

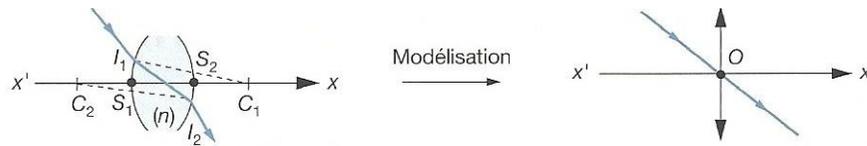
Optique - Chapitre 3 : Lentilles minces sphériques

Ce qu'il faut retenir...

LENTILLE SPHERIQUE MINCE

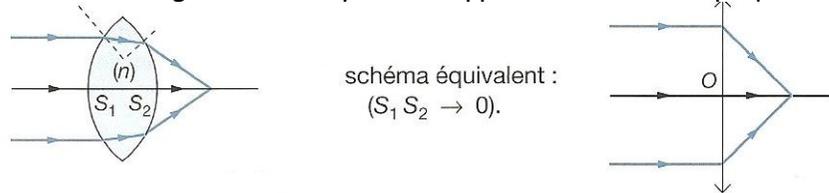
Une lentille sphérique résulte de l'association de 2 dioptres sphériques de même axe de symétrie de révolution, l'axe optique,

La lentille est mince lorsque son épaisseur S_1S_2 est négligeable devant les rayons de courbures ainsi que devant la distance C_1C_2 entre les centres des 2 dioptres : $S_1S_2 \ll S_1C_1, S_2C_2$ et C_1C_2

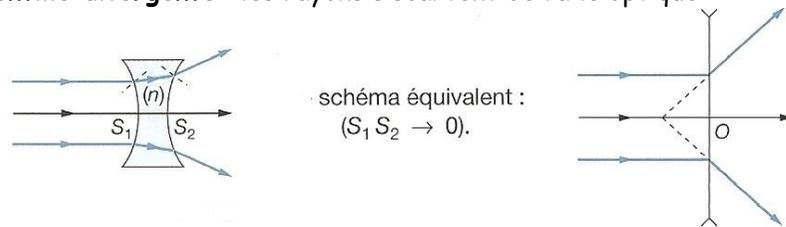


O est le centre optique de la lentille.

Lentille convergente : les rayons se rapprochent de l'axe optique



Lentille divergente : les rayons s'écartent de l'axe optique



PROPRIETES :

La lentille mince sphérique présente un **stigmatisme et un aplanétisme approchés** dans les conditions de Gauss.

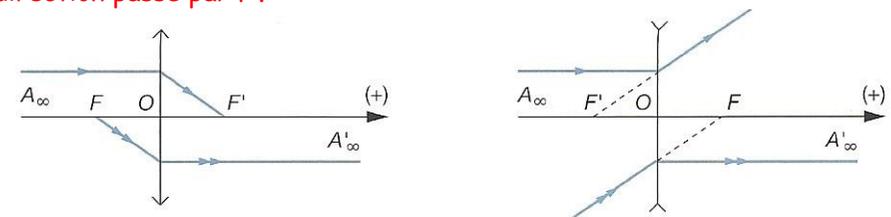
En pratique on utilise des diaphragmes pour limiter l'étendue du faisceau lumineux.

Tout rayon passant par le centre optique n'est pas dévié.

FOYERS :

Foyer principal objet F : Point objet situé sur l'axe optique dont l'image est à l'infini sur l'axe optique. Tout rayon dont la direction passe par F émerge de la lentille parallèlement à l'axe optique.

Foyer principal image F' : Image d'un point objet situé sur l'axe optique et à l'infini. Tout rayon parallèle à l'axe optique émerge de la lentille tel que sa direction passe par F'.



F et F' sont symétriques par rapport à O. Ils sont réels pour une lentille convergente et virtuels pour une lentille divergente.

Distance focale image : $f' = \overline{OF'}$, > 0 si convergente, < 0 si divergente.

Vergence : $V = \frac{1}{f'}$, en dioptrie δ . (> 0 si convergente, < 0 si divergente).

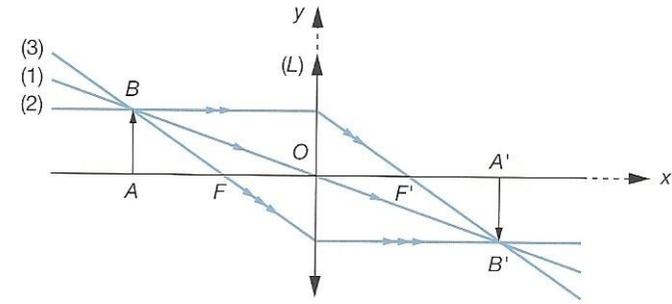
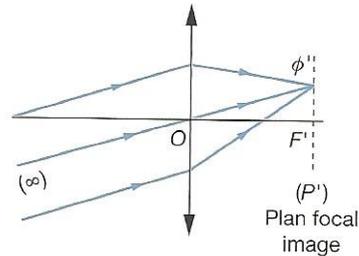
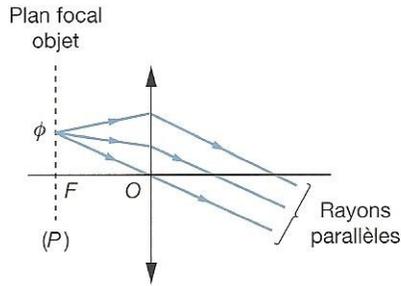
Plans focaux :

Plan focal objet : Plan passant par F perpendiculaire à l'axe optique.

Tout point objet appartenant au plan focal objet et hors de l'axe optique (foyer objet secondaire) a son image à l'infini.

Plan focal image : Plan passant par F' perpendiculaire à l'axe optique.

Tout point objet situé à l'infini hors de l'axe optique a pour image un point appartenant au plan focal image (foyer image secondaire).



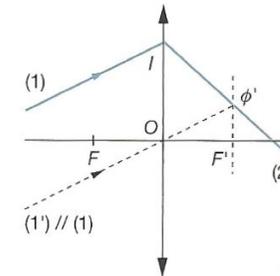
Méthode pour construire un rayon émergent :

- Tracer le rayon parallèle (1') au rayon incident (1) et passant par le centre optique, il n'est pas dévié et coupe le plan focal image en ϕ' .
- 2 rayons incidents parallèles émergent en se coupant dans le plan focal image.
- Tracer le rayon émergent (2) en le faisant passer par ϕ' .

CONSTRUCTIONS :

Méthode pour construire l'image d'un objet perpendiculaire à l'axe optique :

- On détermine géométriquement B'. Le système étant stigmatique, 2 rayons suffisent, B étant l'intersection. Au choix :
 - Le rayon incident (1) passant par B et le centre optique, qui n'est pas dévié.
 - Le rayon incident (2) parallèle à l'axe optique passant par B qui émerge en passant par le foyer image F'.
 - Le rayon incident (3) passant par B et le foyer objet F qui émerge parallèlement à l'axe optique.
- Le système étant aplanétique A' est le projeté orthogonal de B' sur l'axe



RELATION DE CONJUGAISON :

Formule de Descartes :
$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$$

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

ATTENTION AUX GRANDEURS ALGEBRIQUES !