

▪ Propagation de la lumière :

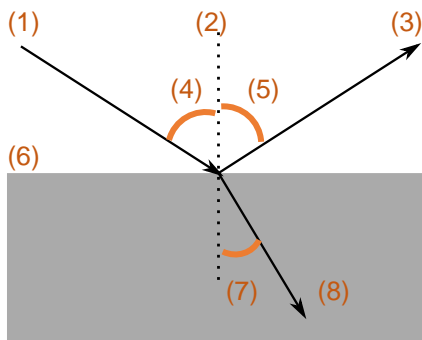
La lumière se propage en ligne droite dans les milieux homogènes. Dans le vide et dans l'air, sa vitesse est constante et vaut $c = 299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \approx 3,00 \times 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

▪ La déviation de la lumière, les lois de Snell-Descartes :

TP

Réfraction : déviaton de la lumière au changement de milieu de propagation.

Indice de réfraction : noté n , caractéristique de chaque milieu. Valeur > 1 et sans unité. $n = c/v$ avec v la vitesse de la lumière dans le matériau transparent étudié.



- | | |
|--|--|
| 1) <u>rayon incident</u> | 2) <u>la normale</u> |
| 3) <u>rayon réfléchi</u> | 4) <u>angle d'incidence i_1</u> |
| 5) <u>angle de réflexion i_1'</u> | 6) <u>dioptré (frontière)</u> |
| 7) <u>angle de réfraction i_2</u> | 8) <u>rayon réfracté</u> |

Lois de Snell-Descartes :

Loi n°1 : les trois rayons et la normale sont dans un même plan.

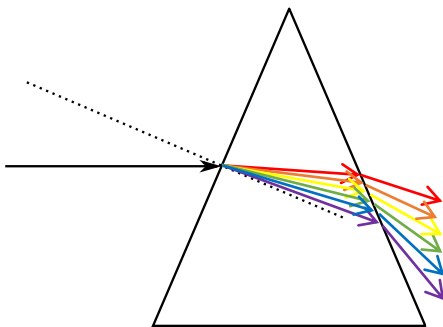
Loi n° 2 : les angles d'incidence et de réflexion sont égaux : $i_1 = i_1'$

Loi n°3 : loi de la réfraction : au passage d'un milieu 1 d'indice n_1 à un milieu 2 d'indice n_2 , la lumière subit une réfraction ; les angles d'incidence et de réfraction vérifie l'égalité suivante : $n_1 \cdot \sin(i_1) = n_2 \cdot \sin(i_2)$.

Le rayon s'éloigne de la normale en entrant dans un milieu d'indice supérieur. Inversement, il s'éloigne.

▪ Réfraction dans un prisme, dispersion de la lumière :

Longueur d'onde : notée λ , longueur caractéristique d'un rayonnement. Les rayonnements du domaine visible du spectre électromagnétique ont des longueurs d'onde comprises entre 400 nm (violet) et 800 nm (rouge). En dessous, ultraviolet ; au-dessus, infrarouges. $1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$.



Dans certains matériaux, l'indice de réfraction n'a pas la même valeur en fonction de la longueur d'onde du rayonnement qui le traverse. Ainsi, les différents rayonnements vont subir des réfractons différentes : les couleurs qui composent la lumière blanche se séparent dans le prisme. Ce phénomène s'appelle la *dispersion* de la lumière.

Remarque : dans le prisme, les rayons s'approchent de la normale à l'entrée et s'en éloignent à la sortie. Le violet est davantage dévié que le rouge car l'indice du verre pour le violet est supérieur à celui pour le rouge.

▪ Les spectres lumineux :

TP

Spectre : bandeau lumineux et coloré obtenu lorsque la lumière produite par une source lumineuse est dispersée.

