvement



Un mouvement est décrit par 2 adjectifs (trajectoire et vitesse) :

× adjectifs pour la **trajectoire** : **rectiligne**, **curviligne**, **circulaire**...

× adjectifs pour l'évolution de la **vitesse** : **accélééré**, **ralenti**, **uniforme**

Il existe une relation entre la distance parcourue d , la durée du parcours Δt et la vitesse moyenne v :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$



L'unité de la vitesse dépend des autres unités.

Si la distance est en kilomètre, le temps en heure, la vitesse sera calculée en km/h

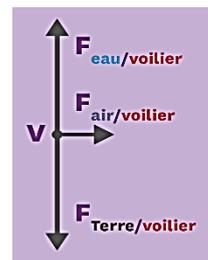
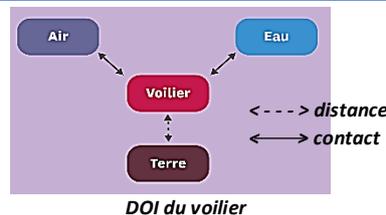
Si la distance est en mètre, le temps en seconde, la vitesse sera calculée en m/s

Trajectoire \ Vitesse	Droite	Cercle	Courbe
Constante	 Mouvement rectiligne uniforme	 Mouvement circulaire uniforme	 Mouvement curviligne uniforme
Diminue	 Mouvement rectiligne ralenti (ou décélééré)	 Mouvement circulaire ralenti	 Mouvement curviligne ralenti
Augmente	 Mouvement rectiligne accéléré	 Mouvement circulaire accéléré	 Mouvement curviligne accéléré

Forces, poids et masse

Une force s'exprime en **Newton (N)** et se mesure avec un **dynamomètre**.

Analyse des interactions, exemple d'un voilier



Représentation des forces qui s'exercent sur le voilier

1) Repérer l'objet d'étude : ici le voilier

2) DOI (Diagramme Objet Interactions) : représenter les interactions entre le voilier et les autres objets.

3) On peut représenter les forces sur le schéma. Pour cela, il faut déterminer :

- une droite d'action (verticale, horizontale...)
- une valeur (représentée par la longueur de la flèche)
- un sens (vers le haut, vers le bas, vers la droite)

Le **poids** d'un corps est la force exercée par l'astre (Terre) sur ce corps.

Il est lié à la masse par la relation :

$$P = m \times g$$

(N) (kg) (N/kg)

L'énergie

L'énergie est une grandeur qui se conserve.

Elle se **mesure en joule (J)**.

Elle peut se transférer d'un objet à un autre ou bien changer de forme.

Les formes d'énergies : thermique, cinétique, de position (potentielle), de rayonnement, chimique et électrique.

L'homme utilise de l'énergie disponible dans la nature, ce

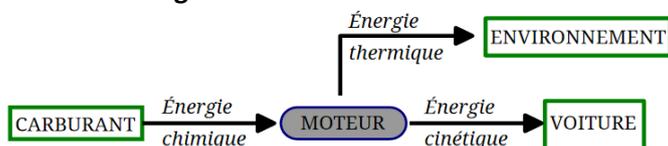
sont des **sources d'énergie** : Elles peuvent être

renouvelables (inépuisables) (soleil, vent, eau...) ou **non**

renouvelables (gaz, charbon, fioul, pétrole, uranium...)

On représente les transferts et conversions par une

chaîne d'énergie :



L'énergie lors d'un mouvement

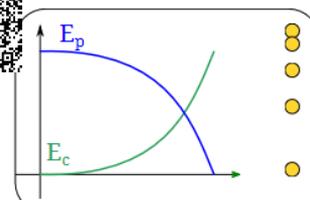
L'**énergie potentielle** (ou de position) est liée à l'**altitude** d'un objet.

L'**énergie cinétique** est liée au **mouvement** (dépend de la masse et de la vitesse). L'**énergie cinétique** peut se

calculer avec la relation :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

(J) (kg) (m/s)



représentation de E_p et E_c d'une balle lors de sa chute

Lors d'une chute libre, l'**énergie potentielle** se convertit en **énergie cinétique**.

Lors d'une montée (ou d'un saut), c'est l'inverse : l'**énergie cinétique** est convertie en **énergie potentielle**.

En l'absence d'autre conversion, l'énergie mécanique ($E_c + E_p$) reste constante.

La puissance et l'énergie électrique

La **puissance** se note **P** et se **mesure en Watt (W)**.

Plus un appareil est puissant, plus son action est performante.

La puissance P (en Watt) d'un appareil dépend de la tension U

(en Volt) entre ses bornes et de l'intensité I (en Ampère) qui le

traverse. **On peut la calculer avec la relation** :

$$P = U \times I$$

/ | |
(W) (V) (A)

L'**énergie électrique E** consommée par un appareil

dépend de la puissance P de cet appareil et de sa durée

d'utilisation. **On peut la calculer avec la relation** :

$$E = P \times \Delta t$$

J W s
Wh W h
kWh kW h



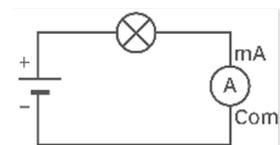
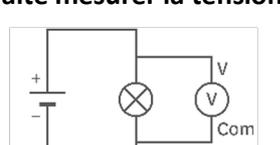
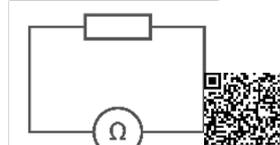
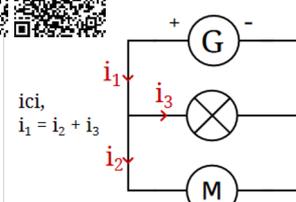
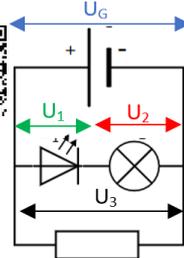
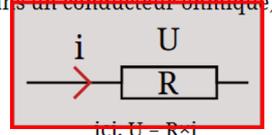
Attention aux unités !

