

Lunette astronomique

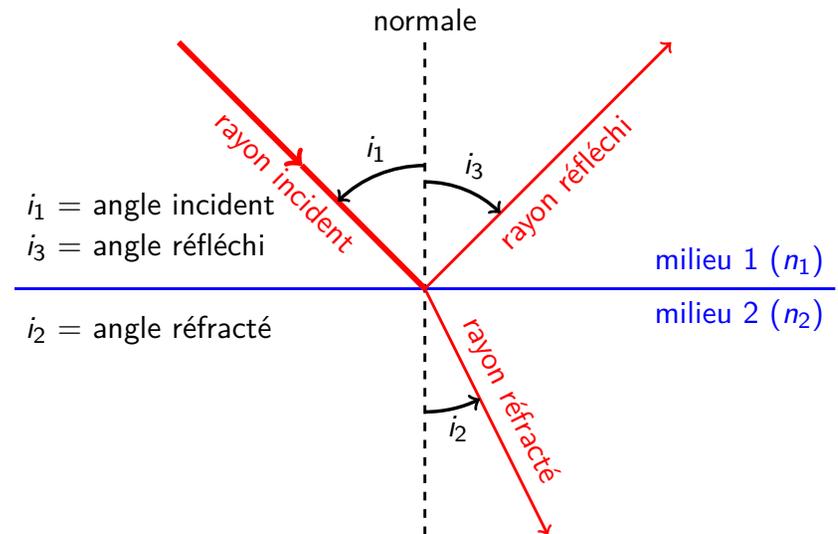
Lentille convergente

Classe de Terminale – Spécialité SPC

- 1 Les lois de Snell-Descartes (Rappels de Seconde)
- 2 L'oeil (Rappels)
- 3 Propriétés des lentilles convergentes (Rappels)
- 4 Les 3 points particuliers d'une lentille (Rappels de seconde)
- 5 Les liens à avoir en tête pour la suite
- 6 Les 3 points particuliers d'une lentille (nouveau)
- 7 La lunette astronomique

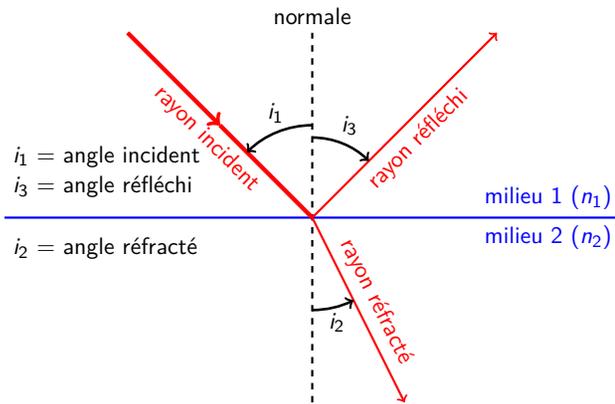
- 1 Les lois de Snell-Descartes (Rappels de Seconde)
- 2 L'oeil (Rappels)
- 3 Propriétés des lentilles convergentes (Rappels)
- 4 Les 3 points particuliers d'une lentille (Rappels de seconde)
- 5 Les liens à avoir en tête pour la suite
- 6 Les 3 points particuliers d'une lentille (nouveau)
- 7 La lunette astronomique

Les 2 lois de la réfraction (Rappels de seconde)



Les angles sont repérés **par rapport à la normale**.
(synonyme de normale = perpendiculaire)

Les 2 lois de la réfraction (Rappels de seconde)