Spectre continu

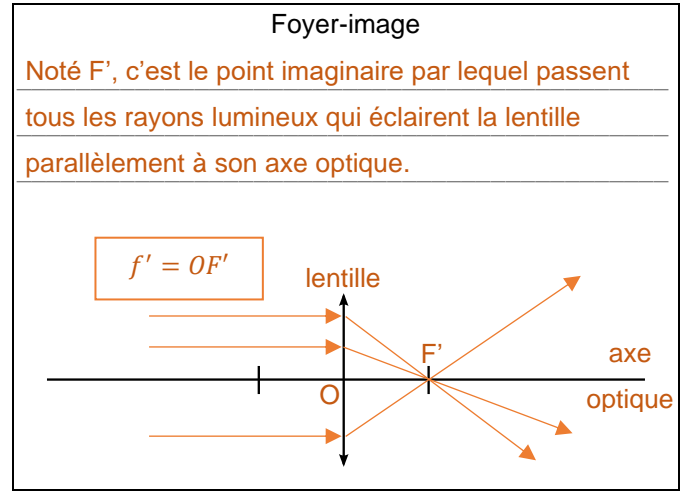
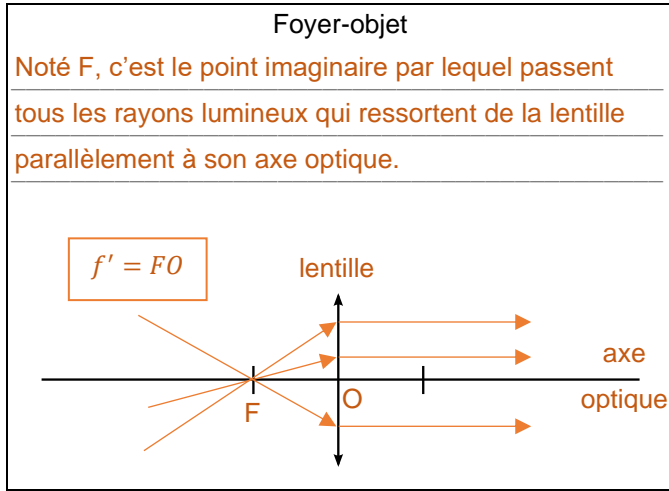
Bandeau complètement coloré du violet jusqu'au rouge. S'obtient avec une source thermique (lampe qui chauffe). Plus la source est chaude, plus le spectre est riche en courtes longueurs d'onde.

Spectre de raies

Bandeau à fond noir présentant quelques raies colorées. S'obtient par rayonnement d'éléments chimiques. Chaque élément possède son propre spectre qui le caractérise comme un code-barre.

▪ **Les lunettes et les yeux, formation des images :**

Lentille mince convergente : Pièce de verre circulaire, mince aux bords et épaisse au centre. Elle est capable de dévier les rayons lumineux. Sa puissance se mesure par sa distance focale, notée f' , en m.



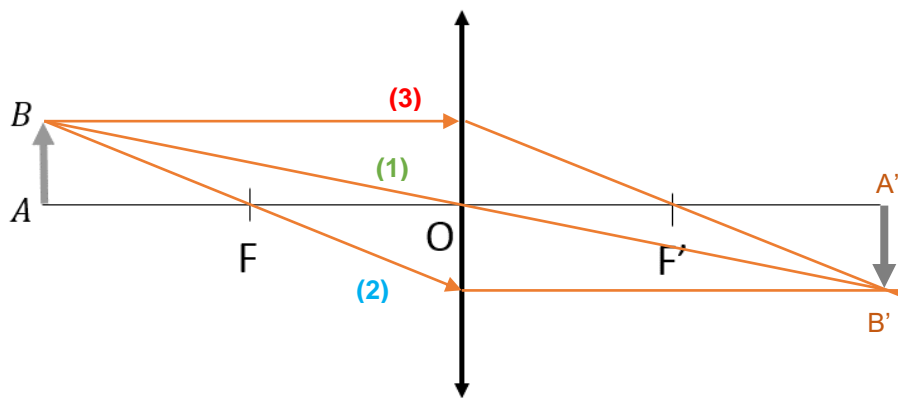
Propagation des rayons lumineux à travers une lentille mince convergente :

Un objet est placé en amont de la lentille mince convergente, il envoie des rayons lumineux dans toutes les directions de l'espace, notamment en direction de la lentille. Parmi tous ces rayons, trois ont une marche simple :

- 1) le rayon issu de l'objet et passant par le centre optique O de la lentille n'est pas dévié lors de sa traversée.
- 2) le rayon issu de l'objet et passant par le foyer-objet F est dévié par la lentille ; il en ressort parallèle à l'axe optique de la lentille.
- 3) le rayon issu de l'objet et parallèle à l'axe optique est dévié par la lentille ; il en ressort en passant par le foyer-image F' de la lentille.

Ces trois rayons se coupent en aval de la lentille : leur intersection est l'image du point-source par la lentille.

TP



Position de l'image de B : B'

Taille de l'image : longueur A'B'

Grandissement : _____

Noté γ , il mesure le rapport entre la taille de l'image et celle de l'objet :

$$\gamma = A'B'/AB$$

Par le théorème de Thalès dans les triangles semblables OAB et OA'B' :

$$\gamma = OA'/OA$$

Vision et fonctionnement simplifié de l'œil :

Dans l'œil, la lumière qui traverse la pupille (le trou central de l'iris) est déviée par le cristallin, un tissu souple et transparent et vient éclairer la rétine où se forme l'image du monde extérieur.

L'iris joue le rôle d'un diaphragme qui contrôle l'intensité lumineuse dans l'œil

Le cristallin joue le rôle d'une lentille mince convergente (avec les autres milieux transparents)

La rétine joue le rôle d'un écran qui capte les rayons lumineux au fond de l'œil

Schéma de l'œil réduit :

