

Revoir la [Trace écrite complète de Spécialité](#) de première.

1. Préambule : objet situé à l'infini

- L'observation d'un objet à l'infini ne nécessite pas d'accommodation de la part de l'œil. Les muscles contrôlant le cristallin sont au repos et l'observation est confortable.

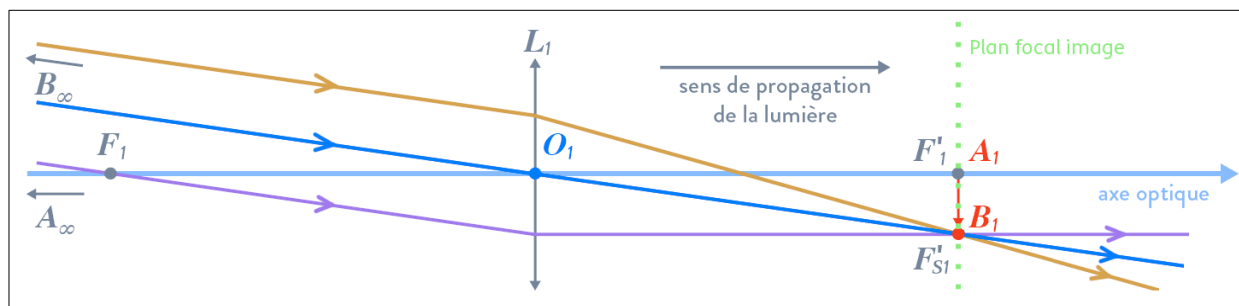
- Le diamètre apparent θ d'un objet, ou d'une image, est l'angle entre deux rayons de lumière issus de ses extrémités, et pénétrant dans l'œil de l'observateur. Plus cet angle est élevé, plus l'objet ou l'image observée nous semble grande.



↳ Le diamètre apparent des astres est généralement inférieur à 1° . Depuis la Terre, le diamètre apparent de la pleine Lune est $\theta = 0,52^\circ$; du Soleil $\theta = 0,53^\circ$.

- Un objet ponctuel placé à l'infini émet un faisceau de rayons lumineux parallèles.

↳ L'image A_1B_1 , d'un objet AB situé à l'infini, par une lentille convergente se forme dans le plan focal image. Cette image est réelle et renversée. La marche des rayons est la suivante :



↳ Un rayon issu de B passant par le centre optique n'est pas dévié. L'intersection de ce rayon et du plan focal image s'appelle le foyer secondaire image F'_S .

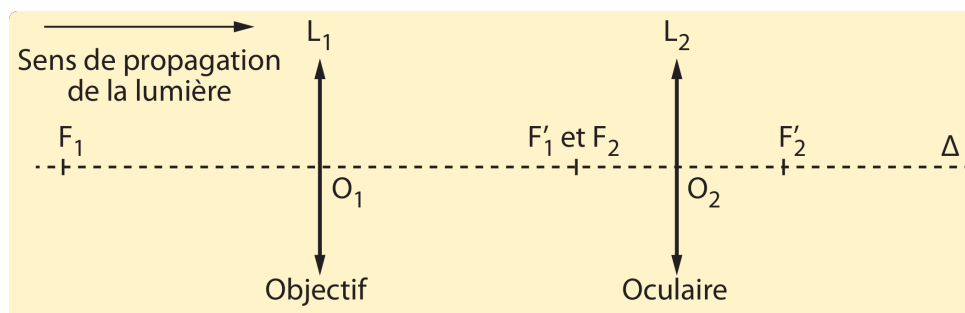
↳ Tous les autres rayons lumineux issus de B émergent par le foyer secondaire image.

2.1. Modèle de la lunette « afocale » c'est-à-dire sans foyer

- L'image d'un objet par un instrument d'optique quelconque doit se trouver à l'infini afin d'être observable sans effort d'accommodation.

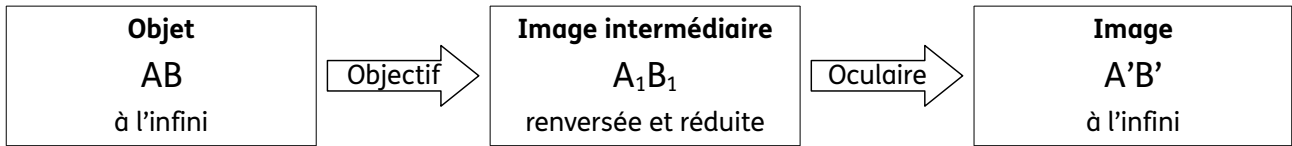
Dans le cas particulier de la lunette astronomique, celle-ci doit donc donner d'un objet à l'infini, observé sous un diamètre apparent θ , une image également située à l'infini mais sous un diamètre apparent $\theta' > \theta$.

