

Chapitre 5 : Optique

I) Types de lentilles

Une **lentille** est un milieu transparent délimité par deux surfaces dont au moins une n'est pas plane.

A) Lentilles divergentes

Une **lentille divergente** est plus épaisse en ses bords qu'en son centre.

Exemple :

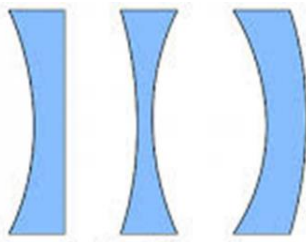


Figure PC5.1 : Représentation de quelques lentilles divergentes.

Symbole d'une lentille divergente :



Des **rayons parallèles à l'axe optique** émergent de la lentille divergente en **divergeant**.

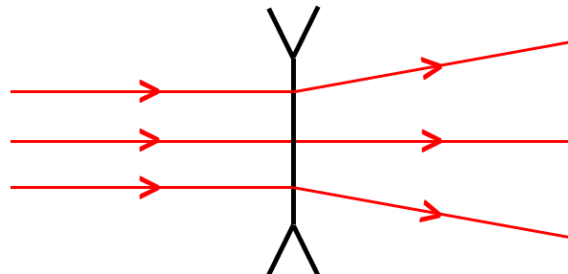


Figure PC5.2 : Divergence des rayons lumineux.

B) Lentilles convergentes

Une **lentille convergente** est **plus épaisse en son centre qu'en ses bords**.

Exemple :

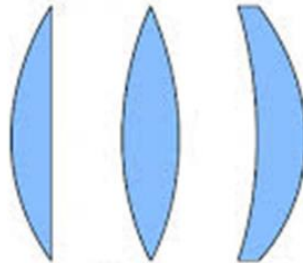



Figure PC5.3 : Représentation de quelques lentilles convergentes.

Symbole d'une lentille convergente : 

Des **rayons lumineux parallèles à l'axe optique** émergent de la lentille convergente en **convergeant en un point**.

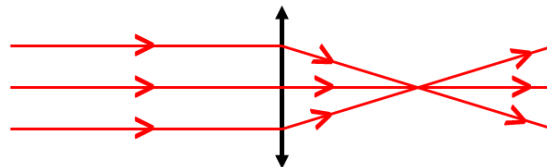


Figure PC5.4 : Convergence des rayons lumineux.

II) Modèle de la lentille mince convergente

A) Caractéristiques

Les **lentilles convergentes** possèdent les propriétés optiques suivantes :

— l'**axe optique Δ** est un **axe de symétrie** qui passe par le **centre optique O** ;

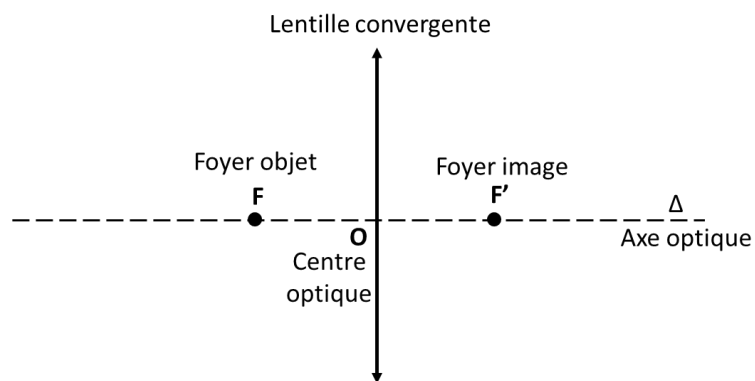


Figure PC5.5 : Caractéristiques d'une lentille.

— les **rayons incidents passant par le centre optique O** ne sont **pas déviés** ;

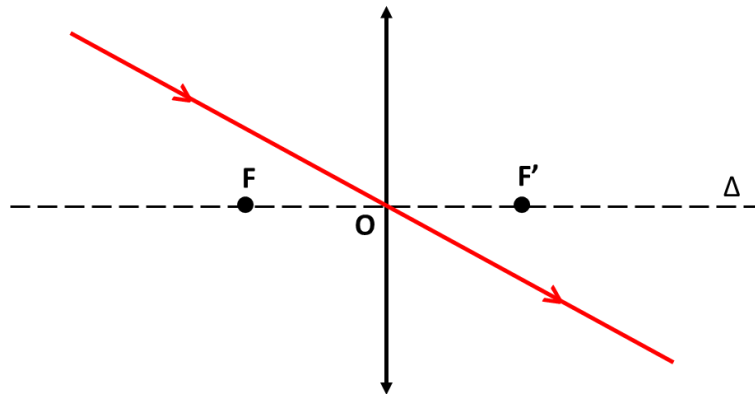


Figure PC5.6 : Trajectoire d'un rayon passant par le centre optique O .