Loi de la réfraction

Rayons incident et réfracté dans le même plan

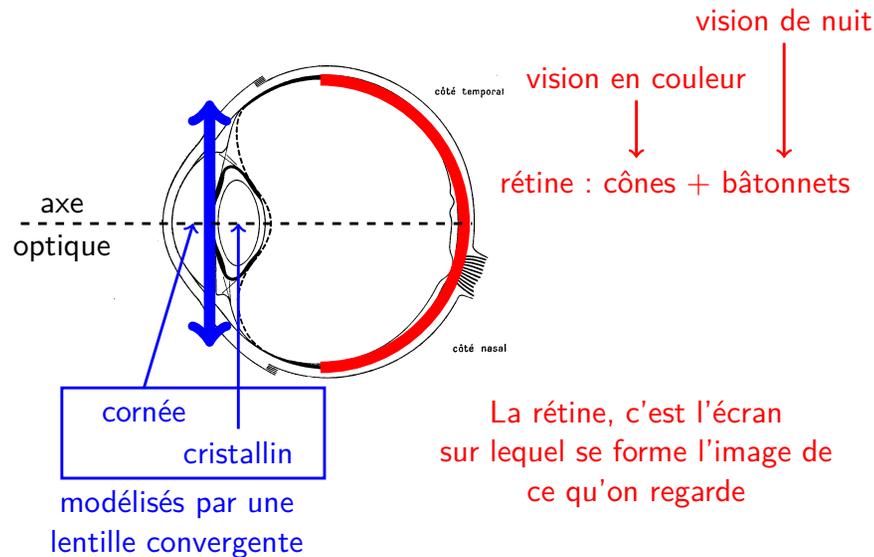
$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

Loi de la réflexion

Rayons incident et réfléchi dans le même plan

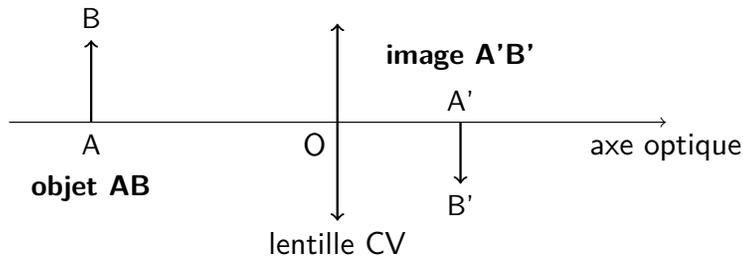
$$i_1 = -i_3$$

- 1 Les lois de Snell-Descartes (Rappels de Seconde)
- 2 L'oeil (Rappels)
- 3 Propriétés des lentilles convergentes (Rappels)
- 4 Les 3 points particuliers d'une lentille (Rappels de seconde)
- 5 Les liens à avoir en tête pour la suite
- 6 Les 3 points particuliers d'une lentille (nouveau)
- 7 La lunette astronomique



La rétine, c'est l'écran sur lequel se forme l'image de ce qu'on regarde

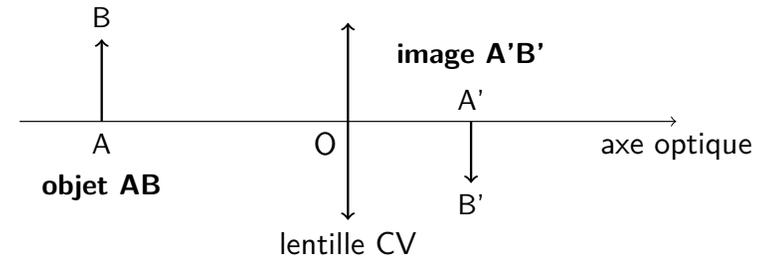
- 1 Les lois de Snell-Descartes (Rappels de Seconde)
- 2 L'oeil (Rappels)
- 3 Propriétés des lentilles convergentes (Rappels)
- 4 Les 3 points particuliers d'une lentille (Rappels de seconde)
- 5 Les liens à avoir en tête pour la suite
- 6 Les 3 points particuliers d'une lentille (nouveau)
- 7 La lunette astronomique



Une lentille associe à un objet une image (c'est vrai tout le temps, mais l'image peut être virtuelle).

Image nette sur l'écran = image **réelle**

Il n'y a aucun endroit où on peut placer un écran pour avoir une image nette = image **virtuelle**



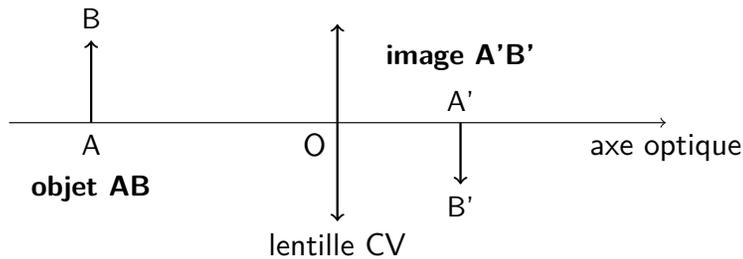
On oriente l'axe optique (choix fait une fois pour toute).
Selon cette orientation, on a besoin de savoir si un point vient après ou avant un autre point.

