

### III LES LENTILLES SPHERIQUES MINCES

Les lentilles sont partout : notre œil en contient (le cristallin), nos lunettes corrigent les défauts de l'œil. Les microscopes, objectifs photo, les lunettes astronomiques sont construits en associant des lentilles sans parler des loupes, jumelles, longues vues, ...  
Nous allons voir qu'il existe deux catégories de lentilles.

#### 1. Définitions

**Lentille sphérique** : milieu transparent limité par 2 dioptries dont un au moins est sphérique.

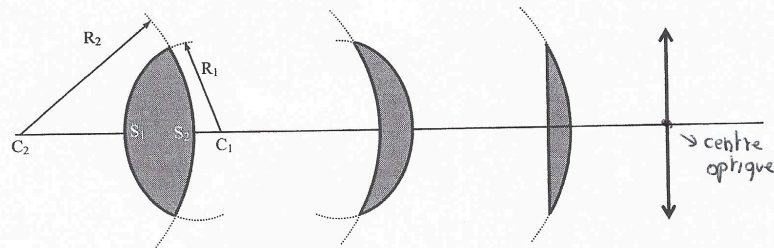
**Centres de courbure** : les centres  $C_1$  et  $C_2$  des surfaces sphériques auxquelles appartiennent les faces de la lentille (voir schémas). Les **rayons de courbure**  $R_1$  et  $R_2$  sont les rayons de ces surfaces sphériques.

**Axe principal ou axe optique** : droite passant par les centres de courbure

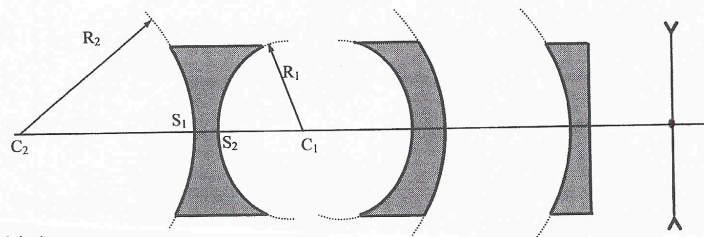
**Lentille mince** : lentille dont l'épaisseur est faible par rapport aux rayons de courbure.

**Centre optique** : point de l'axe optique tel que tout rayon passant par ce point ressort parallèlement au rayon incident

Exemples de lentilles à bords minces : *lentilles convergentes*



> Exemples de lentilles à bords épais : *lentilles divergentes*



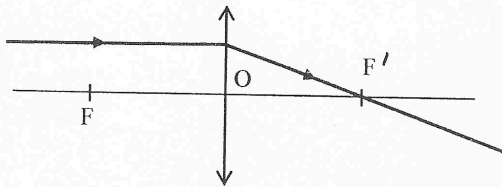
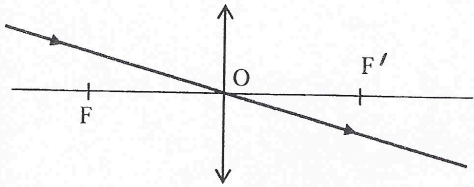
#### 2. Rayons caractéristiques

On sait que le rayon passant par le centre optique n'est pas dévié.

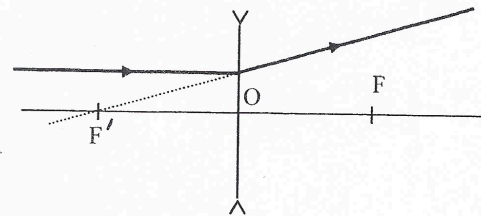
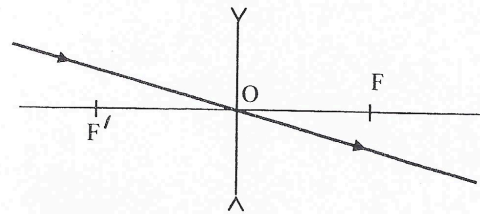
Pour une lentille convergente, le rayon parallèle à l'axe optique se réfracte en passant par un point  $F'$  de l'axe principal appelé **foyer principal image**. Chaque lentille convergente a deux foyers principaux  $F$  et  $F'$  qui pour une lentille mince sont symétriques par rapport au centre optique.  $F$  est le **foyer principal objet**. On appelle **distance focale de la lentille**  $f$  la distance entre le foyer principal objet et le centre optique, c'est aussi la distance entre le centre optique et le foyer principal image.  $FO = OF' = f$ .

Pour une lentille divergente, le rayon parallèle à l'axe optique se réfracte de telle manière que le prolongement du rayon réfracté passe par le foyer principal image  $F'$  qui se trouve à gauche du centre optique. Pour une lentille divergente, la distance focale est négative.

lentille convergente



lentille divergente



On appelle vergence d'une lentille  $C$ , l'inverse de sa distance focale

$$\boxed{C = \frac{1}{f}}$$

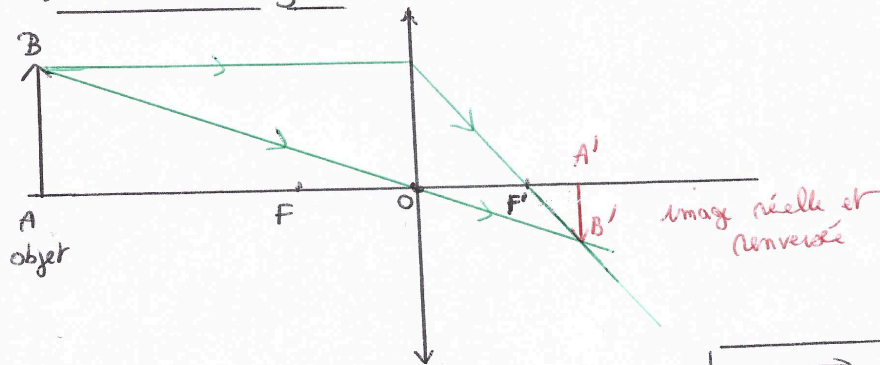
$f$  s'exprime en m et  $C$  en dioptrie

Les lentilles convergentes ont une vergence positive et les lentilles divergentes, une vergence négative.

Exemple : Si la vergence des verres de lunettes est de  $-2,5$  dioptries, la lentille est divergente et sa distance focale  $f = \frac{1}{C} = -\frac{1}{2,5} = -0,4$  m. On veut que la personne est myope dans ce cas.

### 3. Construction des images      Formules des lentilles

#### a) Lentilles convergentes



On définit  $\gamma$  le grossissement de la lentille :

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

grossissement de l'image  
grossissement de l'objet

Prends les triangles rectangles  $ABO$  et  $OA'B'$ , ces triangles sont semblables

$$\frac{\overrightarrow{AB}}{\overrightarrow{AO}} = \frac{\overrightarrow{B'A'}}{\overrightarrow{OA'}} \Rightarrow \frac{\overrightarrow{AB}}{\overrightarrow{AO}} = -\frac{\overrightarrow{A'B'}}{\overrightarrow{OA'}} \Rightarrow \frac{\overrightarrow{A'B'}}{\overrightarrow{AB}} = -\frac{\overrightarrow{OA'}}{\overrightarrow{AO}}$$

On appelle

$AO =$  la distance objet-lentille  $= p$

$OA' =$  la distance lentille-image  $= p'$

les distances sont  $\pm$  dans le sens de propagation de la lumière

$$\boxed{\gamma = \frac{-p'}{p}}$$

Si  $\gamma < 0$ , l'image est renversée et réelle

$\gamma > 0$ , l'image est droite et virtuelle