- Une lunette afocale peut être modélisée par deux lentilles minces convergentes, L_1 étant l'objectif (où se trouve l'objet) ; L_2 étant l'oculaire (où l'on place son œil)

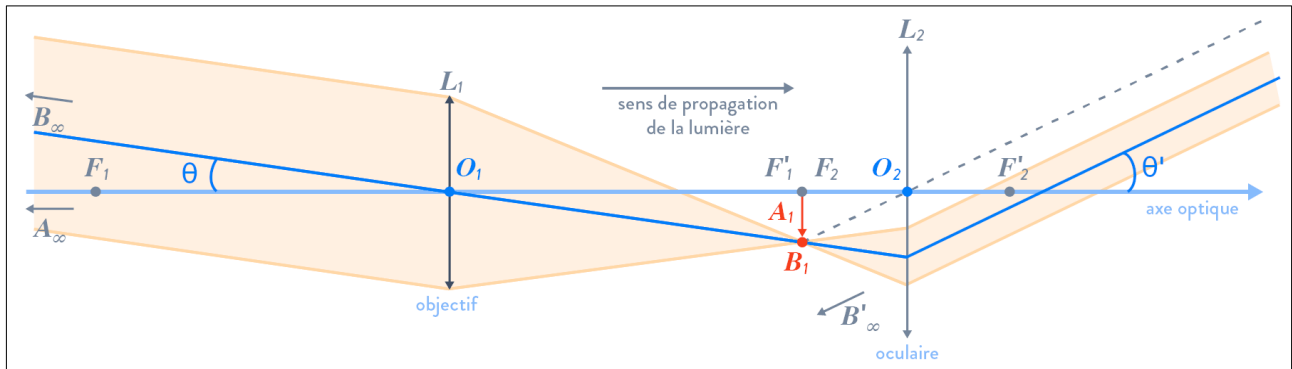


↳ Pour que la lunette soit afocale, le foyer image F'_1 de l'objectif et le foyer objet F_2 de l'oculaire doivent être confondus.

↳ Le principe de la lunette afocale peut alors être résumé ainsi :

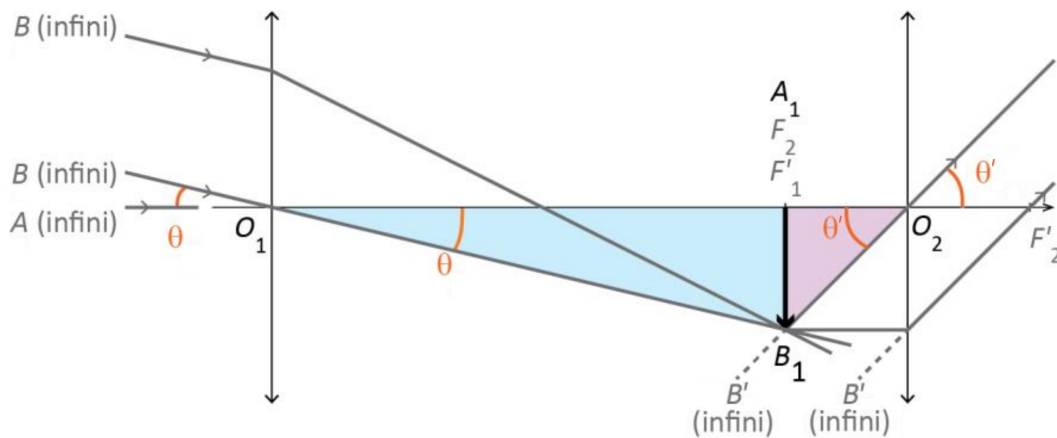


2.2. À savoir construire – Marche des rayons lors de l'observation d'un objet à l'infini



2.3. Grossissement

• Le grossissement G est le rapport des diamètres apparents de l'image par la lunette, et de l'objet : $G = \frac{\theta'}{\theta}$.



• En raisonnant successivement dans les triangles $O_1A_1B_1$ et $O_2A_1B_1$, on peut exprimer les angles θ et θ' grâce à leurs tangentes, les angles étant petits. On élimine alors A_1B_1 pour établir l'expression du grossissement : $\tan(\theta) = \theta = \frac{A_1B_1}{f'_1}$ et $\tan(\theta') = \theta' = \frac{A_1B_1}{f'_2}$ d'où $G = \frac{f'_1}{f'_2}$.

3. Instruments commerciaux

• L'ouverture est le diamètre de l'objectif. Plus elle est grande plus la quantité de lumière reçue est importante. Pour comparaison, l'ouverture maximale de l'œil vaut 8 mm.

• Les autres données sont les distances focales des deux lentilles.



• On donne parfois la longueur de la lunette. Cette information permet de trouver la distance focale de l'une des lentilles lorsqu'on connaît l'autre, puisque les foyers sont confondus. La longueur de la lunette vaut alors $L = O_1O_2 = f'_1 + f'_2$.