La mesure algébrique de OA est notée \overline{OA}

- $\overline{OA} = +OA$ si A vient après O
- $\overline{OA} = -OA$ si A vient avant O

(Mesure algébrique $\overline{OA} =$ abscisse x_A du point A avec O origine)

Relation de conjugaison

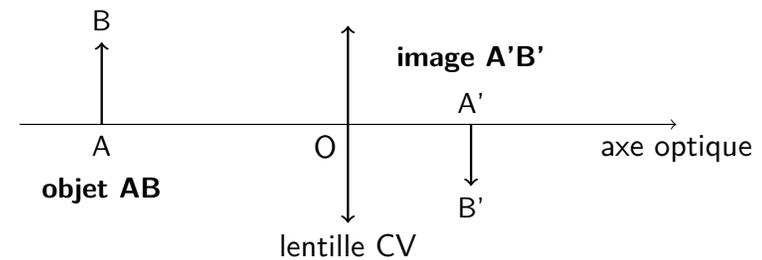


Relation de conjugaison :
$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} = C$$

- f' = distance focale
- $f' = \overline{OF'}$ avec F' foyer image
- $C = \frac{1}{f'}$ vergence de la lentille
- C en δ (dioptrie) si f' en m (mètre)

(On peut démontrer cette relation à partir de la loi de la réfraction de Descartes)

Grandissement d'une lentille



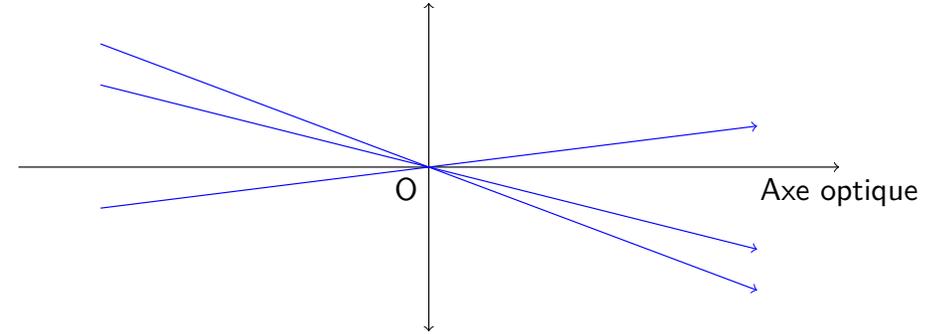
Grandissement :
$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$
 On peut montrer que
$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

Dans le cas du schéma ci-dessus : $\overline{A'B'} = -\overline{AB}$, donc $\gamma \leq 0$

- $|\gamma| < 1$: image plus petite que l'objet
- $|\gamma| \geq 1$: image plus grande que l'objet
- $\gamma \geq 0$: image **droite**
- $\gamma < 0$: image **renversée**

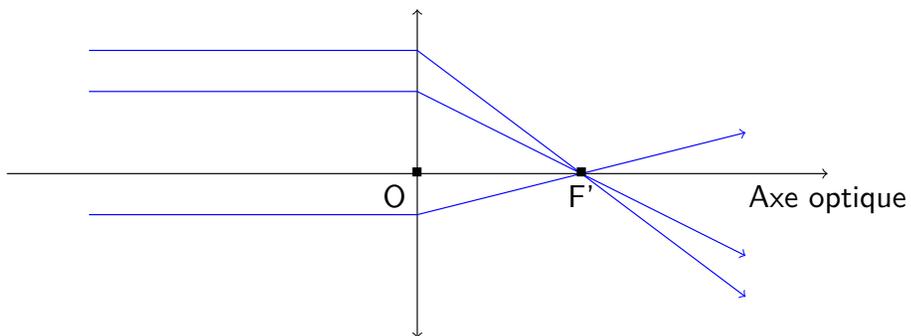
Le centre de la lentille

- 1 Les lois de Snell-Descartes (Rappels de Seconde)
- 2 L'oeil (Rappels)
- 3 Propriétés des lentilles convergentes (Rappels)
- 4 Les 3 points particuliers d'une lentille (Rappels de seconde)**
- 5 Les liens à avoir en tête pour la suite
- 6 Les 3 points particuliers d'une lentille (nouveauités)
- 7 La lunette astronomique



