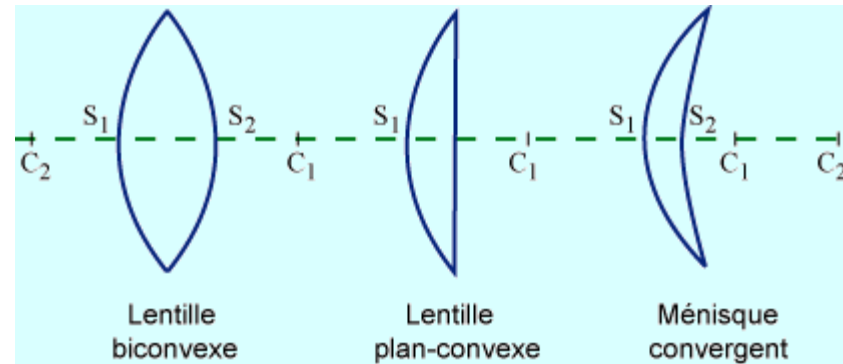


Lentilles épaisses et lentilles minces

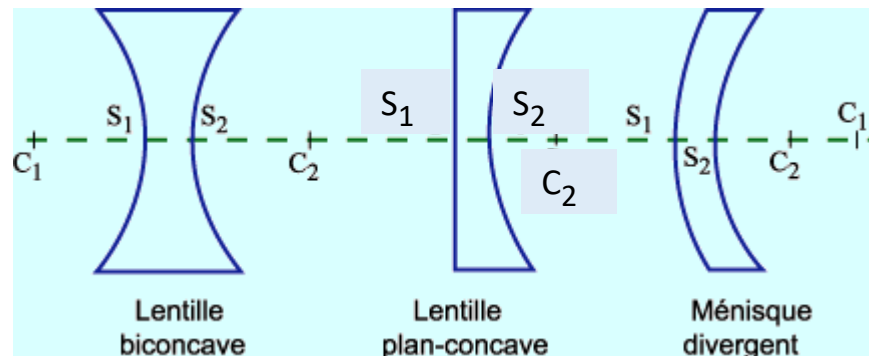
Une lentille est un système centré formé de deux DS, ou bien d'un DS et un dioptré plan. En général, les lentilles sont **taillées dans des verres d'indice n et baignent dans l'air**.

On distingue deux catégories :

1 - Le bord plus mince que le centre : Lentilles **convergentes**.

