

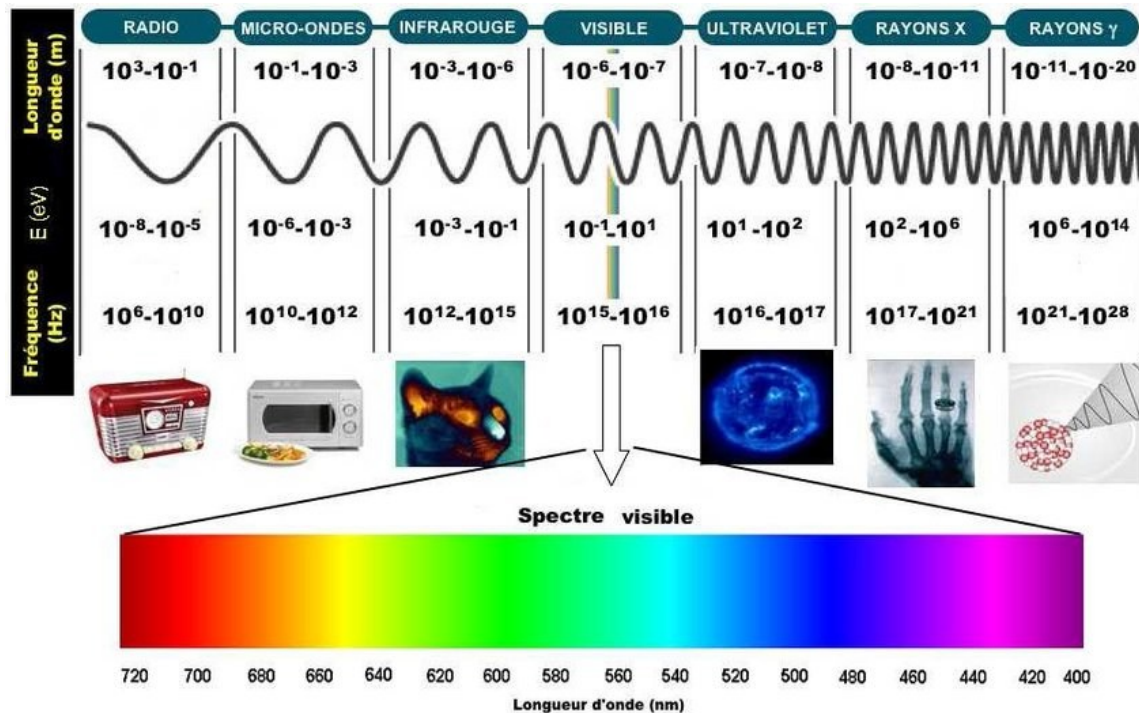
Réfraction faite !

1) La lumière est une onde électromagnétique

a. Onde électromagnétique

Une onde électromagnétique est un signal périodique qui suivant sa fréquence, peut-être une onde radio, de la lumière, des rayons X, des rayons gamma.

A la différence des ondes sonore, les ondes électromagnétiques peuvent se propager sans support matériel, donc dans le vide.



Domaines de fréquences et longueurs d'onde des ondes électromagnétiques

Vidéo sur la découverte du spectre lumineux : [Histoire de la Lumière : le spectre lumineux - Vidéo Dailymotion](#)

b. Caractéristiques de la lumière

La lumière est une onde progressive périodiques, elles se caractérisent par :

- une propagation rectiligne dans le vide et dans les milieux transparents et homogènes
- sa période T (en seconde, s),
- sa fréquence f , tels que $f = \frac{1}{T}$ (en Hertz, Hz)
- sa longueur d'onde λ (en mètre, m) qui est la distance parcourue par une onde sur une durée égale à une période, soit :

$$\lambda = v_{\text{lum}} \cdot T$$

$$\lambda = \frac{v_{\text{lum}}}{f}$$

Où v_{lum} est la vitesse de propagation de la lumière.

- La vitesse de propagation d'une onde électromagnétique dépend du milieu dans lequel l'onde se propage :

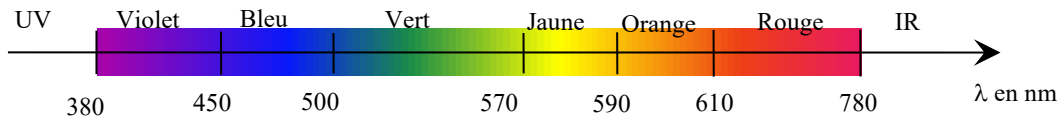
Pour la lumière, comme toutes les ondes électromagnétiques : $\left\{ \begin{array}{l} \text{dans le diamant } v_{\text{diam}} = 1,2 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} \\ \text{dans l'eau } v_{\text{eau}} = 2,3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} \end{array} \right.$

La vitesse de propagation de la lumière dans le vide (et dans l'air) est notée c , sa valeur est de :

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

c) Notion de longueur d'onde

A chaque couleur correspond une grandeur physique appelée **longueur d'onde** et notée λ s'exprimant en m.



