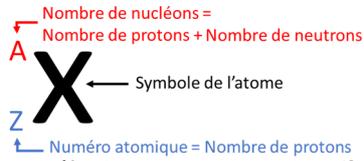


## L'atome

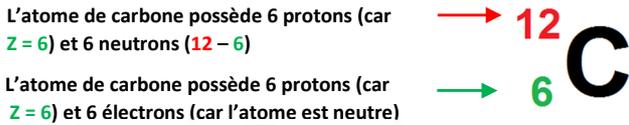


La matière est constituée de petits grains, plus petits que les molécules : les atomes. L'**atome** est constitué de **protons (+)**, **neutrons** (neutres) et **électrons (-)**. Le nombre de protons de l'atome définit l'atome. Le tableau périodique nous permet de connaître le nombre de proton (+), de neutrons et d'électrons (-) de l'atome.

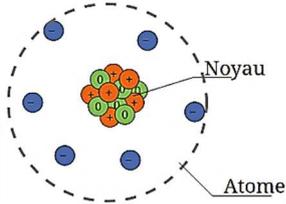
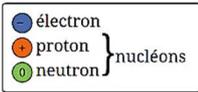


L'atome est électriquement neutre, il a toujours autant de protons que d'électrons.

Exemple de l'atome de carbone :



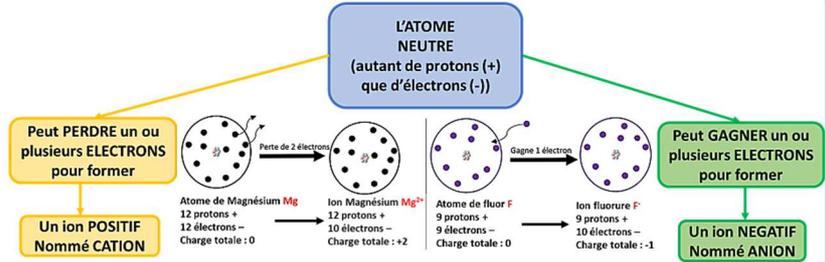
Les protons et les neutrons sont liés dans le noyau. Les électrons sont en mouvement autour du noyau



## 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.

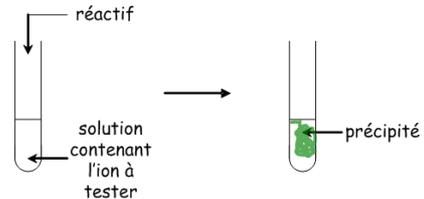


Schéma d'un test de reconnaissance d'ion

## Décrire un mouvement



Une chronophotographie est une superposition de photos prises à intervalles réguliers. Elle permet d'analyser un mouvement. Les positions successives nous renseignent sur la vitesse et la trajectoire de l'objet.

Un mouvement est décrit par sa trajectoire et sa vitesse :

- × adjectifs pour qualifier la **trajectoire** : **rectiligne**, **curviligne**, **circulaire**,
- × adjectifs pour qualifier la **vitesse** : **accélééré**, **ralenti**, **uniforme**

Il existe une relation entre la distance parcourue  $d$ , la durée du parcours  $\Delta t$  et la vitesse moyenne  $v$  :

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

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



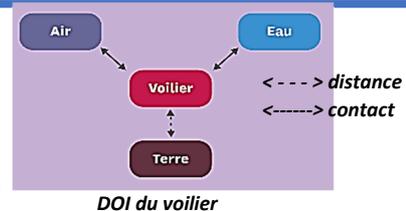
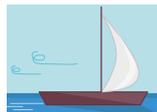
L'unité de la vitesse dépend des autres unités.  
 Si la distance est en mètre, le temps en minute, la vitesse sera calculée en m/min  
 Si la distance est en mètre, le temps en seconde, la vitesse sera calculée en m/s

## Forces, poids et masse

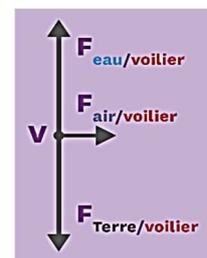
Une force s'exprime en **newton (N)** et se mesure avec un **dynamomètre**.

Analyse des interactions, exemple d'un voilier

- Repérer l'objet d'étude : ici le voilier
- DIO (diagramme objet interactions) : représenter les interactions entre le voilier et les autres objets.
- 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)



DOI du voilier



Représentation des forces qui s'exercent sur le voilier

Le **poids** est la force qui nous attire vers le sol.

