



COLLEGE EDMÉ *ci-devant* ***COURS PRIVÉS EDMÉ***

Cours Privés Edmé
Cours de Physique-Chimie
Mardi 5 Avril 2022
Classe de Première Spécialité

Lentilles Minces, Convergentes et Images

Dans ce chapitre nous étudierons un type de lentille que l'on appelle des lentilles convergentes. Toutes les distances dont on parlera se mesure en mètre (m).

Introduction

L'un des sens qui intervient dans notre expérience du monde physique environnant est celui de la vue. En effet, le processus de vision est le résultat d'interaction entre la matière et les radiations électromagnétiques. Plus précisément, afin de voir un objet, il faut que ce dernier soit une source de radiations visibles, ou qu'il émette des radiations visibles qu'il reçoit d'une autre source primaire comme le soleil. Par exemple, au matin, nous pouvons voir les objets de notre entourage, car les radiations non-absorbées du soleil sont renvoyées par l'objet illuminé. Ces radiations rentrent dans notre œil où, le **cristallin** qui joue le rôle de lentille va permettre la constitution de l'image sur la **rétine**. Cette image va être transmise au cerveau comme un signal électrique, et le cerveau, après avoir traité l'information, nous permet de voir l'objet.

Mais comment peut-on modéliser le rôle de la lentille, et par conséquent, comprendre la formation d'une image?

Objet et Image

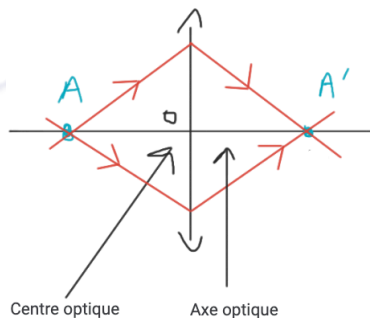
Dans l'optique, la branche de la physique qui étudie la lumière en la modélisant en tant qu'une onde électromagnétique,

- un **objet** est modélisé comme étant le croisement d'un ensemble de point qui arrivent sur une lentille. Tandis qu'une
- **image** est le croisement d'un ensemble de point lumineux qui émergent de la lentille.

Nous comprenons donc que pour qu'il y ait une image, il faut bien qu'il y ait un dispositif capable de recueillir tous les points lumineux provenant de l'objet, et les **focaliser** en image. Ce dispositif est la **lentille**.

Grandeurs Algébriques et Distances Focales

Nous représentons une lentille par un **axe optique** orienté dans le sens de propagation de la lumière. À cet axe, nous définissons un point d'origine que l'on nomme **centre optique O**. Nous plaçons également un axe perpendiculaire à l'axe optique, passant par centre optique O. Cet axe est orienté dans le sens de l'objet. Les rayons lumineux de l'objet émergent sur la lentille, et

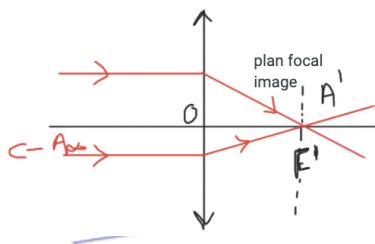


forme sur l'axe optique, l'image A'. Nous pouvons donc noter la distance de A au centre optique, \overline{OA} et la distance du centre optique à l'image A', $\overline{OA'}$. On dit que les distances sont des grandeurs **algébriques** car, si on se déplace dans le sens de la droite orientée, définie comme étant de la gauche vers la droite, nous disons alors que $\overline{OA} < 0$, tandis que $\overline{OA'} > 0$.

N.B: Si la distance $\overline{OA'}$ former par une image est dans le sens de la droite orientée, c'est à dire $\overline{OA'} > 0$ l'image est dite **réelle**. Si $\overline{OA'} < 0$, l'image est dite

virtuelle.

Une lentille est convergente, si elle est en mesure de converger tous les rayons provenant d'un objet en un point pour former l'image (comme schématisé sur la figure.) Les lentilles convergentes possèdent une distance caractéristiques que l'on appelle la **distance focale f'**. Afin d'estimer cette distance nous pouvons utiliser un objet lumineux situé à une position très



éloignée (l'objet est placé à une distance nettement supérieure à la distance focale) de la lentille. Nous ajustons la position de la lentille par rapport à l'objet jusqu'à ce que nous pouvons former une image net de l'objet. Le point où les rayons lumineux se rencontrent

sur l'axe optique lors de cette expérience (**focométrie**) est le **foyer image F'**. une fois une image net obtenue, la distance entre le centre optique et l'image est la distance focale $f' = \overline{OF'} > 0$. Le plan perpendiculaire à l'axe optique, passant par le foyer image F' est le **plan focal image**. D'autre objet placé à l'infini, mais au dessus ou en dessous de l'axe optique formerons des images dans le plan focal, en dessous et au dessus du foyer image F' (voir par exemple page 372 image 3). La raison pour laquelle nous effectuons la focométrie avec un objet éloigné est afin d'avoir des rayons parallèles à l'axe optique. Ceci assure qu'après avoir franchit l'axe perpendiculaire au centre optique, ces rayons convergent vers le point foyer image F'.

Relations de Conjugaison et de Grandissements

Conjugaison:

L'image A'B' d'un objet AB formée par une lentille mince convergente de distance focale $\overline{OF'}$ est telle que:

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

où, les longueurs sont dans les mêmes unités. **N'oubliez pas que dans un calcul, \overline{OA} sera négatif.** Cette relation est obtenue en appliquant le théorème de Thalès.