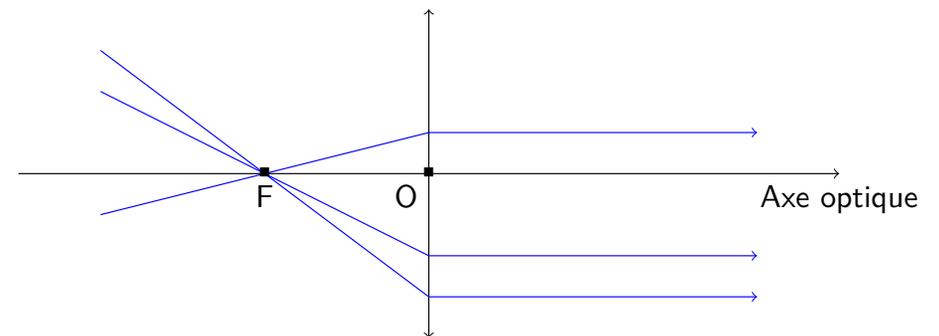
Tout rayon passant par le centre O n'est pas dévié.

Le foyer image



Tout rayon arrivant parallèle à l'axe optique passe par F'

Le foyer objet



Tout rayon passant par F ressort parallèle à l'axe optique

- 1 Les lois de Snell-Descartes (Rappels de Seconde)
- 2 L'oeil (Rappels)
- 3 Propriétés des lentilles convergentes (Rappels)
- 4 Les 3 points particuliers d'une lentille (Rappels de seconde)
- 5 Les liens à avoir en tête pour la suite
- 6 Les 3 points particuliers d'une lentille (nouveautés)
- 7 La lunette astronomique

objet lointain \leftrightarrow rayons lumineux arrivant parallèles entre eux depuis l'objet

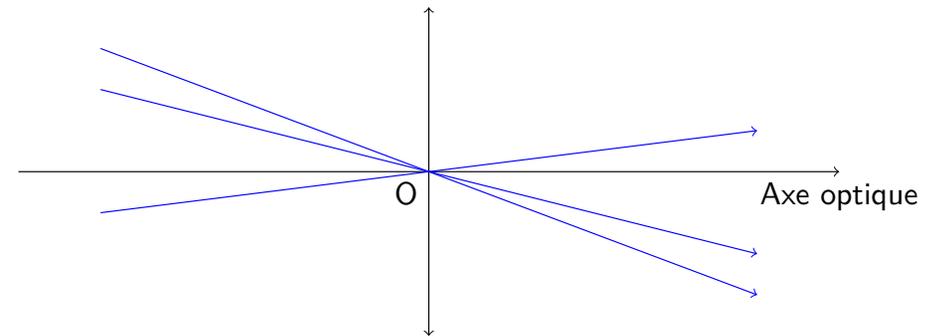
voir net \leftrightarrow convergence sur la rétine (écran)

oeil normal \leftrightarrow voit net sans effort un objet lointain

vision de près \leftrightarrow accommodation (l'oeil fait des efforts)

Le centre de la lentille

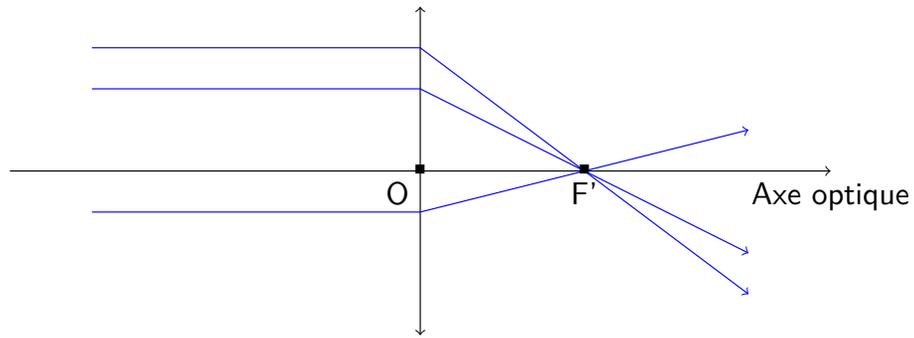
- 1 Les lois de Snell-Descartes (Rappels de Seconde)
- 2 L'oeil (Rappels)
- 3 Propriétés des lentilles convergentes (Rappels)
- 4 Les 3 points particuliers d'une lentille (Rappels de seconde)
- 5 Les liens à avoir en tête pour la suite
- 6 Les 3 points particuliers d'une lentille (nouveautés)
- 7 La lunette astronomique



