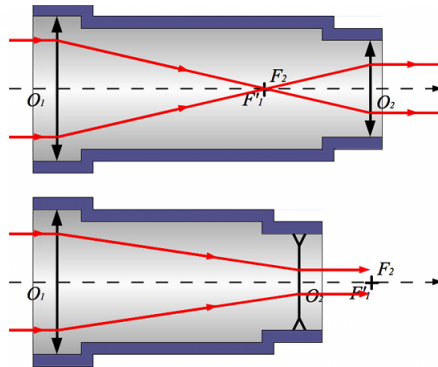


## LUNETTE ASTRONOMIQUE

### I- Définition

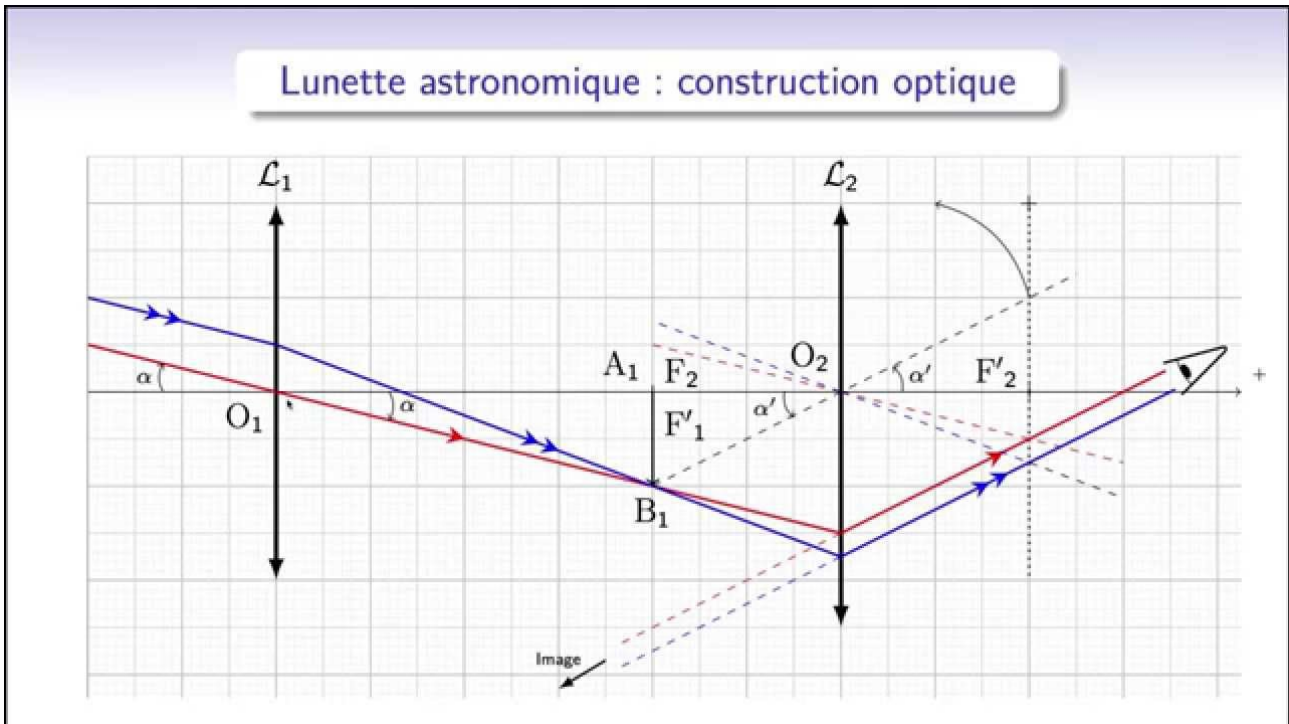
Une **lunette astronomique** est constituée de deux lentilles : Une lentille objectif, en entrée de l'instrument, qui capte la lumière de l'astre et en fait l'image à son foyer. Une lentille oculaire, en sortie, qui, nous l'avons déjà vu, rejette l'image de l'astre à l'infini afin d'en faciliter son observation à l'oeil.



En haut, une lunette astronomique avec 2 lentilles convergentes.  
En bas, une lunette de Galilée avec un objectif convergent et un oculaire divergent.



## II-Le fonctionnement de la lunette



### Comment fonctionne la lunette astronomique?

La lunette astronomique de Galilée est constituée de deux lentilles convergentes. Le but de la 1ère lentille est de former l'image de l'objet. Le but de la deuxième lentille est de renvoyer l'image vers l'infini et faire un effet de loupe.

La 1ère lentille se nomme l'objectif et la deuxième l'oculaire.

A l'intersection des rayons de l'objet se forme une image. Quand un objet est à l'infini, son image se forme sur le foyer image de l'objectif.

Il est possible de regarder l'image au niveau intermédiaire c'est à dire juste après l'objectif mais l'oeil se fatiguerait trop rapidement, l'image étant trop proche. L'oeil se repose uniquement quand il voit au loin c'est à dire quand il regarde à l'infini c'est pourquoi on rajoute une deuxième lentille: l'oculaire, qui a pour but de grossir l'image d'une part et de la former au loin en la renvoyant à l'infini pour un oeil émétrope (sans maladies) d'autre part.

Chaque personne règle la lunette à sa vue.

Dans cette lunette le plan focale image de l'objectif coïncide avec le foyer objet de l'oculaire.

On appelle ici le plan focale image de l'objectif  $F_1'$  et le foyer objet de l'oculaire  $F_2$ .

### L'objectif

L'objectif a pour mission de collecter les rayons arrivant de l'objet et de les concentrer en un point.