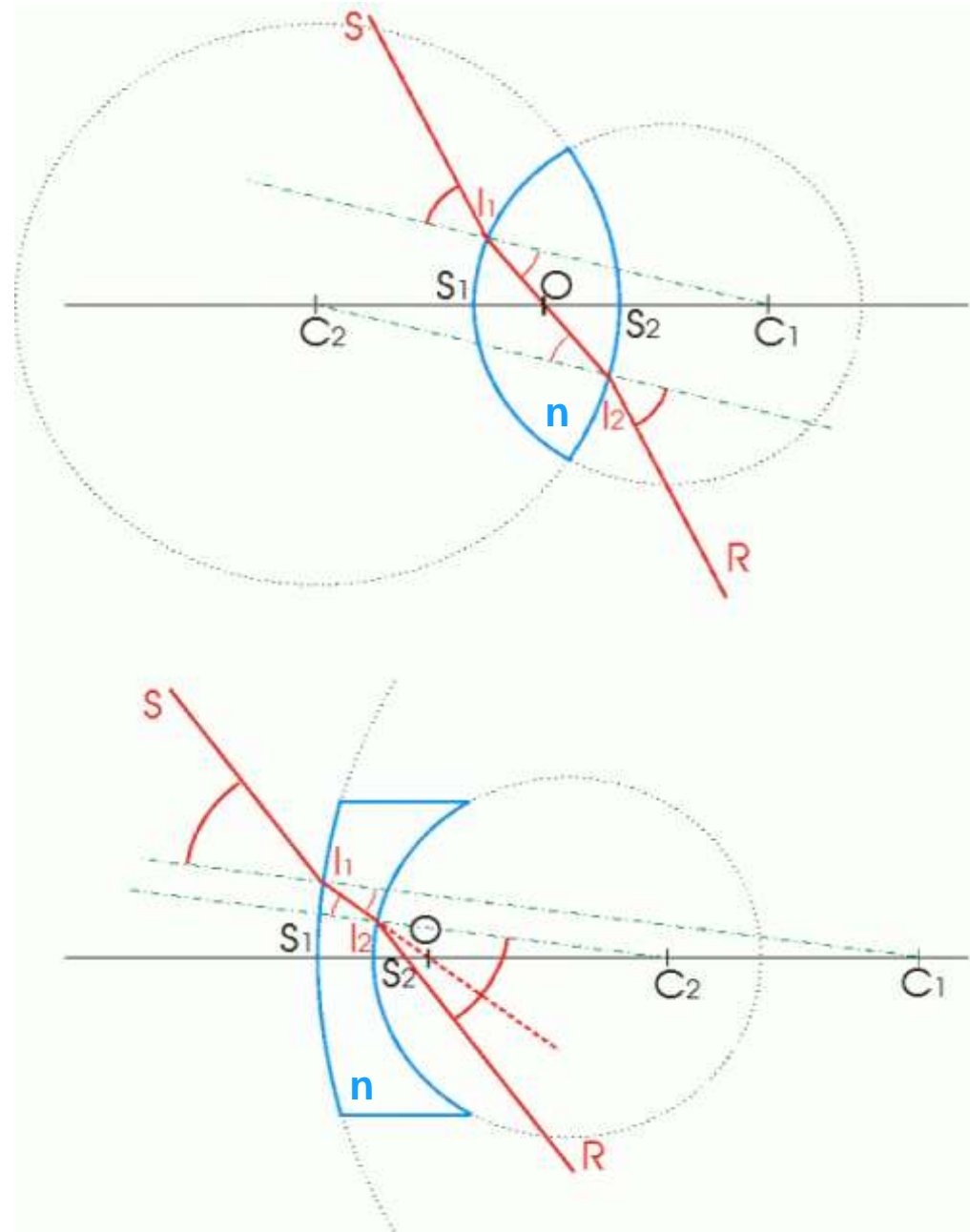


2 - Le bord plus épais que le centre : Lentilles **divergentes**.



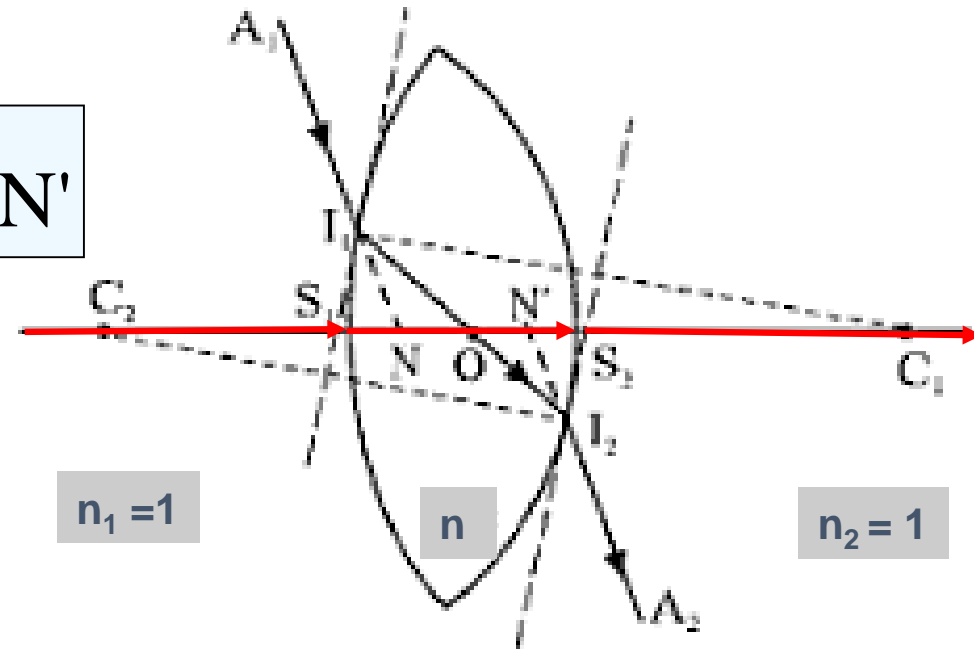
Centre optique

Le centre optique O est le point de l'axe tel qu'à tout rayon intérieur dont le support passe par O correspondent un incident et un émergent **parallèles entre eux**.



Le centre optique O d'une lentille est le point de l'axe, « **correspond** » au milieu d'indice n , tel qu'à tout rayon intérieur dont le support passe par O correspondent un incident et un émergent **parallèles entre eux**.

