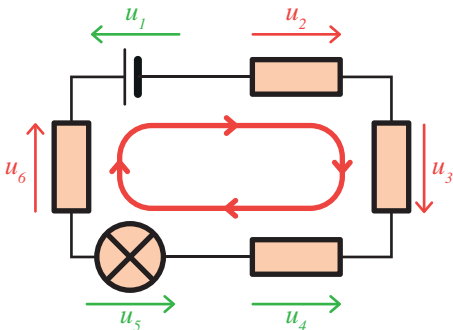


Loi des mailles

Une maille d’un circuit électrique est un chemin *fermé* de ce circuit.

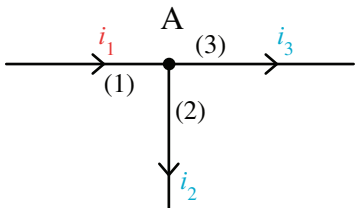


Dans toute maille d’un circuit, la somme des tensions orientées dans un sens est égale à la somme des tensions orientées dans l’autre sens :

$$u_1 + u_5 + u_4 = u_2 + u_3 + u_6$$

Loi des nœuds

Un nœud est un point de jonction d’un circuit connecté à au moins trois branches conductrices. Exemple :



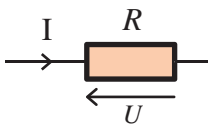
A est un nœud.

En tout nœud d’un circuit, la somme algébrique des courants **allant vers le nœud** est égale à la somme algébrique des courants **partant du nœud**. Ici :

$$i_1 = i_2 + i_3$$

Loi d’Ohm

Le symbole d’un conducteur ohmique est un rectangle.
Il est caractérisé par sa résistance *R*.



Loi d’Ohm :
$$U = RI$$

La caractéristique d’un conducteur ohmique est une droite passant par l’origine.

Ordres de grandeur et puissances de dix

• Ordres de grandeur

Puissance de 10	Préfixe	Symbole	Puissance de 10	Préfixe	Symbole
1	unité				
10 ¹ = 10	déca-	da	10 ⁻¹ = 0,1	déci-	d
10 ² = 100	hecto-	h	10 ⁻² = 0,01	centi-	c
10 ³ = 1 000	kilo-	k	10 ⁻³ = 0,001	milli-	m
10 ⁶	méga-	M	10 ⁻⁶	micro-	μ
10 ⁹	giga-	G	10 ⁻⁹	nano-	n
10 ¹²	téra-	T	10 ⁻¹²	pico-	p
10 ¹⁵	péta-	P	10 ⁻¹⁵	femto-	f
10 ¹⁸	exa-		10 ⁻¹⁸	atto-	a

• Règles de calcul sur les puissances de dix

$10^{a+b} = 10^a \times 10^b$	$\frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b}$	$\frac{1}{10^a} = 10^{-a}$
-------------------------------	--------------------------------	----------------------------

Décrire un mouvement

• Référentiel

Le *référentiel* est l’objet par rapport auquel on étudie le mouvement du système.
Il est constitué d’un objet fixe de référence par rapport auquel on repère les positions du système et d’une horloge permettant un repérage des dates.

• Mouvement rectiligne uniforme

On dit qu’un corps est animé d’un *mouvement rectiligne uniforme* si sa trajectoire est une droite et sa vitesse est constante au cours du temps.

Composition volumique de l’air

À 20 °C au niveau de la mer, la masse volumique de l’air est $\rho_{\text{air}} \approx 1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
L’air est un mélange. En *volume*, il contient :

- 78 % de diazote
- 21 % de dioxygène
- 1 % d’autres gaz

Structure de l’atome

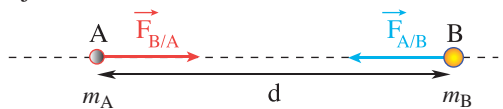
On utilise la notation ${}_Z^AX$, avec :

- X symbole de l’élément ;
- Z nombre de protons dans le noyau ;
- A nombre de nucléons dans le noyau.

Pour un atome électriquement neutre : Z = nombre d’électrons autour du noyau.
A - Z = nombre de neutrons dans le noyau.
Isotopes : atomes possédant le même numéro atomique mais un nombre de nucléons différent. Exemple : ${}^{12}_6\text{C}$ (carbone) et ${}^{14}_6\text{C}$ (carbone 14).

Interaction gravitationnelle et poids

A et B sont deux objets de masse m_A et m_B situés à la distance d l'un de l'autre.