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

Les objets étudiés par la lentille sont appelés  $A$ ,  $B$  et  $C$  soit  $C$  le centre de l'étoile,  $B$  l'extrémité de l'étoile et  $A$  l'autre extrémité.

On considère l'étoile comme une sphère, le point C est sur l'axe, B au dessus et A en dessous. Quand un point se situe sur l'axe, son image se forme sur l'axe.

Prenons l'exemple de B

B est à l'infini donc il envoie des rayons parallèles sur la lentille. Ses images se trouvent toujours sur le plan focale de même que C et A. Son image intermédiaire est appelée B1.

La focale est toujours connue et la distance donnée appelée  $F_1'$ . C'est une des caractéristiques de la lentille. C'est l'endroit où convergent les rayons qui étaient parallèles avant d'arriver sur la lentille.

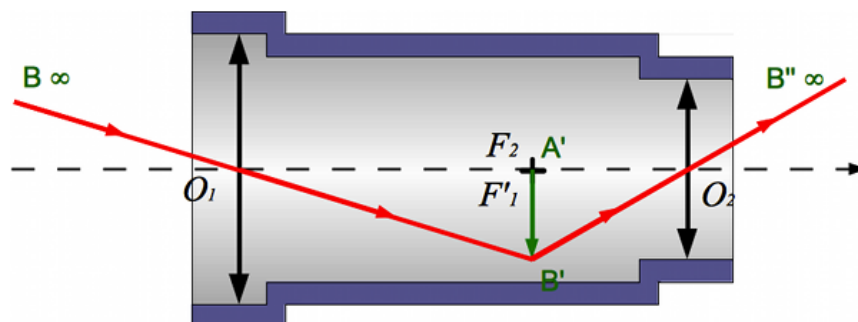
## II-Principe de fonctionnement

### L'objectif

L'objectif capte la lumière provenant de l'astre, et en fait l'image  $A'B'$  à son foyer.

Plus la focale de l'objectif sera grande, plus l'image sera également grande. Et si on se rappelle de la section sur l'appareil photo, on se souviendra que son angle de champ sera d'autant plus petit que cette focale est grande.

#### Principe de fonctionnement



### L'oculaire

L'image intermédiaire  $A'B'$  étant en général petite, il faut la regarder avec une loupe: l'oculaire. Ce dernier grossit l'image et la rejette à l'infini.

Et si on fait appel au cours sur la loupe, on se souviendra que l'image finale  $A''B''$  est d'autant plus grande que la focale de l'oculaire est courte.

### Remarques

- Compte-tenu de ce qu'on vient de dire, on sent bien que l'image de notre astre sera d'autant plus grosse que la focale de l'objectif est longue et celle de l'oculaire est courte. Le grossissement serait-il égal au rapport des deux focales? La réponse page suivante.

- Le principe de fonctionnement est le même pour la lunette de Galilée. La seule différence étant que l'image intermédiaire  $A'B'$  constitue un objet virtuel pour l'oculaire.

### III-Système afocal

Dans une lunette (et, nous le verrons également, un télescope) l'objet est à l'infini et l'image aussi. Ce système n'a donc pas de foyer. Il est dit **afocal**.

Comment réaliser un tel système? L'image intermédiaire est, par définition, au foyer principal image de l'objectif. Pour projeter l'image finale  $A''B''$  à l'infini, nous avons placé le foyer principal objet sur l'image intermédiaire.

Bref, pour fabriquer un système afocal, il suffit de superposer le foyer principal image de l'objectif avec le foyer principal objet de l'oculaire.

---

### IV-Grossissement

Nous allons calculer le grossissement d'une lunette astronomique en fonction des focales de son objectif et de son oculaire. Nous vérifierons ainsi si l'hypothèse émise à la page précédente est juste.

#### Calcul du grossissement

Par définition de grossissement  $G$

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

Il vient assez immédiatement que

$$\alpha = \arctan \frac{A'B'}{f_1} \approx \frac{A'B'}{f_1} \quad \text{et} \quad \alpha' = \arctan \frac{A''B''}{f_2} \approx \frac{A''B''}{f_2}$$

$$\text{D'où} \quad G = \frac{f_1'}{f_2'}$$

#### Grossissement d'une lunette

Le grossissement d'une lunette se détermine à partir du rapport des focales de l'objectif ( $f_1'$ ) et de l'oculaire ( $f_2'$ )

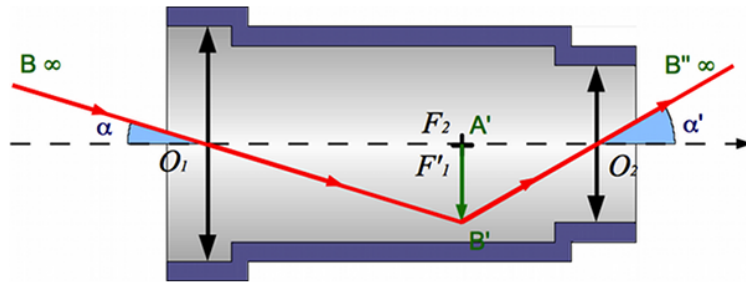
$$G = \frac{f_1'}{f_2'}$$

#### Remarques

L'image sera d'autant plus grande que la focale de l'objectif sera grande et celle de l'oculaire petite. On trouve bien le résultat qui était attendu.

Ce résultat est valable également pour la lunette de Galilée.

### Grossissement



**Le grossissement d'une lunette est égale au rapport des focales de l'objectif et de l'oculaire.**

