

1 Réalisation d'une lunette astronomique

Depuis le XVII^e siècle où elles sont apparues, les lunettes astronomiques se sont perfectionnées mais comportent toujours au moins deux lentilles convergentes.

Objectif Réaliser et étudier un modèle de lunette astronomique.



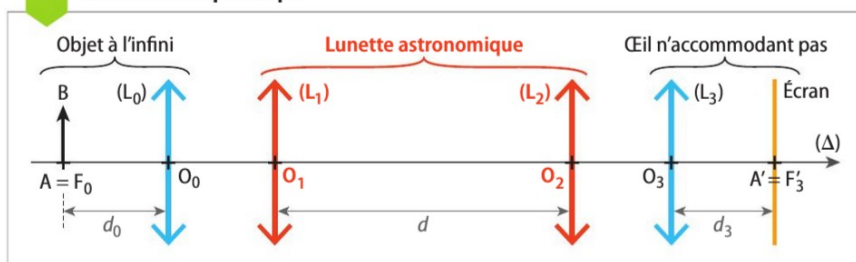
Protocole 1 Simulation d'un objet à l'infini et d'un œil n'accommodant pas

- À l'extrémité gauche du banc d'optique, placer un objet-source.
- Placer la lentille (L_0) de sorte que l'objet-source soit dans son plan focal objet.
- À l'extrémité droite du banc d'optique, placer un écran (simulant la rétine).
- Placer la lentille (L_3) (simulant le cristallin) de sorte que l'écran soit dans son plan focal image. Si on est amené à déplacer ce modèle de l'œil, on veillera à le déplacer en bloc en maintenant constante la distance lentille-écran.

Protocole 2 Insertion de la lunette astronomique

- Placer, entre l'objet à l'infini et l'œil, la lentille (L_1), objectif de la lunette.
- Rechercher, à l'aide d'un écran ou d'une feuille de papier, l'image formée par cette lentille. On nommera cette image A_1B_1 .
- Placer la lentille (L_2) (oculaire de la lunette) avec A_1B_1 dans son plan focal objet. Ces deux lentilles (L_1) et (L_2) forment la lunette astronomique. Si on est amené à la déplacer, on veillera à maintenir constante la distance entre ces deux lentilles.

1 Schéma de principe



Matériel

- Un banc d'optique avec supports
 - Un objet-source
 - Deux écrans blancs
 - Quatre lentilles convergentes (L_0 , (L_1), (L_2) et (L_3) de vergences C_0 , C_1 , C_2 et C_3
- Exemples de valeurs (à adapter en fonction du matériel disponible) :
- | | |
|---------------------|---------------------|
| $C_0 = 10,0 \delta$ | $C_1 = 2,0 \delta$ |
| $C_2 = 8,0 \delta$ | $C_3 = 10,0 \delta$ |

Questions

- a. Calculer les distances focales f'_0 , f'_1 , f'_2 et f'_3 des lentilles utilisées.
 - b. Lire les protocoles 1 et 2 et préciser les expressions et valeurs des distances d_0 , d et d_3 matérialisées sur le schéma du doc. 1. Justifier.
 - 2 Réaliser sur le banc d'optique les montages du protocole 1. Adapter si nécessaire la distance entre (L_3) et l'écran pour que l'image soit bien nette. Mesurer sur l'écran la taille de l'image définitive obtenue. L'image est-elle dans le même sens que l'objet ou renversée par rapport à l'objet ?
 - 3 Ajouter la maquette de lunette astronomique (protocole 2). Ajuster si nécessaire la position de la lentille (L_2) pour que l'image soit nette.
- a. Noter la position de A_1B_1 et calculer les distances O_1A_1 et A_1O_2 . Commenter.
 - b. Mesurer sur l'écran la taille de l'image. Quelle est son orientation ?
 - c. Le grossissement G de la lunette peut ici être calculé comme un quotient. Lequel ? Faire le calcul.
 - d. Calculer G avec son expression théorique $G = \frac{C_2}{C_1}$. Comparer les deux valeurs.
 - e. Retirer l'objet et l'œil simulés, et observer à l'aide de la lunette un objet très éloigné. Décrire les observations.

Bilan

- Réaliser deux schémas des deux situations étudiées ici, à une échelle que l'on précisera :
 - schéma sans la lunette ;
 - schéma avec la lunette.
 On tracera le trajet de trois rayons issus de B à travers les lentilles.

► Cours 1 p. 494

Pour aller plus loin
Lire *La Vie de Galilée*,
de Bertolt Brecht, 1939.