Spectre de la lumière blanche

Le spectre de la lumière blanche contient toutes les radiations auquel l'œil humain est sensible, c'est à dire toutes les radiations dont la longueur d'onde est comprise entre 400 et 800nm ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$).

d) Notion de radiation monochromatique

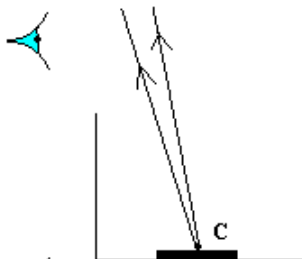
La lumière du laser est constituée d'une seule lumière (ou radiation) colorée.

La lumière du laser est **monochromatique, elle n'est constituée que d'une seule radiation et est donc caractérisée par une unique longueur d'onde λ .**

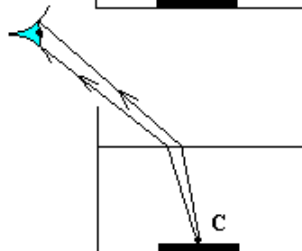
2) Pourquoi un bloc de plexiglass dévie la lumière ? La réfraction de la lumière blanche ?

a) Expérience

On observe une pièce de monnaie placée au fond d'une tasse lorsque la tasse est vide et lorsqu'elle est remplie d'eau.



Les rayons lumineux issus de la pièce ne pénètrent pas dans l'œil, la pièce n'est donc pas visible.



Grâce à la réfraction de la lumière à la surface de séparation entre l'eau et l'air, les rayons lumineux issus de la pièce pénètrent dans l'œil, la pièce est donc visible.

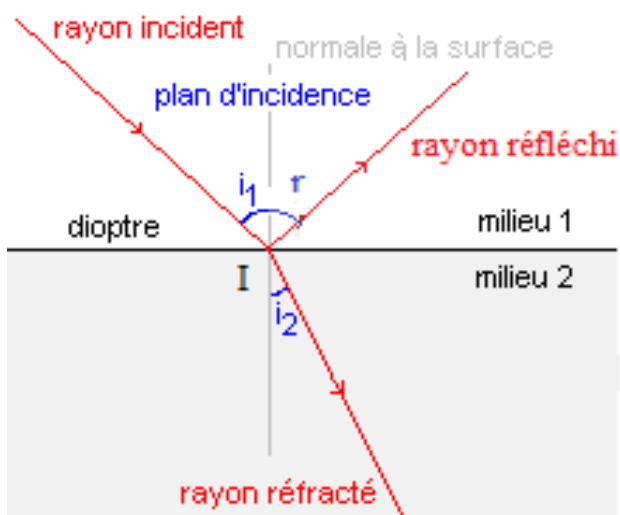
Conclusion :

Lorsque la lumière change de milieu, elle peut changer de direction : c'est le phénomène de réfraction.

Définition : On appelle **réfraction** le changement de direction que subit la lumière lorsqu'elle passe d'un milieu transparent homogène à un autre.



b) Lois de Snell-Descartes



- ✚ I : point d'incidence
- ✚ i_1 : angle d'incidence
- ✚ i_2 : angle de réfraction
- ✚ r : angle de réflexion
- ✚ Dioptre : la surface séparant deux milieux transparents différents.
- ✚ Point d'incidence : le point d'intersection entre le rayon incident et le dioptre.
- ✚ Normale (ou droite normale) : la droite perpendiculaire à la surface et passant par le point d'incidence, I.
- ✚ Plan d'incidence : le plan contenant le rayon incident et la normale.

Première loi de Descartes:

Le rayon incident, le rayon réfracté et le rayon réfléchi sont dans le plan d'incidence.

Deuxième loi de Descartes:

Angle d'incidence et angle de réflexion sont lié par la relation

$$i_1 = r \quad \text{avec } \begin{array}{l} i_1 \text{ l'angle d'incidence} \\ r \text{ l'angle de réflexion} \end{array}$$

Angle d'incidence et angle de réfraction sont liés par la relation:

$$n_1 \cdot \sin i_1 = n_2 \cdot \sin i_2 \quad \text{avec } \begin{array}{l} n_1: \text{indice de réfraction du milieu 1} \\ n_2: \text{indice de réfraction du milieu 2} \end{array}$$

Remarques:

- L'indice de réfraction n d'un milieu transparent est **supérieur ou égal à 1**: ($n \geq 1$).
- Pour une longueur d'onde λ donnée l'indice de réfraction d'un milieu s'écrit :

$$n(\lambda) = \frac{c}{v(\lambda)} \quad \begin{array}{l} c \text{ est la vitesse de la lumière dans le vide} \\ v(\lambda) \text{ est la vitesse de la lumière dans ce milieu} \end{array}$$

- L'indice de réfraction de l'air est très peu différent de 1.
- L'indice de réfraction est une caractéristique physique d'un milieu transparent (par exemple pour l'air, $n_{\text{air}} = 1,0003$, pour l'eau, $n_{\text{eau}} = 1,3330$, pour le diamant, $n_{\text{diamant}} = 2,419$).