

# 1 Réalisation d'une lunette astronomique

Depuis le XVII<sup>e</sup> 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.



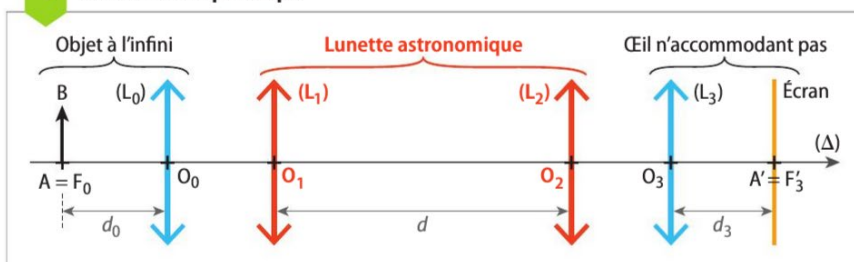
## Protocole 1 Simulation d'un objet à l'infini et d'un œil n'accommodant pas

- 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

- Calculer les distances focales  $f'_0$ ,  $f'_1$ ,  $f'_2$  et  $f'_3$  des lentilles utilisées.
  - 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.
- 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 ?
- Ajouter la maquette de lunette astronomique (protocole 2). Ajuster si nécessaire la position de la lentille ( $L_2$ ) pour que l'image soit nette.
  - Noter la position de  $A_1B_1$  et calculer les distances  $O_1A_1$  et  $A_1O_2$ . Commenter.
  - Mesurer sur l'écran la taille de l'image. Quelle est son orientation ?
  - Le grossissement  $G$  de la lunette peut ici être calculé comme un quotient. Lequel ? Faire le calcul.
  - Calculer  $G$  avec son expression théorique  $G = \frac{C_2}{C_1}$ . Comparer les deux valeurs.
  - 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.