— les **rayons incidents parallèles à l'axe optique** émergent de la lentille en passant par le **foyer image F'** ;

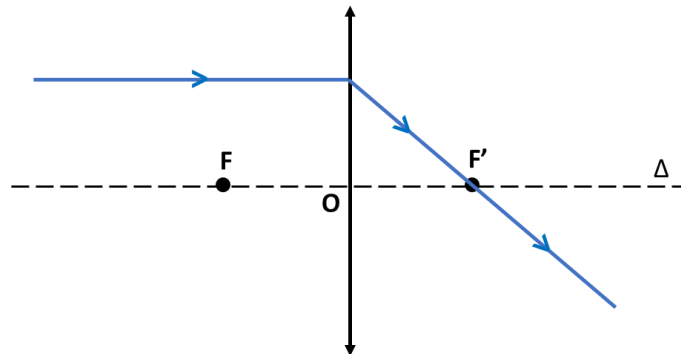


Figure PC5.7 : Trajectoire d'un rayon incident parallèle à l'axe optique.

— les **rayons incidents passant par le foyer objet F** émergent de la lentille **parallèlement à l'axe optique** ;

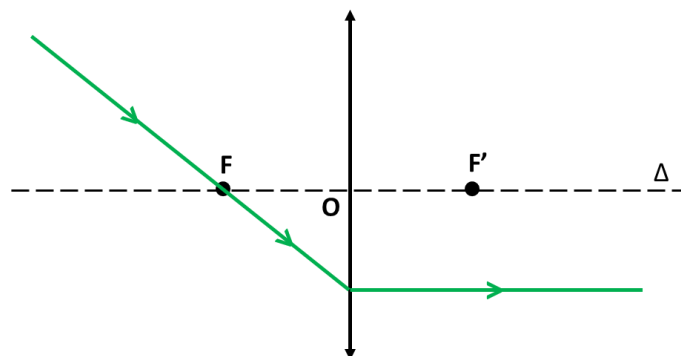


Figure PC5.8 : Trajectoire d'un rayon incident passant par F.

— le **foyer objet F** et le **foyer image F'** sont symétriques par rapport au centre optique. La distance OF est appelée la **distance focale objet f** : $OF = f$. La distance OF' est appelée la **distance focale image f'** : $OF' = f'$.

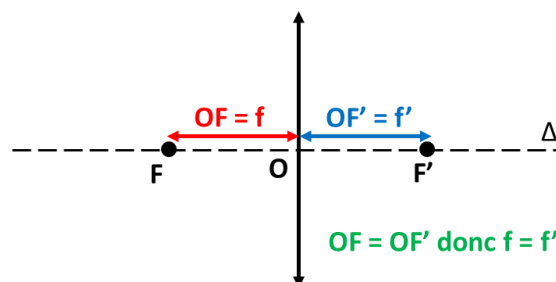


Figure PC5.9 : Distance focale.

B) Construction d'une image

Soit un **objet** plan droit AB perpendiculaire à l'axe optique et situé à gauche du foyer objet F. À partir de l'objet AB, la lentille convergente forme l'**image** A'B' qui peut être **réceptionnée sur un écran**.

Graphiquement, il est possible de construire l'image A'B' en traçant deux rayons parmi les trois suivants :

1) le rayon issu de B passant par le centre optique O n'est pas dévié ;

2) le rayon issu de B passant par le foyer objet F émerge de la lentille parallèlement à l'axe optique ;

3) le rayon issu de B parallèle à l'axe optique émerge de la lentille en passant par le foyer image F'.

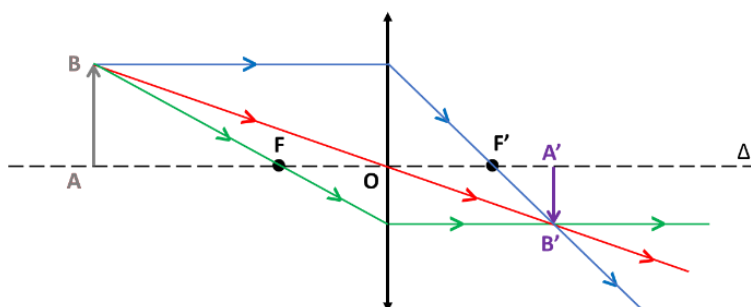


Figure PC5.10 : Construction d'une image.

Si l'image A'B' est **observable sur un écran**, l'image est dite **réelle** (elle se situe du côté opposé de l'objet par rapport à la lentille).

Dans le cas contraire, elle est dite **virtuelle** (elle se situe du même côté que l'objet par rapport à la lentille).

L'image A'B' est dite **droite** si elle est de **même sens** que l'objet AB. Dans le cas contraire, l'image est dite **inversée** ou **renversée** si elle est de **sens opposé** à l'objet.