Force exercée par A sur B :

$$F_{A/B} = \frac{G \cdot m_A \cdot m_B}{d^2}$$

Si A est la Terre ($m_A = M$) et B un objet de masse m , la force subie par B à la surface de la Terre est son poids :

$$P = \frac{G \cdot M \cdot m}{R^2} = m \cdot g$$

G : constante de la gravitation universelle. $G = 6,67 \times 10^{-11}$ S.I.

g : intensité de la pesanteur. $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

R : rayon de la Terre.

$$g = \frac{G \cdot M}{R^2}$$

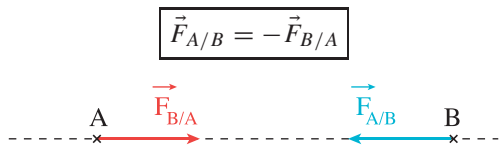
Principe d'inertie et des actions réciproques

• Principe d'inertie

Dans un référentiel terrestre, un corps est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme si et seulement si il est soumis à un ensemble de forces qui se compensent ou s'il n'est soumis à aucune force. La réciproque est vérifiée.

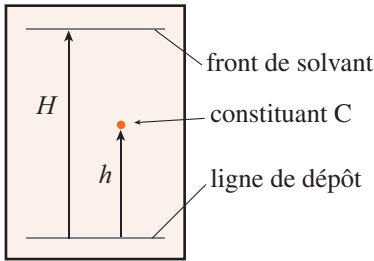
• Principe des actions réciproques ou troisième loi de Newton

La force exercée par le système A sur le système B a même valeur, même direction, et sens opposé, à la force exercée par le système B sur le système A :



Chromatographie sur couche mince

Caractéristiques d'un chromatogramme :



Le rapport frontal du constituant est $R_f = \frac{h}{H}$.

Ondes sonores et électromagnétiques

Pour un phénomène périodique de fréquence f et de période T : $f = \frac{1}{T}$

Distance parcourue par une onde de vitesse de propagation c pendant la durée t : $d = c \cdot t$

• Ondes sonores

Une onde sonore ne peut se déplacer que dans un milieu matériel, et non dans le vide.

Vitesse du son dans l'air à 20 °C : $c_s \approx 340 \text{ m.s}^{-1}$

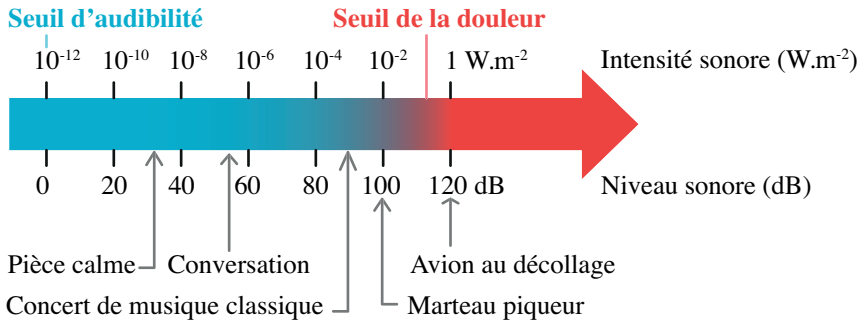
Plus la fréquence d'un son est grand, plus il est aigu.

L'intensité sonore I en un point donné est l'énergie transportée par les ondes sonores, par unité de surface et de temps. Dans le Système International, elle s'exprime en W.m^{-2} .

Le niveau sonore n est une quantité directement liée à l'intensité sonore qui s'exprime en décibel (dB). Un niveau sonore de 0 dB correspond à une intensité sonore de $10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

Lorsque l'intensité sonore est multipliée par 10, le niveau sonore augmente de 10 dB.

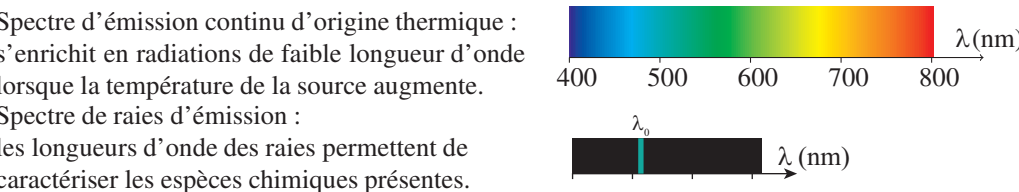
Échelle de niveaux sonores :



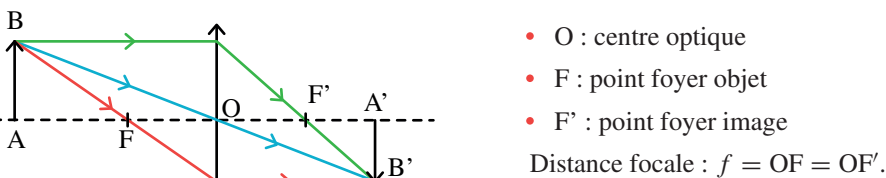
• Ondes électromagnétiques

La lumière peut se déplacer aussi bien dans un milieu matériel que dans le vide.

