Thème 3 : Ondes et Signaux

Chapitre 5 : Les lentilles minces convergentes

Notions et contenus	Capacités exigibles *Activités expérimentales support de la formation*
Lentilles, modèle de la lentille mince convergente : foyers, distance focale. Image réelle d'un objet réel à travers une lentille mince convergente. Grandissement. L'œil, modèle de l'œil réduit.	Caractériser les foyers d'une lentille mince convergente à l'aide du modèle du rayon lumineux. Utiliser le modèle du rayon lumineux pour déterminer graphiquement la position, la taille et le sens de l'image réelle d'un objet plan réel donnée par une lentille mince convergente. Définir et déterminer géométriquement un grandissement. Modéliser l'œil. *Produire et caractériser l'image réelle d'un objet plan réel formée par une lentille mince convergente.*

Thème 3 : Ondes et Signaux

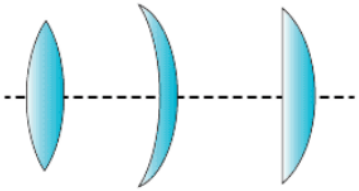
Chapitre 5 : Les lentilles minces convergentes

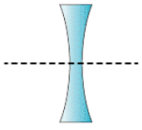
I. Définition et convention

1. Qu'est-ce qu'une lentille?

Définition : Une lentille est un système constitué d'un matériau transparent, limité par au moins une surface sphérique.

Une lentille est convergente si elle est plus mince sur ses bords qu'en son centre

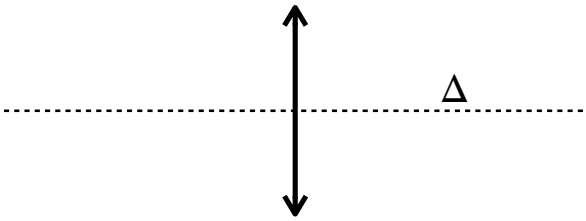




La lentille ci-dessus n'est pas convergente

2. Représentation

Une lentille mince convergente est représentée par une double flèche :



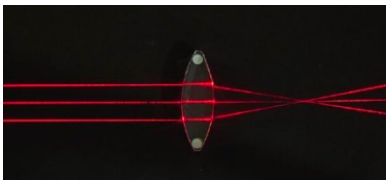
L'axe pointillé est appelé l'axe optique, **Δ**. C'est l'axe de symétrie de la lentille mince.

II. Propriétés

Rappel : Un faisceau lumineux est représenté par un rayon lumineux (droite fléchée) : ⟶

1. Point foyer image

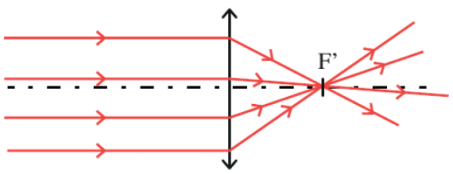
Expérience : Au tableau



Tous les rayons arrivant parallèles à **Δ** convergent vers un point après passage dans la lentille.

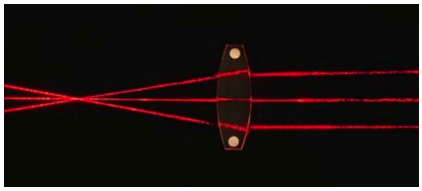
Ce point est appelé le point foyer image et est noté F'.

Il est caractéristique de la lentille.



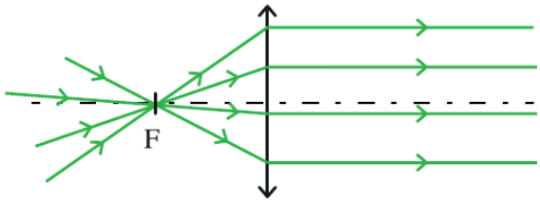
2. Point foyer objet

Expérience : Au tableau



Les rayons passant par un point situé en amont (avant) de la lentille sortent tous parallèles à l'axe optique.

Ce point est le foyer objet, noté F.

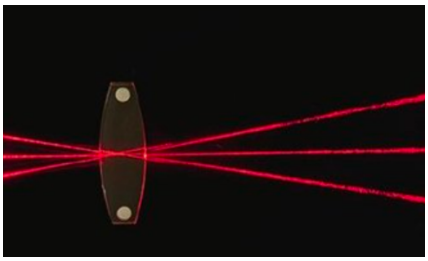


Remarque : F' et F sont symétriques par rapport à la lentille (situés à la même distance).

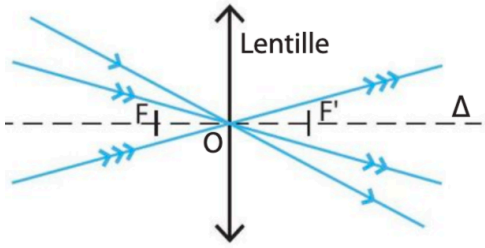
3. Centre optique

Le point d'intersection de la lentille avec l'axe optique, noté O, est appelé le centre optique.