Exemple :

En reprenant la figure C5.10, l' image A' B' est réelle et inversée.

C) Grandissement

Le grandissement γ est le rapport entre la taille de l'image A'B' et la taille de l'objet AB.

Le grandissement n'a **pas d'unités**.

Sans unité $\longrightarrow \gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$ Les longueurs doivent être exprimées dans la même unité !

Si $\gamma > 1$, l'image est plus grande que l'objet. On dit que l'image est **agrandie**.

Si $\gamma < 1$, l'image est plus petite que l'objet. On dit que l'image est **rétrécie** ou **réduite**.

Si $\gamma = 1$, l'image et l'objet ont la **même taille**.

Exemple :

| | Cas n°1 | Cas n°2 | Cas n°3 |
|-------------------|--|--|--|
| Taille de l'objet | 1 cm | 1 cm | 1 cm |
| Taille de l'image | 0,5 cm | 2 cm | 1 cm |
| Grandissement | $\gamma = \frac{0,5}{1} = 0,5$ Image agrandie | $\gamma = \frac{2}{1} = 2$ Image rétrécie | $\gamma = \frac{1}{1} = 1$ Image ayant la même taille que l'objet |

III) Œil

A) Anatomie

Voici un schéma simplifié de l'œil :

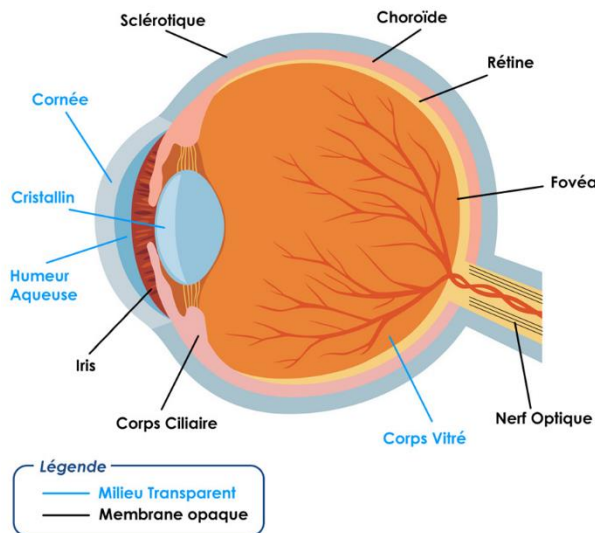


Figure PC5.11 : Coupe simplifiée de l'œil.

L'**œil** est un organe sensible à la **lumière**. Chez les vertébrés, il est constitué de **milieux transparents** permettant le passage de la lumière.

Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser à :

- l'**iris** : peut se dilater et se contracter pour laisser **entrer plus ou moins de lumière**.
- le **cristallin** : peut se déformer pour **changer sa distance focale f'** afin de voir nettement les objets (**accommodation**). Pour les objets éloignés, l'œil n'accomode pas, on dit alors qu'il est au repos.
- la **rétine** : « **capte** » l'**image** qui est renversée. Le cerveau interprète l'image en la remettant à l'endroit.

B) Modèle de l'œil réduit

Le **modèle de l'œil réduit** est une **schématisation simplifiée de l'œil** où :

- l'**iris** est représenté par un **diaphragme** (conditionne la quantité de lumière transmise) ;
- les **milieux transparents** sont assimilés à une **lentille convergente** ;
- la **rétine** joue le rôle d'**écran**.

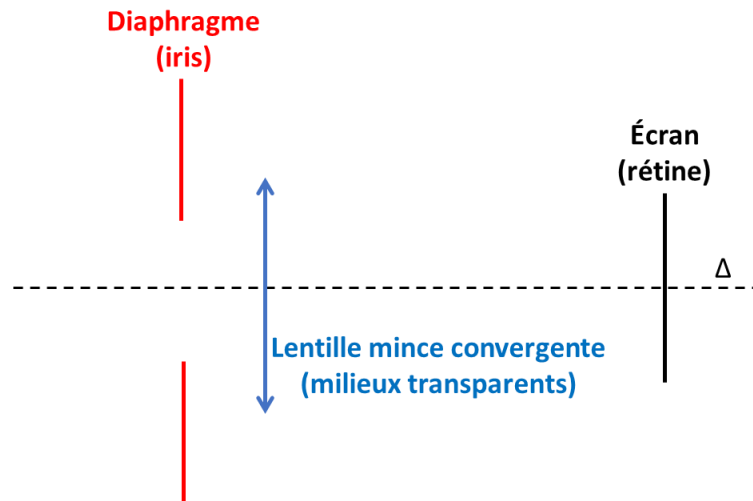


Figure PC5.12 : Modèle de l'œil réduit.