

Rappels de seconde en optiques

I) Propriétés de la lumière

A) Mode de propagation de la lumière

Dans le vide et dans tout milieu transparent homogène (air, verre, eau, plexiglas, etc ...), la lumière se déplace en ligne droite

Rappel :

Un milieu transparent et un milieu qui laisse passer la lumière ou au moins partiellement . Attention un milieu transparent ne veut pas dire un milieu incolore (exemple : Solution de Sulfate de cuivre II, en effet cette solution d'une couleur bleu ciel laisse passer la lumière alors que celle ci n'est pas incolore).

Un milieu homogène et un milieu qui est identique en tout point .

On convient de modéliser le trajet de la lumière entre divers points par des segments de droite, appelés rayon lumineux, orientés dans le sens de propagation de la lumière.

Un ensemble de plusieurs rayons lumineux contigus est appelé faisceau de lumière.

B) Vitesse de propagation de la lumière

La vitesse de la lumière qui à été découvert par Albert Einstein est fixé à 300 000 km par seconde soit $3,00 \times 10^5$ km/s soit $3,00 \times 10^8$ m/s.

Même ci cette vitesse est grande elle n'est pas infinie , en effet la lumière de notre étoile :

Le Soleil met exactement 50 secondes à nous parvenir tandis que pour arriver jusqu'à Jupiter la lumière met environ 593, 3 secondes (soit environ 9,88 minutes).

Comme dit la plupart des astrophysicien « Voir loin, c'est donc voir dans le passé ! »

Rappel :

La communauté scientifique pour simplifier les calculs (surtout le nombre de chiffres) à mit en place le système d'année lumière (comme son nom l'indique c'est la distance parcourut par la lumière en 1 année terrestre.

Elle est définit à environ $9,5 \times 10^{15}$ m soit $9,5 \times 10^{12}$ km

Dans un milieu transparent homogène quelconque, dont l'indice de réfraction vaut n , la lumière se propage à la vitesse :

vitesse = célérité de la lumière / l'indice de réfraction soit $v=c/n$

donc moins rapidement que dans le vide.

Quelques indices de réfraction :

$n(\text{eau}) = 1,33$
 $n(\text{plexiglas}) = 1,46$
verre
 $n(\text{air}) \text{ env } 1,00$

$n(\text{diamant}) = 2,43$
 $n(\text{verre}) = \text{entre } 1,5 \text{ et } 1,7 \text{ selon le type de}$

n est un nombre sans dimension (sans unités) dont la valeur est strictement supérieure à 1, ainsi plus le milieu est dense, plus l'indice est élevé.
Dans l'air, on peut considérer que v est environ égal à c

C) La lumière du Soleil

La lumière blanche de notre Soleil est polychromatique c'est à dire qu'elle contient une infinité de radiation, chacune d'elle étant caractérisée par une longueur d'onde bien précise. Celles comprises entre 400 nm (nanomètre) et 700 nm sont visibles par l'œil humain et possède une couleur bien définie,

Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
420 nm	470 nm	530 nm	580 nm	600 nm	650 nm

II) Phénomènes optiques étudiés en classe de 2nde

A) La réfraction

Le phénomène de réfraction lumineuse correspond à un changement de direction de la lumière lorsque celle-ci traverse deux milieux transparents homogènes différents.

Il existe deux loi de la réfraction

1ère loi de la réfraction :

$\overline{\quad}$
Le rayon réfracté se propage dans le plan d'incidence (= qui est le plan défini par le rayon incident i et la normale au dioptre issue du point I).

2ème loi de la réfraction :

– $n_1 \times \sin(i) = n_2 \times \sin(r)$

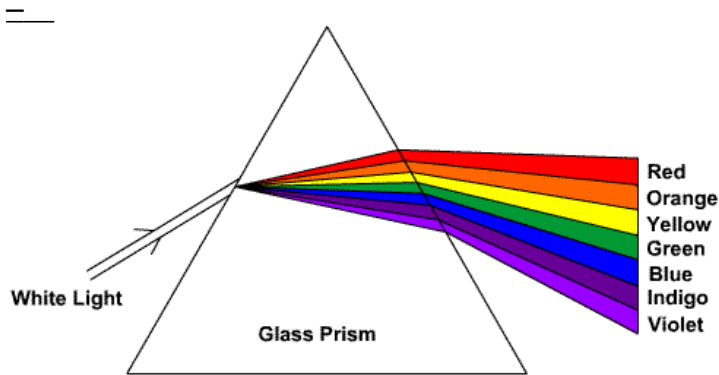
Soient n_1 et n_2 les indices de réfractifs respectifs des 2 milieux :

–
 $\overline{\quad}$

B) La dispersion

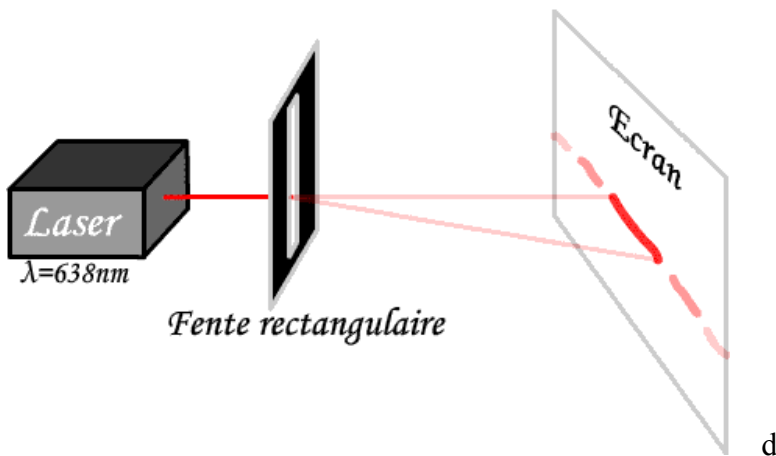
Un milieu est dispersif si et seulement si son indice de réfraction dépend de la longueur d'onde (ce qui équivaut à la couleur) de la radiation.

Un tel milieu permet de décomposer la lumière blanche pour obtenir un spectre coloré continu (les couleurs de l'arc-en-ciel).



C) La diffraction

Le phénomène de diffraction lumineuse correspond à une déviation de la lumière dans plusieurs directions bien précises chaque fois que la lumière rencontre des obstacles (trous , fils , sillons d'un CD) de très petites dimensions (de l'ordre du μm).



x

Propriétés de la figure de diffraction d'un fil vertical :

- La figure de diffraction est symétrique et horizontale.
- Les taches sont de moins en moins lumineuses sur les côtés.
- A part la tache centrale, les taches ont toutes la même largeur
- Les grandeurs x et d sont inversement proportionnelles.