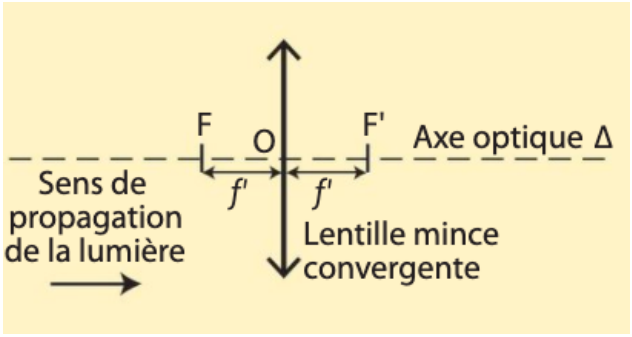
Expérience : Au tableau



Tous les rayons qui passent par O ne sont pas déviés.



4. Distance focale



La distance focale est la distance OF ou OF′:

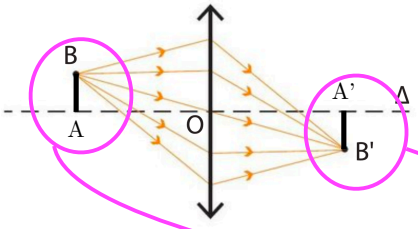
$$f' = OF = OF'$$

f' est une caractéristique de la lentille

III. Construire l'image d'un objet par une lentille

Soit un point B situé quelque part en amont du point foyer objet F.

Tous les rayons émis par B convergent tous vers un point B', appelée image de B.



En optique, un objet est modélisé par un segment AB perpendiculaire à l'axe optique.

L'image est le segment $A'B'$. Elle a deux caractéristiques : sa taille ($[A'B']$et sa position ($[OA']$).

Méthode pour construire l'image :

Pour obtenir l'image B' de B à travers la lentille, il faut tracer au moins deux des trois rayons particuliers suivants :

– le rayon passant par O n'est pas dévié

– le rayon parallèle à Δ émerge en passant par F'

– le rayon passant par F émerge parallèlement à Δ

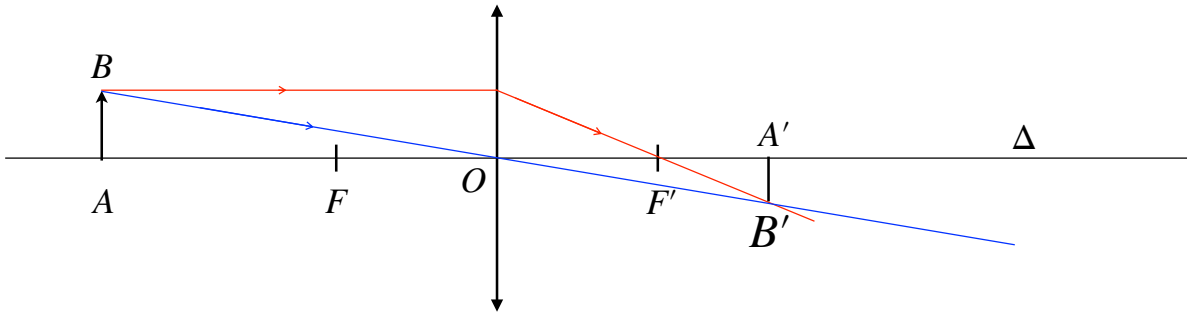
Le point image B' est situé à **l'intersection** de ces rayons émergents.

Pour obtenir l'image A' de A, on **projette** orthogonalement B' sur l'axe optique de la lentille.

Exercice Référence :

Construire l'image $A'B'$ d'un objet de $2\,cm$ de haut situé à $7\,cm$ d'une lentille convergente de distance focale $f' = 3\,cm$

On a : AO = 7 cm OF'= 3 cm AB = 2 cm



IV. Grandissement

On appelle grandissement, et on note γ la quantité telle que :

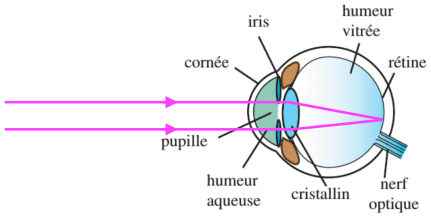
$$\gamma = \frac{A'B'}{AB}$$

lettre grecque « gamma »

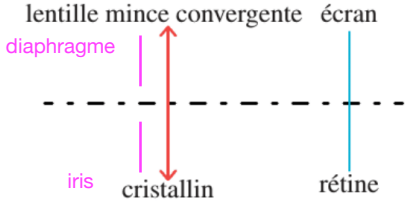
- Si $\gamma > 1$: l'image est plus grande.
- Si $\gamma < 1$: l'image est plus petite.

V. Modèle de l'oeil

L'œil est un organe extrêmement perfectionné comprenant de nombreux éléments.



Le cristallin joue le rôle d'une lentille mince convergente.
Les rayons convergent ensuite vers la rétine où se forme les images des objets. (rétine ≡ écran).
L'iris joue le rôle de diaphragme.
On peut modéliser l'œil par :



Remarque : la distance focale de la lentille est variable pour toujours faire une image nette sur la lentille. On dit que l'oeil **accommode**.