

# 1 Les lentilles

## ► Définition

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

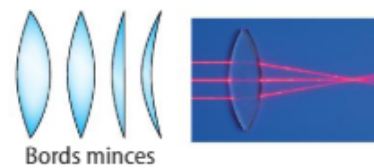
Le milieu qui constitue la lentille, en général du verre, est caractérisé par son indice de réfraction. Un rayon lumineux est **dévié par réfraction** à travers la lentille.

## ► Deux types de lentilles

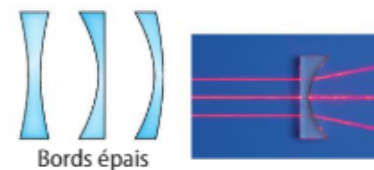
On distingue deux types de lentilles minces (**doc. 1**).

– Les **lentilles convergentes** (**doc. 1 a**) ont les bords plus minces que leur épaisseur au centre. Un faisceau de lumière incident parallèle émerge de cette lentille en un point : il converge.

– Les **lentilles divergentes** (**doc. 1 b**) ont les bords plus épais que leur épaisseur au centre. Un faisceau de lumière incident parallèle émerge de cette lentille en s'élargissant : il diverge.



a. Lentilles convergentes.



b. Lentilles divergentes.

**Doc. 1** Les deux types de lentilles dévient différemment un faisceau de lumière incident.

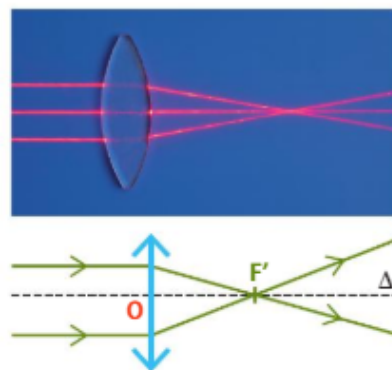
## ► Modèle de la lentille mince convergente

Une lentille est dite **mince** si son épaisseur au centre est **faible** par rapport aux rayons de courbure de ses surfaces. La partie centrale se réduit à un point appelé **centre optique de la lentille** noté **O**. L'**axe optique** de la lentille noté  $\Delta$  est la droite perpendiculaire à la lentille passant par O.

Une lentille mince convergente est symbolisée par une **double flèche verticale** de centre O. On lui associe deux foyers :

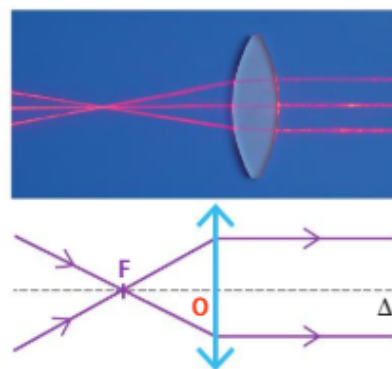
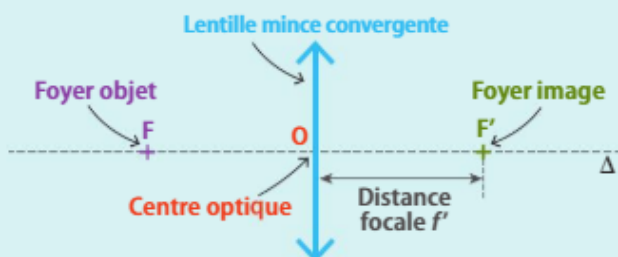
– son **foyer image  $F'$** , **point de convergence** sur l'axe optique d'un faisceau incident de lumière parallèle à l'axe optique (**doc. 2**) ;

– son **foyer objet  $F$** , **point symétrique** du foyer image  $F'$  par rapport au centre optique O. Tout faisceau incident de lumière passant par F émerge en un faisceau parallèle à l'axe optique (**doc. 3**).



**Doc. 2** Le foyer image  $F'$  est une des caractéristiques d'une lentille.

Une lentille mince est caractérisée par son **centre optique O**, son **foyer objet  $F$**  et son **foyer image  $F'$** . La **distance focale  $f'$**  est la **distance entre le centre optique O et le foyer image  $F'$** . Plus  $F'$  est proche de O, plus la lentille est convergente.



**Doc. 3** Le foyer objet  $F$  est une des caractéristiques d'une lentille.

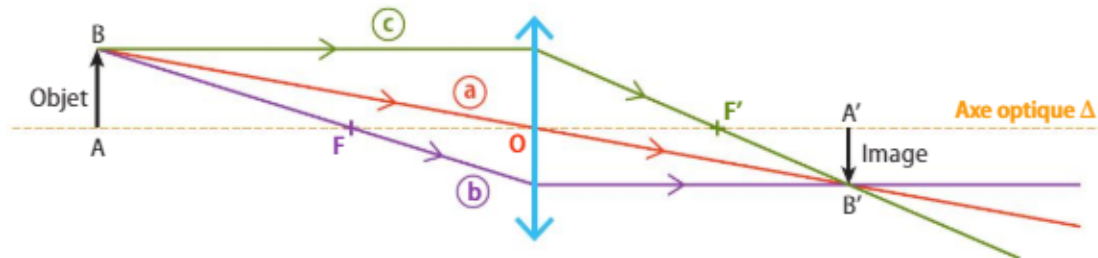
## 2 Image d'un objet par une lentille mince convergente

### Construction de l'image d'un objet réel

Par convention, la lumière se propage de la gauche vers la droite.  
Un objet plan droit AB perpendiculaire à l'axe optique est situé à gauche du foyer objet F. Une lentille mince convergente forme son image sur un écran.