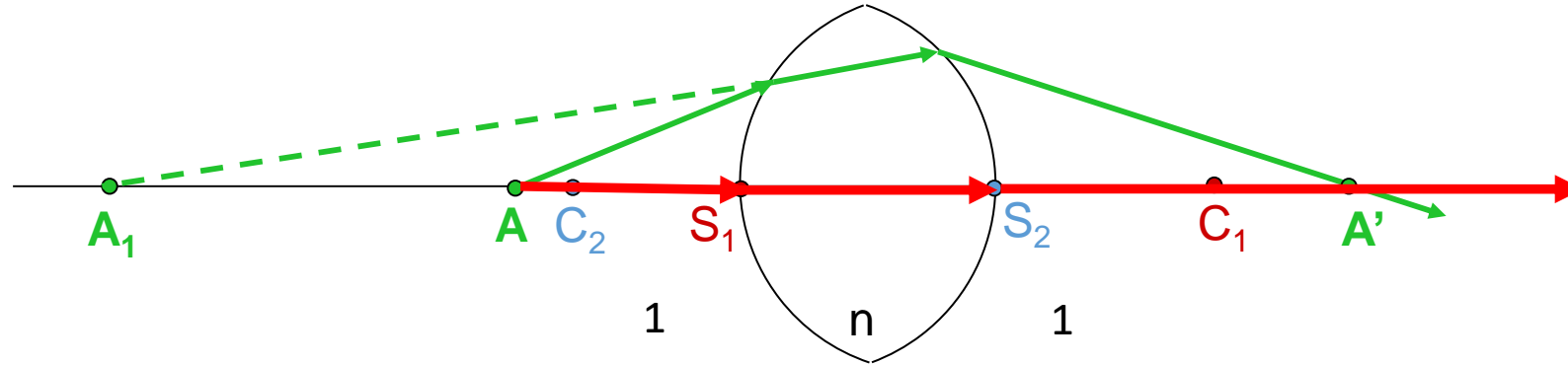
$$N \xrightarrow[\frac{1}{n}]{D_1(S_1, C_1)} O \xrightarrow[\frac{n}{1}]{D_2(S_2, C_2)} N'$$



$$\frac{\overline{OC_1}}{\overline{OC_2}} = \frac{\overline{OS_1}}{\overline{OS_2}} = \frac{\overline{S_1C_1}}{\overline{S_2C_2}} = \frac{R_1}{R_2}$$

∀ La forme de la lentille

Relation de conjugaison



♣ Association de 2 dioptries sphériques :

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{\overline{S_1 A}} - \frac{n}{\overline{S_1 A_1}} &= \frac{1-n}{\overline{S_1 C_1}} & \gamma_1 &= \frac{1}{n} \frac{\overline{S_1 A_1}}{\overline{S_1 A}} & A &\xrightarrow[1/n]{DS_1(S_1, C_1)} A_1 \xrightarrow[n/1]{DS_2(S_2, C_2)} A' \\
 \frac{n}{\overline{S_2 A_1}} - \frac{1}{\overline{S_2 A'}} &= \frac{n-1}{\overline{S_2 C_2}} & \gamma_2 &= \frac{n}{1} \frac{\overline{S_2 A'}}{\overline{S_2 A_1}}
 \end{aligned}$$

Lentille épaisse

♣ Grandissement :

$$\gamma = \frac{\overline{A' B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A' B'}}{\overline{A_1 B_1}} \frac{\overline{A_1 B_1}}{\overline{AB}} = \gamma_1 \cdot \gamma_2$$

Les lentilles minces

(d'indice n et plongées dans l'air)

Ce sont des lentilles telles que :

$$e \ll |R_1|, \quad e \ll |R_2| \quad \text{et} \quad e \ll |R_2 - R_1|$$

avec : $e = \overline{S_1 S_2}$: épaisseur de la lentille

$$R_1 = \overline{S_1 C_1} \quad \text{et} \quad R_2 = \overline{S_2 C_2}$$

$$S_1 \equiv O \equiv S_2$$

■ Relation de conjugaison et Grandissement

$$\frac{1}{\overline{OA}} - \frac{n}{\overline{OA_1}} = \frac{1-n}{\overline{S_1 C_1}}$$

$$\frac{n}{\overline{OA_1}} - \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{n-1}{\overline{S_2 C_2}}$$