Il est lié à la masse par la relation :  $P = m \times g$

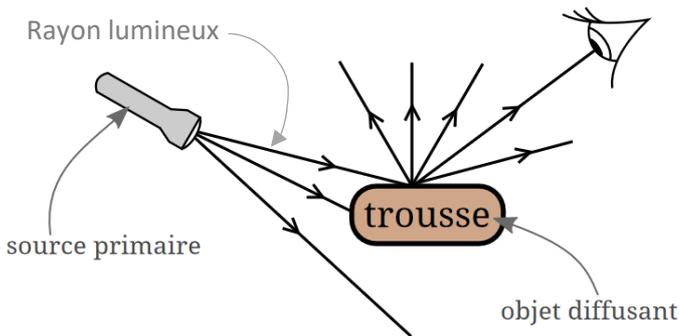
(N) (kg) (N/kg)



## 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.

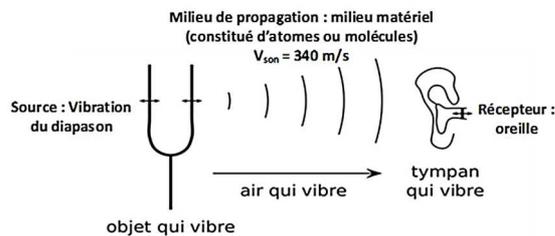


## Le son



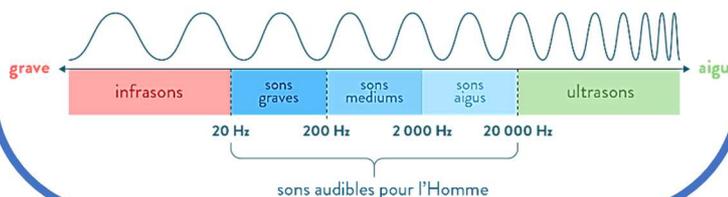
Un son est une vibration qui se propage seulement dans un milieu matériel, c'est-à-dire composé de molécules, comme un solide, un liquide ou un gaz. Le son ne se propage donc pas dans le vide, contrairement à la lumière.

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



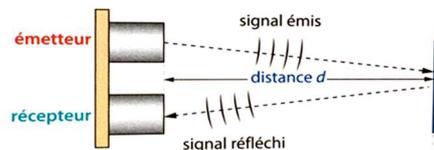
Le son est caractérisé par une fréquence. Plus sa fréquence est élevée, plus le son est aigu.

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  $\Delta t$  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 :

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



## Un peu d'outils mathématiques...

### Manipuler des équations

Soit  $A = \frac{B}{C}$

Pour calculer B (connaissant A et C), il faut isoler B, c'est-à-dire obtenir une équation de la forme B = ...

Pour isoler B, il faut enlever le (/C), donc multiplier par C les deux membres (les deux côtés) :

$$A \times C = \frac{B \times C}{C} \quad \text{Donc } B = A \times C$$

Pour calculer C, il faut obtenir une équation de la forme C = ...

On peut effectuer un produit en croix :

Soit  $A = \frac{B}{C}$

On peut écrire  $\frac{A}{1} = \frac{B}{C}$

Donc  $C = \frac{B \times 1}{A}$  Donc  $C = \frac{B}{A}$

On obtient 3 expressions équivalentes :

$$\begin{cases} A = \frac{B}{C} \\ B = A \times C \\ C = \frac{B}{A} \end{cases}$$

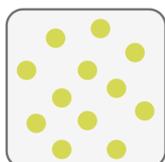


m = milli = millième =  $10^{-3}$   
 k = kilo = mille =  $10^3$   
 M = Méga = million =  $10^6$   
 G = Giga = milliard =  $10^9$

## Les corps pur et les mélanges

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

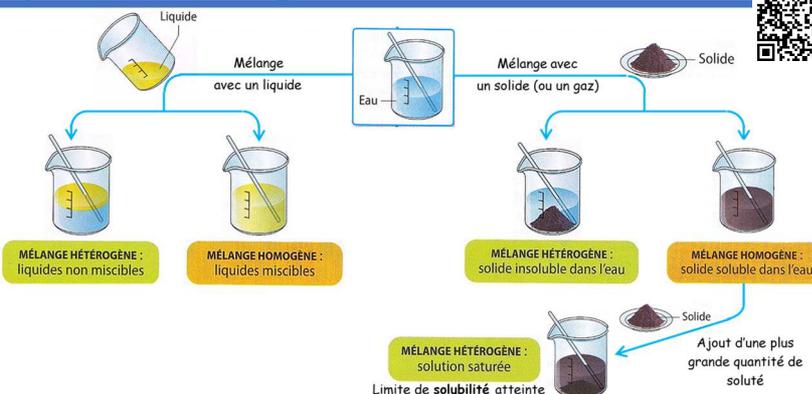
Un **mélange** est constitué de plusieurs espèces chimiques.



