

L'œil : un système optique

Thème du programme : La vision

Lentilles minces convergentes et divergentes : effet sur un faisceau, points et rayons particuliers, distance focale et vergence.

Construction de l'image d'un objet donné par une lentille convergente à l'aide de rayons particuliers.

Mesure de la distance focale d'une lentille convergente.

Définition de grandissement.

I. Introduction

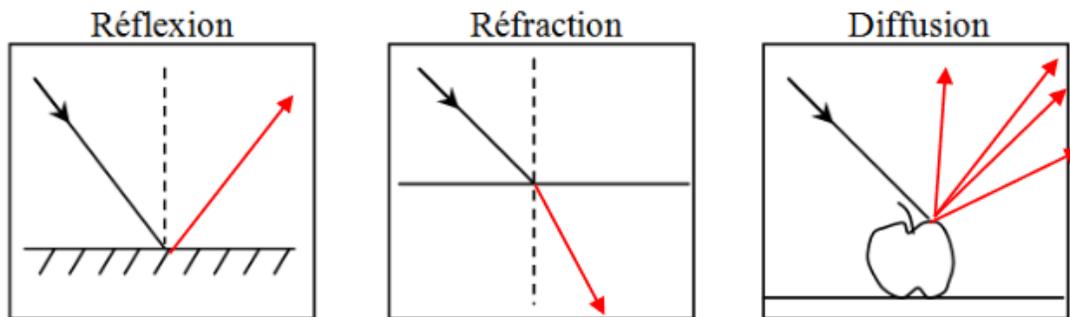
La lumière visible est une onde électromagnétique dont les longueurs d'onde s'étendent de 400 nm à 800 nm.

Elle se propage de manière rectiligne (c'est-à-dire en ligne droite) dans tous les milieux transparents.

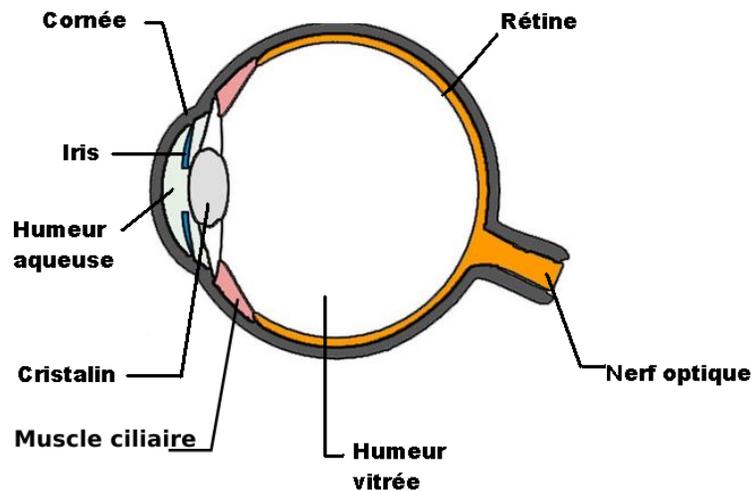
Condition de visibilité d'un objet : la lumière provenant d'un objet doit entrer dans l'œil.

Il existe plusieurs sources lumineuses :

- source primaire qui émet sa propre lumière
- source secondaire qui diffuse la lumière émise par la source primaire.



Composition d'un œil.



L'œil a pour fonction de recevoir et transformer la lumière en un signal nerveux analysable par le cerveau.

- **Cornée** : membrane solide transparente de 11 mm de diamètre qui protège l'œil et par laquelle la lumière entre dans l'œil. Elle est humidifiée par l'humeur aqueuse.

- Iris : joue le rôle de diaphragme. C'est un muscle qui fait varier la quantité de lumière qui rentre dans l'œil. Il gère donc la taille de la pupille.
- Pupille : trou au centre de l'iris par lequel la lumière entre dans l'œil.
- Cristallin : c'est une lentille convergente molle et réglable sous l'action de muscles ciliaires.
- Rétine : c'est « l'écran » de l'œil où se forme l'image.
- Nerf optique : transmet l'image formée sur la rétine au cerveau sous forme d'un signal électrique.
- Humeur vitrée ou corps vitré : occupe 80 % du volume de l'œil et est constitué d'une gelée qui donne à l'œil sa consistance.

II. Modèle du cristallin : les lentilles

1. Différents types de lentilles

Voir Activité : Présentation des lentilles

Un œil est modélisé par :

- un diaphragme qui représente la pupille
- une lentille convergente qui représente le cristallin
- un écran qui représente la rétine.

Exercices : 3 p 15, 5 p 16.

2. Caractéristiques d'une lentille

La mesure algébrique de la distance entre O et F' est appelée distance focale d'une lentille mince. La distance focale est notée $f' = \overline{OF'}$.

- La distance focale est positive pour une lentille convergente.
- La distance focale est négative pour une lentille divergente.

En optique, on admet qu'une **distance infinie** correspond à quelques mètres.

Les rayons lumineux issus d'un objet placé à l'infini arrivent parallèles entre eux et parallèles à l'axe optique, ils convergent donc au foyer image F' . L'image se forme donc dans le plan contenant F' appelé **plan focal** de la lentille.

Voir TP : La vergence - Activité 8 p 10

La vergence C d'une lentille mince est l'inverse de sa distance focale f' .

$$C = \frac{1}{f'} \quad \left| \begin{array}{l} C \text{ vergence en dioptries } \delta \\ f' \text{ distance focale en m} \end{array} \right.$$

- Si $\overline{OF'} > 0$ alors $C > 0$, la lentille est convergente.
- Si $\overline{OF'} < 0$ alors $C < 0$, la lentille est divergente.

Exercices : 7 p 16, 10 p 17, 14 p 17, 19 p 18.

III. Formation des images sur la rétine

Voir TP : Formation des images à travers une lentille convergente

http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/lentille_conver.htm

Exercices : 2 p 28, 7 p 29, 9 p 29.