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

Pas de nouveauté

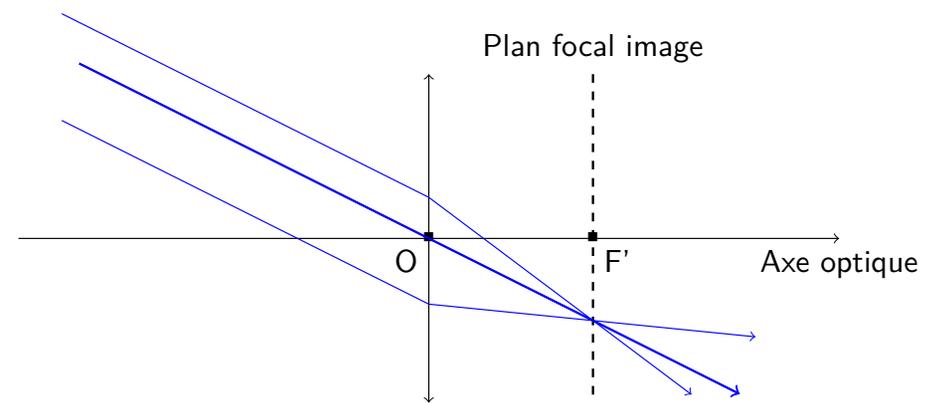
Le foyer image F'



Tout rayon arrivant parallèle à l'axe optique passe par F'

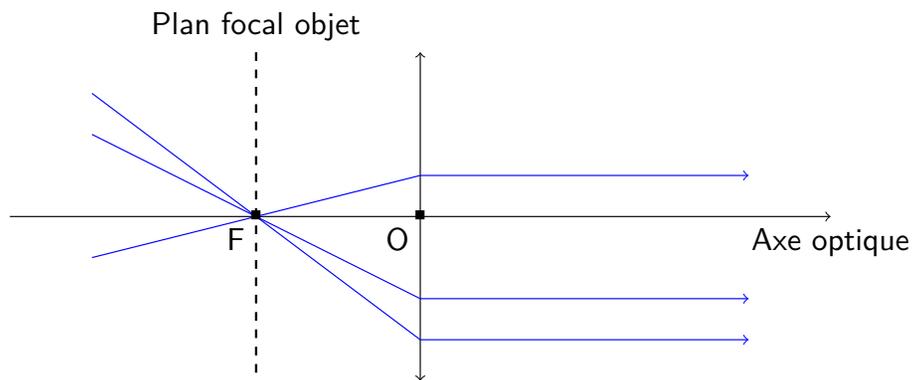
Mais si les rayons qui arrivent parallèles entre eux ne sont plus parallèles à l'axe optique ?

Plan focal image



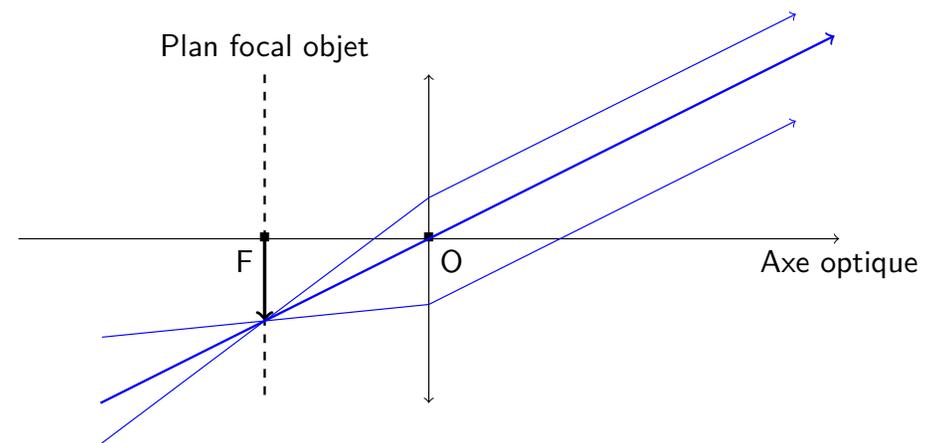
L'image se situe dans le plan focal, à l'intersection du plan focal et du rayon non dévié passant par O !

