

Chapitre 19 — Formation d'images par une lunette astronomique

Exercices supplémentaires, page 451

Exercice 1 : QCM

Le grossissement d'une lunette astronomique afocale utilisée avec un oculaire de 10 mm de distance focale, a pour valeur 40. La longueur du tube de la lunette afocale est :

- a. 14 mm.
- b. 390 mm.
- c. 410 mm.

L'image de la Lune observée à travers une lunette astronomique afocale :

- a. est virtuelle.
- b. est renversée.
- c. apparaît sous un plus grand angle que la Lune observée à l'œil nu.

Si une lunette astronomique afocale est utilisée à l'envers, c'est-à-dire que l'on regarde par l'objectif :

- a. la lumière pénètre par l'oculaire.
- b. le grossissement est supérieur à 1.
- c. l'image définitive apparaît sous un plus grand angle.

L'image définitive d'un objet situé « à l'infini » observée à travers une lunette afocale est :

- a. virtuelle.
- b. observable sur un écran.
- c. grossie.

Chapitre 19 — Formation d'images par une lunette astronomique

Exercice 2 : Évaluer la distance focale de l'objectif

La plus grande lunette utilisée pour l'observation astronomique se trouve à l'observatoire de Yerkes dans le Wisconsin (États-Unis). D'une vingtaine de mètres de longueur, cette lunette a contribué à l'essor de l'astronomie.

- a. Représenter, sans souci d'échelle, le schéma de cette lunette afocale.
- b. Estimer la distance focale de l'objectif utilisé.

Exercice 3 : Calculer la hauteur d'une l'image intermédiaire

Pour observer la Lune, un astronome utilise une lunette astronomique afocale disposant d'un objectif de 900 mm de distance focale et d'un oculaire de 5 mm de distance focale.

- a. En utilisant les données des pages de rabat, déterminer l'angle θ sous lequel la Lune est vue depuis la Terre.
- b. Représenter, sans souci d'échelle, le faisceau issu d'un point objet de la Lune et traversant la lunette afocale.
- c. Déterminer la position de l'image intermédiaire.
- d. Calculer la hauteur de l'image intermédiaire.
- e. Indiquer le rôle de l'oculaire.

Exercice 4 : Lunette astronomique d'amateur

Une lunette astronomique afocale est construite avec un objectif de diamètre $D_1 = 40$ mm et de distance focale $f_1' = 1,15$ m et avec un oculaire de diamètre $D_2 = 15$ mm et de distance focale $f_2' = 25$ mm.

Un astronome amateur veut d'abord vérifier les valeurs des distances focales indiquées par le constructeur. Avec l'objectif, il cherche l'image du Soleil sur un écran, puis il mesure la distance séparant l'objectif de l'écran.

- a. Indiquer la distance d qu'il doit mesurer.
Il observe un objet AB considéré à l'infini et perpendiculaire à l'axe optique en A avec cette lunette astronomique afocale. Le diamètre apparent de l'objet est noté α .
- b. Représenter, sans souci d'échelle, le faisceau issu du point objet B situé « à l'infini » et traversant la lunette afocale. Repérer l'angle α' sous lequel l'objet est vu à travers la lunette.
- c. Le grossissement précédent est bien adapté à l'observation de la Lune ou des anneaux de Saturne. Pour observer le ciel profond (galaxies, nébuleuses...), l'astronome utilise un grossissement inférieur. Indiquer alors comment la distance focale de l'oculaire doit être modifiée, sans changer d'objectif.