

expérimentale

Activité

Notion

- Modèle optique d'une lunette astronomique avec objectif et oculaire convergents
- §2 p. 446

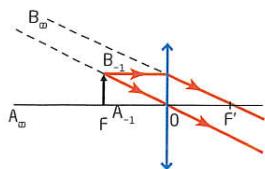
2

Image formée par une lunette afocale

Une lunette astronomique afocale permet d'observer des objets situés «à l'infini». Pour que les astronomes ayant une vision normale puissent étudier le ciel étoilé sans fatigue oculaire, l'image de l'astre formée par une lunette astronomique se situe «à l'infini».

● Quel trajet suit la lumière, issue d'un point d'un astre, à travers une lunette astronomique afocale?

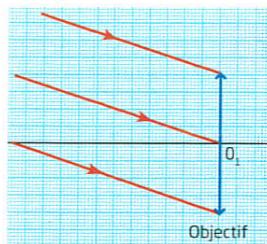
DOC. 1 Objet situé «à l'infini»



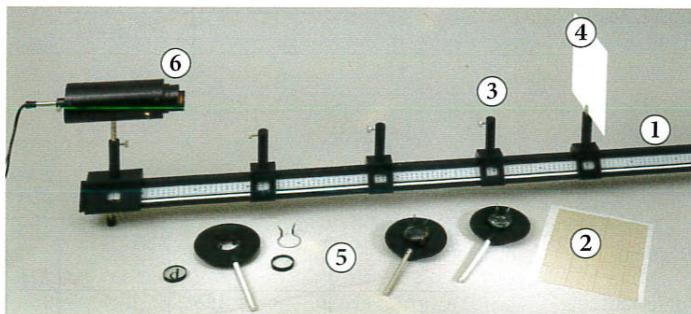
Lorsqu'un objet plan A₋₁B₋₁ se situe dans le plan focal objet d'une lentille mince convergente, son image AB formée par la lentille se situe «à l'infini», d'où la notation A_∞B_∞ sur le schéma.

Cette image modélise alors l'objet AB situé «à l'infini» pour la maquette de la lunette astronomique afocale.

DOC. 2 Faisceau issu d'un point objet B situé «à l'infini»



DOC. 3 Dispositif expérimental



- 1 Banc d'optique.
- 2 Papier millimétré sur transparent.
- 3 Porte-objet.
- 4 Écran.
- 5 Lentilles convergentes L₀, L₁ et L₂ sur support.
- 6 Source lumineuse équipée d'un dépoli.

Questions

1 RÉALISER

Réaliser le montage sur banc d'optique permettant de modéliser un objet situé «à l'infini».

2 ANALYSER-RAISONNER

Identifier, parmi les deux lentilles encore disponibles, celle jouant le rôle de l'objectif et celle jouant le rôle de l'oculaire.

3 RÉALISER

a. Sur du papier millimétré, en précisant l'échelle utilisée, reproduire le schéma du **DOC. 2** et compléter le tracé du faisceau issu de B traversant successivement les deux lentilles convergentes modélisant l'objectif

et l'oculaire. Vérifier que le point image intermédiaire B₁ est bien dans le plan focal de l'objectif.

b. Construire sur le banc d'optique la maquette de la lunette astronomique afocale permettant d'observer l'objet situé «à l'infini». Vérifier la position de l'image intermédiaire A₁B₁ en la visualisant sur un écran.

4 VALIDER

- Identifier les sources d'erreur pour expliquer l'écart éventuel entre la position de l'image intermédiaire tracée au **3.a.** et celle visualisée sur l'écran.
- Vérifier que l'image définitive est renversée en utilisant la maquette de la lunette astronomique afocale pour viser un objet réel extérieur à la salle de classe.

Activité expérimentale

3 Lunette commerciale

L'un des rôles d'une lunette astronomique est de rendre l'image d'un astre formée par cet instrument plus grosse que lorsque cet astre est observé à l'œil nu.

- Comment déterminer le grossissement d'une lunette astronomique afocale à partir des données caractéristiques ?

DOC. 1 Extrait de la notice technique d'une lunette commerciale

Caractéristiques:

Objectif achromatique à 2 lentilles calées
Traitements anti-reflet
Diamètre: 90 mm
Focale: 910 mm ($F/D = 10,1$)
Résolution: 1,3 sec. d'arc (œil nu = 6)
Clarté: 225 × (œil nu = 1)
Grossissements utiles: 13 × à 216 ×
Monture équatoriale EQ2 avec flexibles
Réglage fin en latitude
Trépied en aluminium réglable en hauteur (71 cm à 123 cm)
Dimension du tube (diam./long.): 10 cm × 91 cm
Masse: 13 kg

Livré avec:

Oculaires (coulant 31,75 mm) Super 25 (36 ×) et 10 mm (90 ×)
Renvoi à 90°
Chercheur 6 × 30
Contrepoids: 2,2 kg
Filetage M 42 mm pour adaptation photo (Bague T en option)
Support en parallèle pour appareil photo sur le haut d'un des colliers
Notice d'utilisation en français
Garantie deux ans

D'après maison-astronomie.com



Notion

- Grossissement
► §3 p. 447

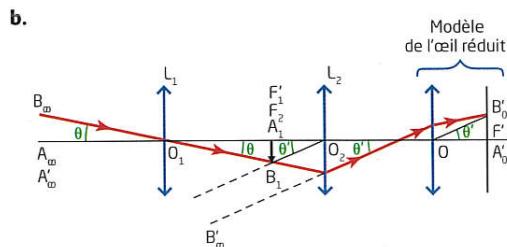
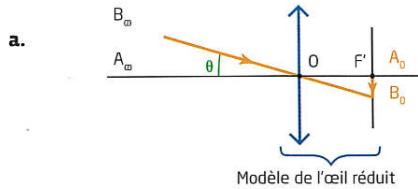
DOC. 2 Grossissement d'une lunette

Le grossissement G d'une lunette se définit par la relation suivante:

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

Avec:

θ : l'angle sous lequel est vu l'objet à l'œil nu
 θ' : l'angle sous lequel est vue l'image de l'objet à travers la lunette astronomique afocale



Questions

1 RÉALISER

- Placer l'objet plan mis à disposition dans le plan focal objet de la lentille proposée. L'image de cet objet, formée par la lentille, devient l'objet situé «à l'infini» dans la suite de l'activité.
- Réaliser le montage permettant de déterminer l'angle θ sous lequel l'objet situé «à l'infini» est vu à l'œil nu. Calculer θ en utilisant l'approximation des petits angles: $\alpha \approx \tan \alpha$, α étant petit et exprimé en radian.
- Réaliser le montage permettant de déterminer l'angle θ' sous lequel l'image de l'objet est vue à

travers une lunette afocale. Calculer θ' en utilisant l'approximation des petits angles.

- Calculer le grossissement expérimental de la maquette de la lunette astronomique afocale.

- À partir du schéma b. du doc. 2, établir l'expression du grossissement d'une lunette afocale en fonction des distances focales de l'objectif et de l'oculaire. Calculer sa valeur dans le cas de la maquette.

2 VALIDER

Expliquer l'écart éventuel entre les valeurs obtenues en 1.d. et en 1.e.