Corps pur



Mélange



## L'énergie

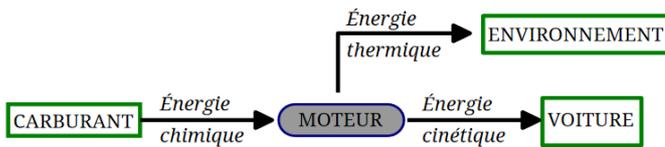


L'énergie est une grandeur qui se conserve.  
Elle se **mesure en joule (J)**.

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

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

L'homme utilise de l'énergie disponible dans la nature, ce sont des **sources d'énergie** : Elle 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

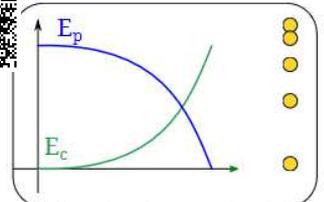


L'énergie **potentielle** (ou de position) est liée à l'**altitude** d'un objet.

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, 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)**.

Elle mesure l'énergie échangée (reçue ou donnée) par un appareil pendant une seconde. 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                      Wh                      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

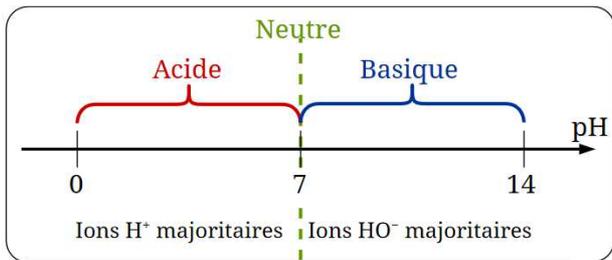
## Intensité, tension et résistance électrique

Grandeur	Intensité (i)	Tension (U)	Résistance (R)
Unité de mesure	Ampère (A)	Volt (V)	Ohm ( $\Omega$ )
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	loi des nœuds  ici, $i_1 = i_2 + i_3$	loi des boucles  Ici, $U_G = U_1 + U_2$ $U_G = U_3$	loi d'ohm (dans un conducteur ohmique)  ici, $U = R \times i$ Conducteur ohmique, résistance, résistor et dipôle résistif sont des synonymes.

## 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  $\rho$ ) caractérise la **densité** d'un matériau. La masse volumique du béton est plus élevée que celle de la mousse.  $\rho$  **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,  $\rho$  sera en kg/L

Si la masse est en g et le volume en mL,  $\rho$  sera en g/mL

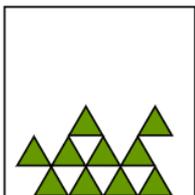
Si la masse est en g et le volume en  $cm^3$ ,  $\rho$  sera en  $g/cm^3$

## Etats de la matière et changements d'états

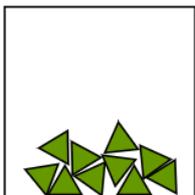


La **matière** peut être présente sous **trois états différents** :

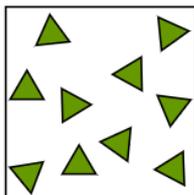
- À l'état **solide** les **molécules** sont **liées entre elles et ordonnées**.
- À l'état **liquide** les **molécules** sont **liées mais désordonnées**.
- À l'état **gazeux** les **molécules** sont **dispersées et désordonnées**.



molécules à l'état solide

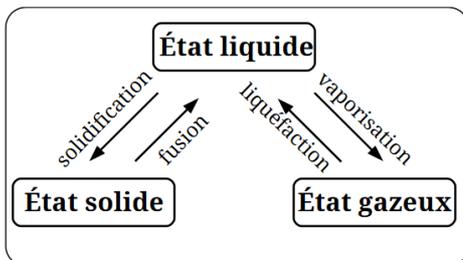


molécules à l'état liquide



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	$H_2O$	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	$N_2O$	2 atomes d'azote et 1 d'oxygène	

## Transformation physique et chimique



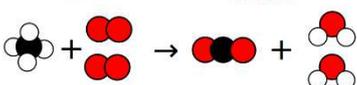
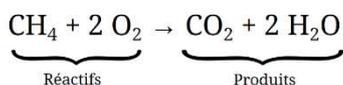
Lors d'une **transformation physique**, les **espèces chimiques** (molécules) de l'état initial et de l'état final **sont les mêmes** (on ne crée pas une nouvelle matière).

Exemple : 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 butane :



On lira cette équation : « une molécule de méthane réagit avec deux molécules de dioxyde de carbone 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