Le foyer objet F



Que se passe-t-il si les rayons se coupent en un autre point du plan focal objet que F ?

Plan focal objet

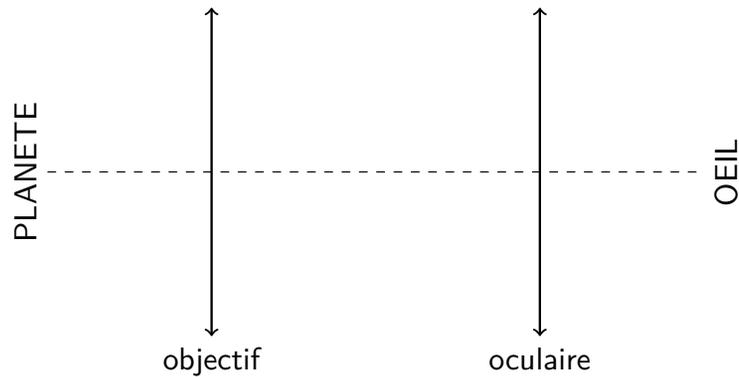


Les rayons ressortent de la lentille **parallèles au rayon passant par le centre de la lentille O** .

- 1 Les lois de Snell-Descartes (Rappels de Seconde)
- 2 L'oeil (Rappels)
- 3 Propriétés des lentilles convergentes (Rappels)
- 4 Les 3 points particuliers d'une lentille (Rappels de seconde)
- 5 Les liens à avoir en tête pour la suite
- 6 Les 3 points particuliers d'une lentille (nouveautés)
- 7 La lunette astronomique



La lunette astronomique

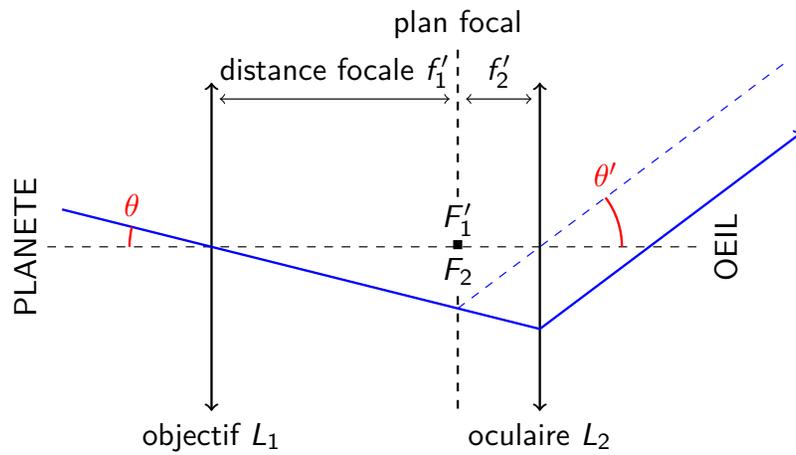


Objet lointain : rayons arrivant parallèles entre eux
 Fatigue de l'oeil : on veut des rayons arrivant parallèles dans l'oeil
 (pas d'accommodation)

Définition

Dans un système **afocal**, les rayons lumineux entrants parallèles ressortent parallèles entre eux.

Possible dans une lunette astronomique si le foyer image de l'objectif est confondu avec le foyer objet de l'oculaire



Définition

On appelle **grossissement** d'une lunette astronomique, le rapport

$$G = \frac{\theta'}{\theta}$$

Dans le cas de petits angles ($\theta \ll 1$ et $\theta' \ll 1$), vous montrerez en exercice que $G = f_1'/f_2'$ (f_i' étant la distance focale de la lentille i).

Si on veut que la lunette grossisse, il faut $G > 1$ et donc $f_1' > f_2'$.