Vitesse de la lumière dans le vide : $c = 299\,792\,458 \text{ m.s}^{-1} \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

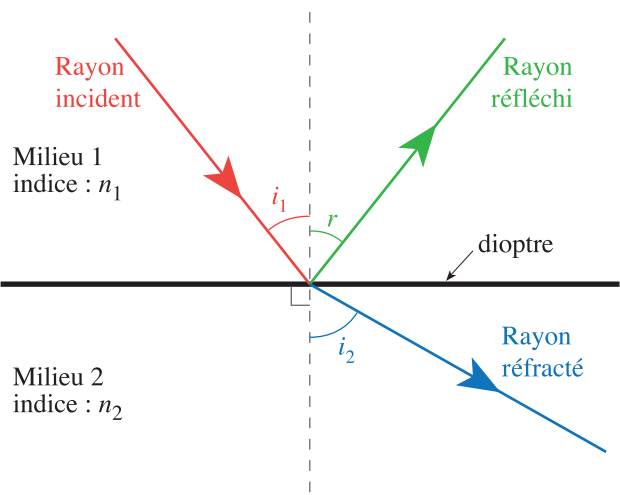


Lentilles convergentes à bords minces



- Un rayon passant par le centre optique n'est pas dévié.
- Un rayon incident parallèle à l'axe optique passe par le point foyer image F'.
- Un rayon incident passant par le point foyer objet F émerge parallèlement à l'axe optique.

Réflexion et réfraction de la lumière



• Lois de Snell-Descartes relatives à la réflexion

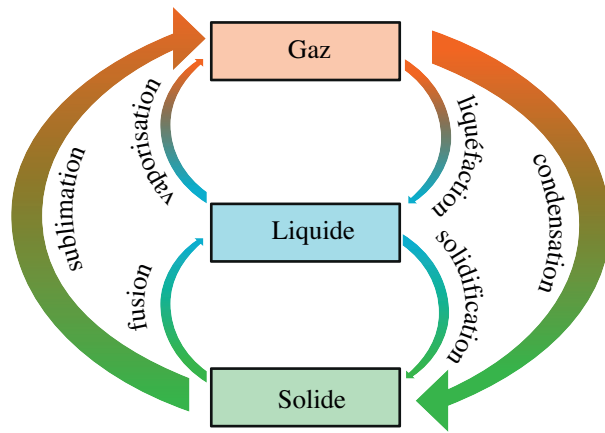
Les rayons réfléchi et incident sont dans un même plan avec $i_1 = r$

• Lois de Snell-Descartes relatives à la réfraction

Les rayons incident et réfracté sont dans un même plan avec $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

Transformations de la matière

• Changements d'état



• Réactions chimiques



H_2 , O_2 : réactifs; H_2O : produit; nombres en rouge : coefficients stœchiométriques

Le réactif limitant est celui qui disparaît complètement.

• Transferts d'énergie

Une transformation est dite *exothermique* si elle libère de l'énergie.

Une transformation qui absorbe de l'énergie est dite *endothermique*.

Configurations électroniques

Les électrons dans un atome sont structurés en sous-couches : 1s, 2s, 2p, 3s, 3p.

Sous-couches s : 2 électrons maximum.

Sous-couches p : 6 électrons maximum.

Le nombre d'électrons est indiqué en exposant de la sous-couche correspondante.

Exemple : $1s^2 2s^2 2p^4$ pour l'oxygène.

Élément	Symbole	Numéro atomique	Configuration électronique
Hydrogène	H	$Z = 1$	$1s^1$
Hélium	He	$Z = 2$	$1s^2$
Lithium	Li	$Z = 3$	$1s^2 2s^1$
Béryllium	Be	$Z = 4$	$1s^2 2s^2$
Bore	B	$Z = 5$	$1s^2 2s^2 2p^1$
Carbone	C	$Z = 6$	$1s^2 2s^2 2p^2$
Azote	N	$Z = 7$	$1s^2 2s^2 2p^3$
Oxygène	O	$Z = 8$	$1s^2 2s^2 2p^4$
Fluor	F	$Z = 9$	$1s^2 2s^2 2p^5$
Néon	Ne	$Z = 10$	$1s^2 2s^2 2p^6$
Sodium	Na	$Z = 11$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Magnésium	Mg	$Z = 12$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Aluminium	Al	$Z = 13$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
Silicium	Si	$Z = 14$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
Phosphore	P	$Z = 15$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
Soufre	S	$Z = 16$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Chlore	Cl	$Z = 17$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Argon	Ar	$Z = 18$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Quantité de matière

On appelle *mole* la quantité de matière d'un système contenant exactement $6,02214076 \times 10^{23}$ entités chimiques élémentaires.

La quantité de matière d'une masse m' d'un échantillon d'entités de masse m est :

$$n = \frac{m'}{6,02214076 \times 10^{23} \times m}$$

Concentrations

Concentration en masse d'une espèce dissoute :

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

avec m masse du soluté dissout et V volume de la solution.

Elle s'exprime généralement en g.L^{-1} .