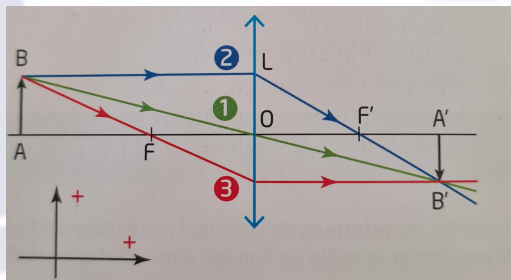
Grandissement:

Le grandissement γ (gamma) est une grandeur qui nous permet de comparer la taille d'un objet, à la taille de son image. En effet, γ est définie par:

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

Stratégie pour former les images des points:

Si le rayon qui provient d'un objet est parallèle à l'axe optique, après avoir franchit l'axe perpendiculaire au centre optique il passera par le foyer image F' (rayon bleu provenant de B).

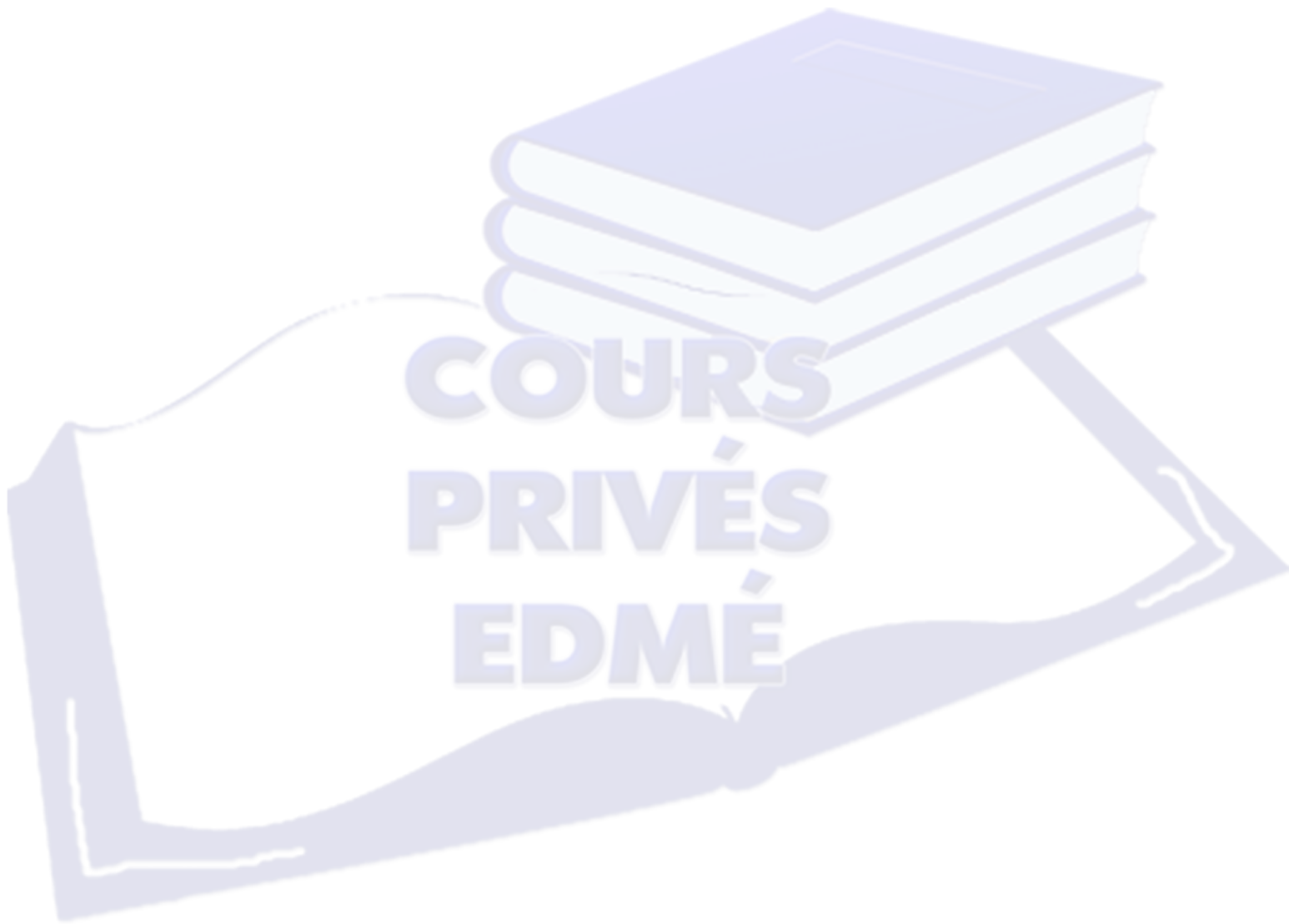


Les rayons qui passent par le centre optique ne sont pas déviés (rayon vert provenant de B). Si le rayon devient parallèle à l'axe optique après avoir franchit l'axe perpendiculaire au centre optique, cela veut dire que le rayon est passer le foyer objet (rayon rouge provenant de B). Le point d'intersection de ces rayons forment le point image B'.

Caractéristiques d'une Image

Une image est dite:

- **droite** si $\gamma > 0$: L'objet et l'image sont dans le même sens (peut se former sur un écran);
- **renversée** si $\gamma < 0$: L'objet et l'image sont dans le sens opposés (ne peut se former sur un écran, e.g: une loupe forme une image virtuelle et c'est notre oeil qui nous permet de la voir);
- **Plus grande que l'objet** si $|\gamma| > 1$ et **plus petite** si $|\gamma| < 1$



Rte de Jacquet #15, Jacquet Toto, Delmas 95 * Tél : 509- 3702-4222 * e-mails : cpedmead@yahoo.fr * coursprivasedme@gmail.com