

Révision page 490 et échauffement page 491

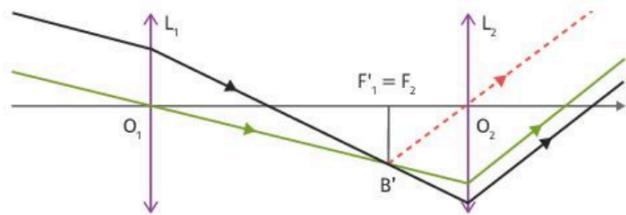
I. Modèle de lunette astronomique

Présentation

La lunette astronomique est utilisée pour observer des objets éloignés, considérés à l'infini. Elle permet de grossir la taille apparente d'un objet pour pouvoir en observer des détails invisibles à l'œil nu. **Galilée** l'utilisa en 1610 pour découvrir les satellites de Jupiter. La lunette astronomique, constituée de deux lentilles appelées objectif et oculaire, est dite **afocale**, si des rayons parallèles en entrée ressortent parallèles en sortie. Cette condition est respectée, lorsque les positions du point focal image F'_1 , de l'objectif et du point focal objet F_2 , de l'oculaire sont confondues.

Schéma d'une lunette astronomique

La lunette astronomique afocale est composée de deux lentilles : la première est notée L_1 , et est appelée objectif ; la seconde est notée L_2 , et est appelée oculaire.



Construction de l'image

L'image intermédiaire est l'image de l'objet créée par l'objectif.

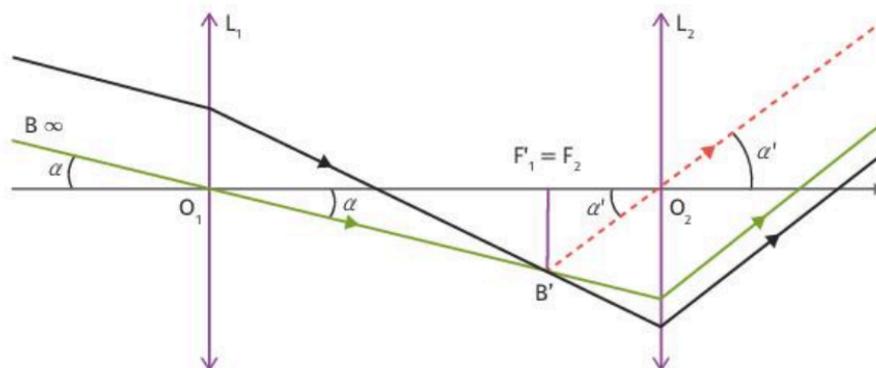
Cette image sert ensuite d'objet à l'oculaire afin de former l'image finale par la lunette astronomique. L'image finale est bien à l'infini, car l'image intermédiaire se trouve dans le plan focal objet de l'oculaire et les rayons émergents de L_2 , et issus de B' sont tous parallèles.

II. Grossissement

Angle d'observation

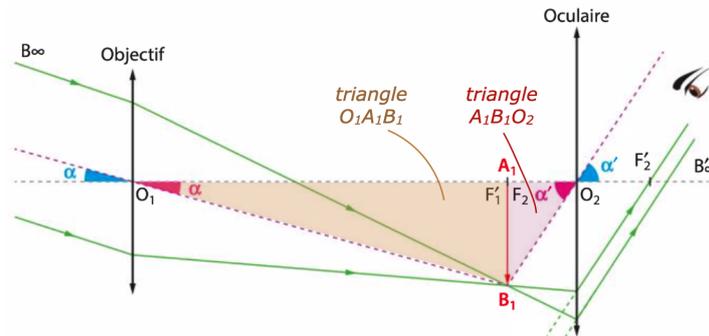
L'angle α sous lequel on voit un objet à l'infini $A_\infty B_\infty$, est appelé diamètre apparent. De même, les rayons sortant de l'oculaire forment un angle α' avec l'axe optique appelé angle d'observation.

L'angle d'observation est l'angle α' entre l'axe optique et les rayons issus de l'oculaire.



Expression du grossissement

Le grossissement G , grandeur sans unité, d'un système optique afocal est le quotient du diamètre apparent α' de l'image d'un objet situé à l'infini observé à travers le système optique, par le diamètre apparent α de cet objet observé à l'œil nu : $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$



Le grossissement peut aussi se calculer à l'aide des distances focales des objectif et oculaire. Pour cela, exprimons $\tan \alpha$ (en utilisant le triangle $O_1A_1B_1$) et $\tan \alpha'$ (en utilisant le triangle $A_1B_1O_2$) :

$$\tan \alpha = \frac{A_1B_1}{O_1F_1'} = \frac{A_1B_1}{f_1'} \quad \text{et} \quad \tan \alpha' = \frac{A_1B_1}{O_2F_2} = \frac{A_1B_1}{f_2'}$$

Comme les angles α et α' sont petits, on peut utiliser l'approximation $\tan \alpha = \alpha$, ainsi, $\alpha = \frac{A_1B_1}{f_1'}$

$$\text{et } \alpha' = \frac{A_1B_1}{f_2'}$$

L'expression de G devient : $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ soit $G = \frac{A_1B_1}{f_2'} \times \frac{f_1'}{A_1B_1}$

$$\text{On peut retenir } G = \frac{f_1'}{f_2'}$$

3. Caractéristiques d'une lunette commerciale

Les lunettes astronomiques sont caractérisées par leur distance focale de l'objectif, f_1' . L'oculaire peut être modifié. On repère la cible avec le grossissement le plus petit (donc l'oculaire de distance focale f_2' la plus élevée). Puis on change d'oculaire pour grossir davantage.

Plus l'objectif a un grand diamètre, plus il collecte de lumière.

Exercices : 15 et 16 page 498 ; 26 page 500 (erreur dans l'énoncé prendre $A_1B_1 = 253 \mu\text{m}$) ; 29 page 502 ; 30 page 503 ; 31 page 504

Une [vidéo](#) sur cette partie et le [QCM](#) de votre livre