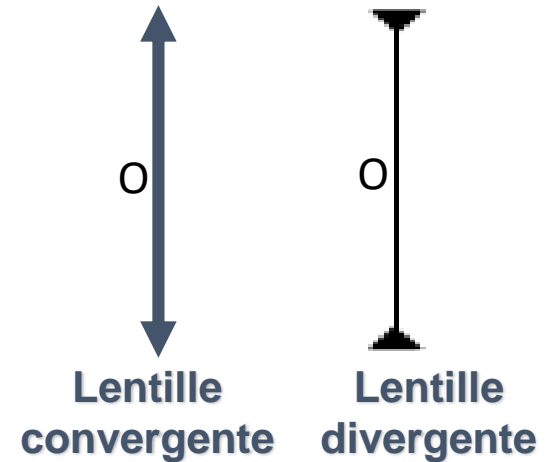
$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = (n-1) \left[\frac{1}{\overline{S_1 C_1}} - \frac{1}{\overline{S_2 C_2}} \right]$$

$$\gamma_1 = \frac{1}{n} \frac{\overline{OA_1}}{\overline{OA}}$$

$$\gamma_2 = \frac{n}{1} \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA_1}}$$

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \gamma_1 \cdot \gamma_2 = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

Symboles:



les points principaux d'une lentille mince de centre optique O

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = (n-1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

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

$$R_1 = \overline{S_1C_1}$$

$$R_2 = \overline{S_2C_2}$$

$$H \xrightarrow{L(O)} H' \quad \gamma(H, H') = +1$$

$$\frac{1}{\overline{OH'}} - \frac{1}{\overline{OH}} = (n-1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

$$\frac{\overline{OH'}}{\overline{OH}} = 1$$

$$1 - \frac{\overline{OH'}}{\overline{OH}} = \overline{OH'}(n-1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

$$\overline{OH'} = \overline{OH}$$

$$\overline{OH'} = \overline{OH} = 0$$

$$S_1 \equiv S_2 \equiv O \Rightarrow H \equiv H' \equiv O; \quad \overline{HF} = \overline{OF} = f \quad \text{et} \quad \overline{H'F'} = \overline{OF'} = f'$$

Positions des foyers et vergence de la lentille mince

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = (n-1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

- **Foyer objet :**

$$F = A \longrightarrow A' = \infty$$

$$-\frac{1}{\overline{OF}} = (n-1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

- **Foyer image :**

$$\infty = A \longrightarrow A' = F'$$

$$\frac{1}{\overline{OF'}} = (n-1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

$$\overline{OF'} = -\overline{OF}$$

$$V = \frac{n_s}{f'} = \frac{1}{f'} = (n-1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} = -\frac{1}{f} = V$$

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

- **Lentille convergente : $V > 0 \longrightarrow f'' > 0$ et $f' < 0$: les foyers F et F' sont réels**
- **Lentille divergente : $V < 0 \longrightarrow f'' < 0$ et $f' > 0$: les foyers F et F' sont virtuels**

Lentille mince = système centré dioptrique

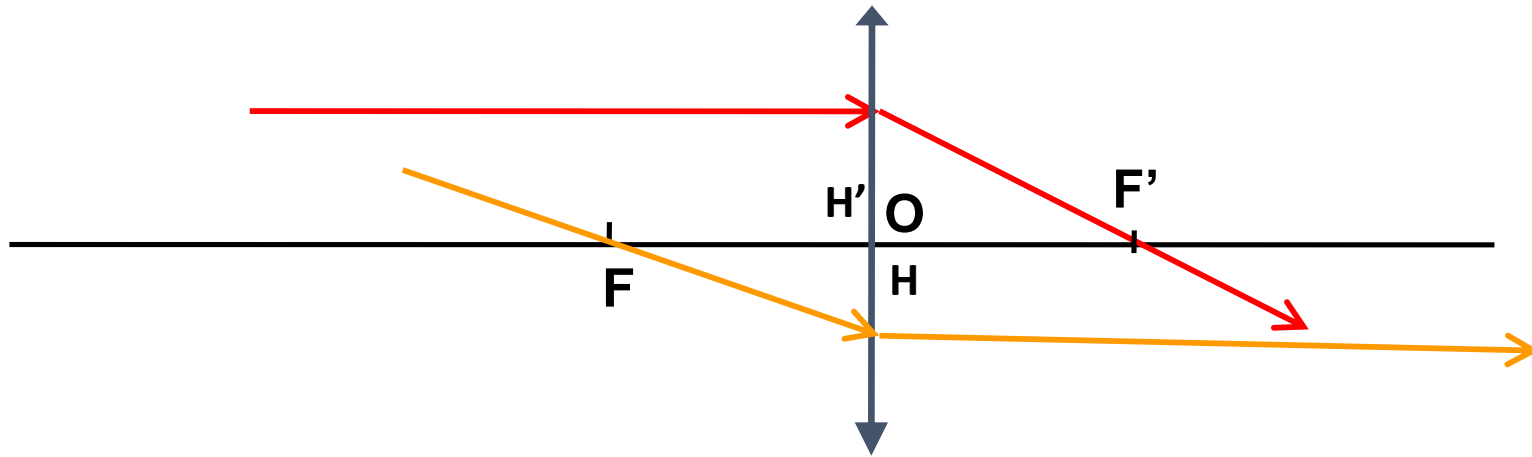
Relations de Newton :