On construit graphiquement cette image à partir de deux rayons particuliers parmi les trois suivants (doc. 4) :

- Ⓐ le rayon issu de B passant par O n'est pas dévié ;
- Ⓑ le rayon issu de B passant par le foyer objet F émerge de la lentille parallèlement à l'axe optique ;
- Ⓒ le rayon issu de B parallèle à l'axe optique émerge de la lentille en passant par le foyer image F'.



L'intersection de ces rayons définit l'image B' du point B, extrémité de l'objet. Le point A' image du point A est à l'intersection de l'axe optique et de la perpendiculaire à l'axe passant par B'. L'image A'B' est dite **réelle** car elle est observable sur un écran. Elle est dite **renversée** si elle est de sens opposé à celui de l'objet ; elle est **droite** si elle est de même sens.

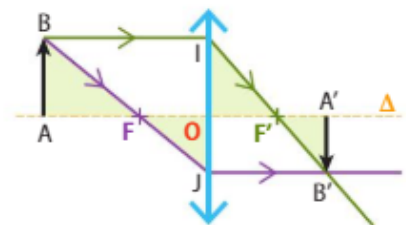
➔ Exercice 13 p. 277

### Grandissement

Le **grandissement**, noté  $\gamma$ , est le rapport entre la taille de l'image A'B' et la taille de l'objet AB :  $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$

Le grandissement n'a pas d'unité. Il est inférieur à 1 si l'image est plus petite que l'objet et supérieur à 1 dans le cas contraire. Le grandissement s'exprime aussi à l'aide des égalités obtenues par l'application du théorème de Thalès (doc. 5).

➔ Exercice 14 p. 277



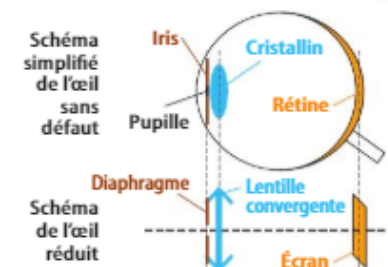
Doc. 5 Le théorème de Thalès permet d'exprimer le grandissement de différentes manières :

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

## 3 L'œil et sa modélisation

L'œil réel est un **système optique** complexe modélisé par un **œil réduit** qui comporte un **diaphragme**, une **lentille mince convergente** et un **écran** (doc. 6).

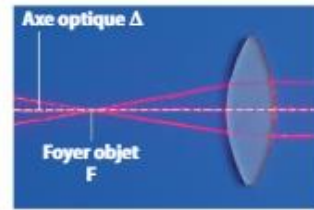
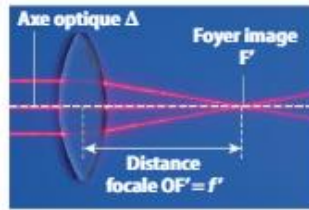
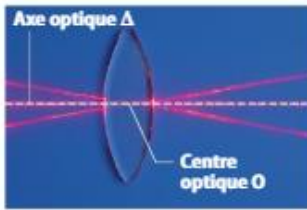
Un œil emmétrope est capable de voir nettement des objets très éloignés ou très proches. Le diamètre de l'œil étant fixe, la distance focale de la lentille convergente modélisant le cristallin varie, c'est l'accommodation.



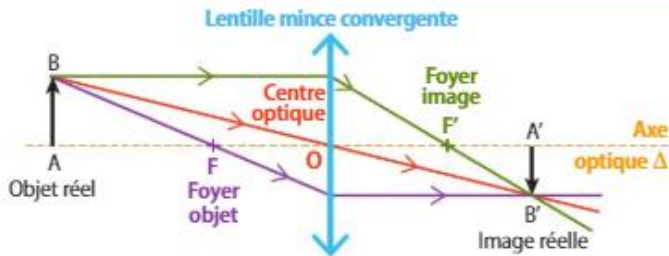
Doc. 6 Le modèle de l'œil réduit permet

## LENTILLES MINCES CONVERGENTES

Une **lentille** est un milieu transparent limité par deux surfaces dont l'une n'est pas plane, caractérisée par trois points particuliers :



### Image d'un objet réel par une lentille mince convergente



#### IMAGE A'B'

- observable sur un écran  
→ IMAGE RÉELLE
- de sens opposé à celui de l'objet  
→ IMAGE RENVERSÉE

#### GRANDISSEMENT

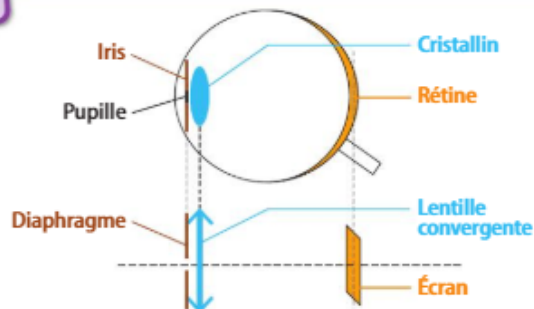
$$\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$$

$\gamma > 1$  : image plus grande que l'objet  
 $\gamma < 1$  : image plus petite que l'objet

## MODÈLE DE L'ŒIL RÉDUIT

► Schéma simplifié de l'œil sans défaut

► Schéma de l'œil réduit



### ... à savoir

- Il existe des **lentilles convergentes** et des **lentilles divergentes**.
- Les **foyers objet F** et **image F'** sont **symétriques** par rapport au **centre optique O**.
- Le **grandissement** est le rapport entre la taille de l'image et la taille de l'objet.
- Un œil est modélisé par l'**œil réduit** composé d'un **diaphragme**, d'une **lentille mince convergente** et d'un **écran**.



### ... à savoir faire

- ✓ Déterminer graphiquement la position, la taille et le sens d'une image réelle.
- ✓ Déterminer géométriquement un grandissement.
- 🔗 Produire et caractériser l'image réelle d'un objet formée par une lentille mince convergente.
- ✓ Modéliser l'œil.