Si l'énergie s'exprime en Joule, P doit être en W et t en s

Si l'énergie s'exprime en Wh, P doit être en W et t en h

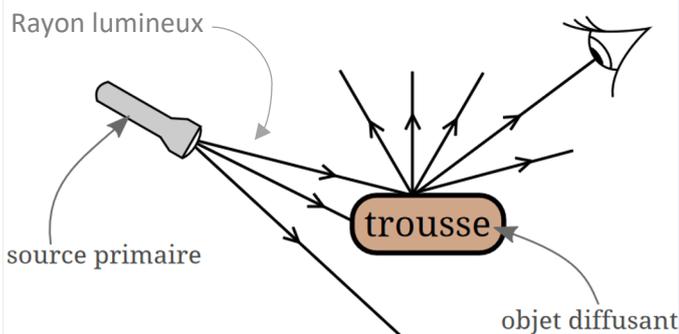
Si l'énergie s'exprime en kWh, P doit être en kW et t en h

Intensité, tension et résistance électrique

Grandeur	Intensité (I)	Tension (U)	Résistance (R)
Unité de mesure	Ampère (A)	Volt (V)	Ohm (Ω)
Signification physique	Quantité de courant (débit d'électrons)	Différence d'état électrique	Capacité à s'opposer au passage du courant
Appareil de mesure	Se mesure avec un ampèremètre placé en série dans le circuit 	Se mesure avec un voltmètre placé en dérivation (entre les bornes de l'appareil dont on souhaite mesurer la tension) 	Se mesure avec un ohmmètre en dehors de tout circuit 
Loi associées	 <p>ici, $i_1 = i_2 + i_3$</p>	 <p>Ici, $U_G = U_1 + U_2$ $U_G = U_3$</p>	<p>loi d'ohm (dans un conducteur ohmique)</p>  <p>ici, $U = R \cdot i$</p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 5px;"> <p> Conducteur ohmique, résistance, résistor et dipôle résistif sont des synonymes.</p> </div>

La lumière

Une **source primaire** émet sa propre lumière. Un **objet diffusant** (ou source secondaire) renvoie dans toutes les directions une partie de la lumière qu'il reçoit.



Pour voir un objet, il faut qu'il soit éclairé et qu'il renvoie la lumière jusqu'à nos yeux.

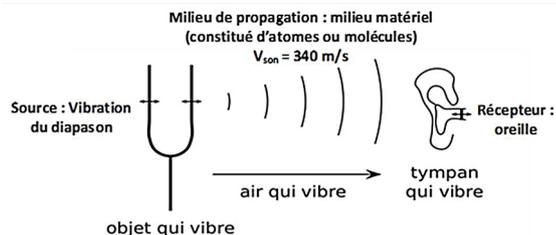
La **lumière se propage dans l'air et dans le vide** à la vitesse de **300 000 000 m/s**

L'année lumière est une unité de distance. Elle est utilisée pour mesurer des distances très grandes. Une année lumière correspond à la distance parcourue par la lumière en 1 an.

Le son

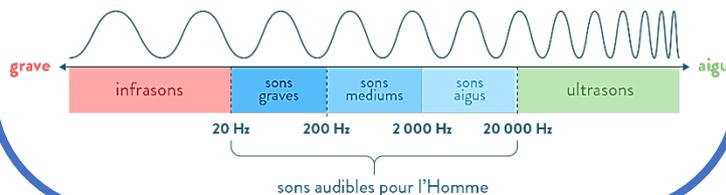
Un **son est une vibration** qui se **propage** seulement dans un **milieu matériel**, c'est-à-dire composé de molécules, comme un solide, un liquide ou un gaz. **Le son ne se propage donc pas dans le vide**, contrairement à la lumière.

Le son se propage à environ **340 m/s** dans l'air.



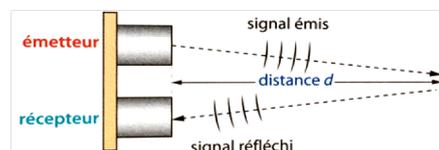
Le **son est caractérisé par une fréquence**. Plus sa fréquence est élevée, plus le son est aigu.

Certains sons ne sont pas audibles pour l'oreille humaine mais les animaux peuvent les percevoir.



Le son et la lumière pour mesurer des distances

La **vitesse de propagation du son et de la lumière** étant connue, il est possible de **déterminer une distance** à partir de la mesure de la durée de propagation du signal (son ou lumière). C'est le principe de la réflexion : sonar, télémétrie, échographie...



Si Δt est la durée du trajet aller-retour du signal, v la vitesse de propagation du signal (son ou lumière) et d la distance entre l'émetteur et l'obstacle, on a alors :

$$d = \frac{v \times \Delta t}{2}$$