$$\overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = ff'$$

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{f}{\overline{FA}} = -\frac{\overline{F'A'}}{f'}$$

$$(f' = -f)$$

*Détermination graphique des **points principaux** pour une **lentille mince***



$$H = H' = O$$

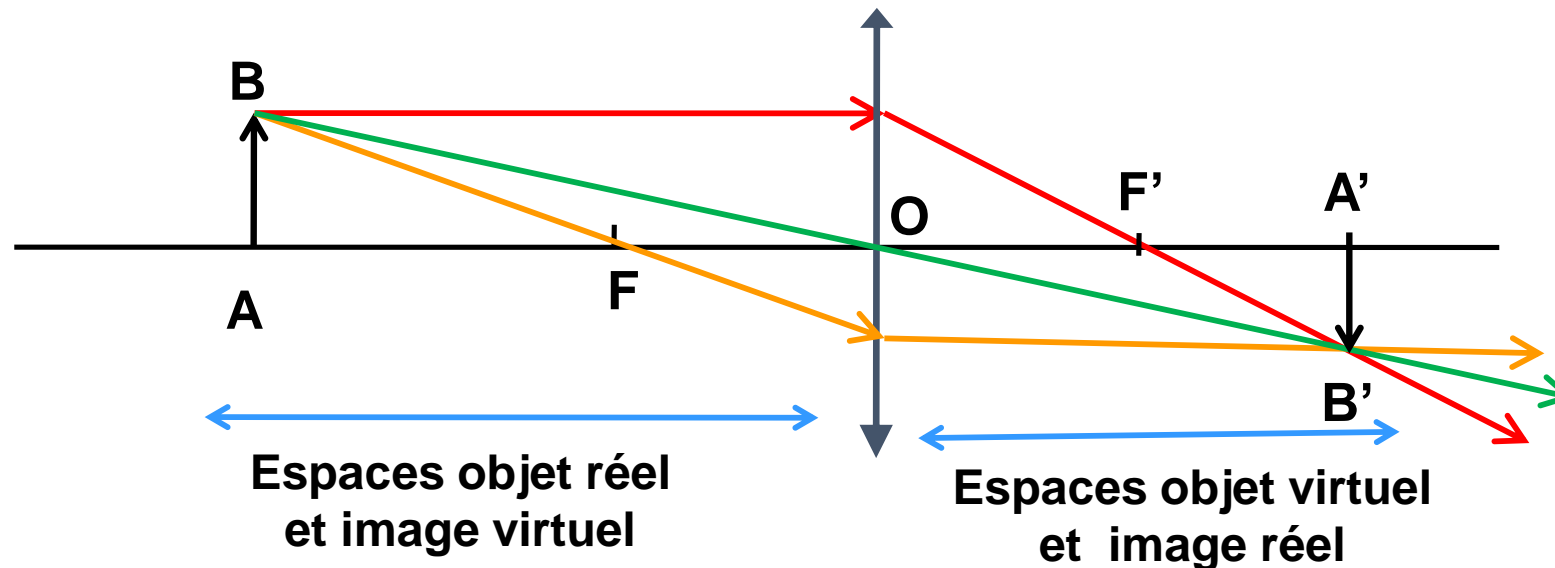
Construction de l'image d'un objet

Lentille convergente

Milieux extrêmes identiques ($n_1 = n_2 = 1$), donc les points nodaux sont confondus avec les points principaux, confondus eux aussi avec le centre optique O ($N \equiv N' \equiv H \equiv H' \equiv O$).

Tout rayon incident passant par O ne sera donc pas dévié.

F et F' sont réels et symétriques par rapport à O



Construction de l'image d'un objet

Lentille divergente

F et F' sont virtuels et symétriques par rapport à O

