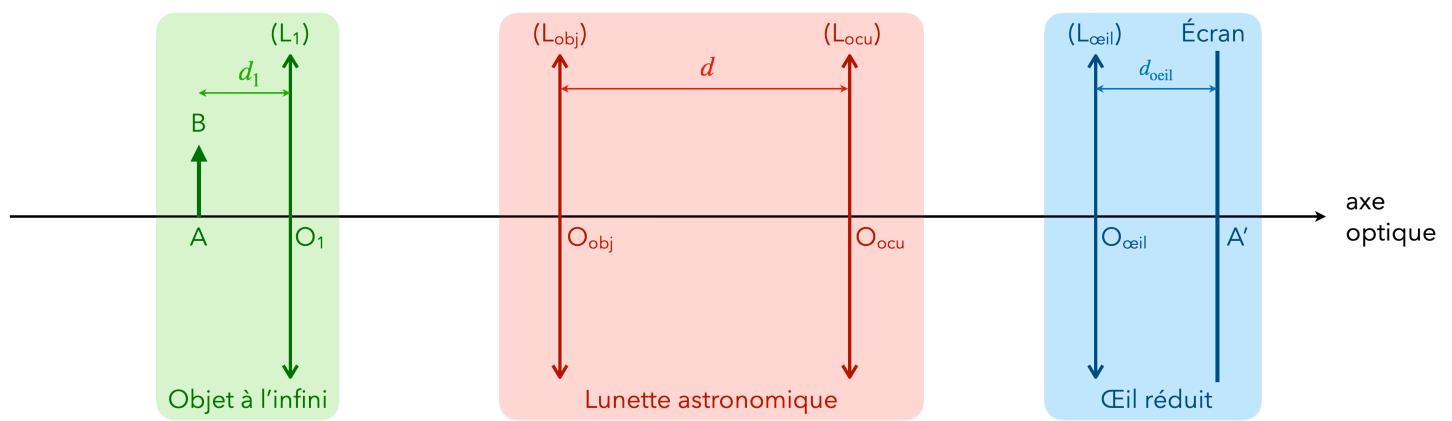


**Matériel :**

- objet source : lettre F éclairée par une lanterne
- banc d'optique
- miroir plan
- une lentille convergente  $L_1$  de distance focale  $f'_1 = 10,0 \text{ cm}$
- une lentille convergente  $L_{\text{œil}}$  de distance focale  $f'_{\text{œil}} = 10,0 \text{ cm}$
- deux autres lentilles convergentes  $L_{\text{obj}}$  et  $L_{\text{ocu}}$  de distances focales inconnues.

**Schéma du montage :****Première partie : modélisation d'un objet à l'infini**

Une lunette astronomique pointe des objets lointains, considérés à l'infini.

On va simuler un objet à l'infini au moyen de l'objet source et d'une lentille convergente  $L_1$  positionnée de telle sorte que l'image qu'elle forme de l'objet est située à l'infini. C'est cette image à l'infini qui sera observée par la lunette astronomique.

1. Que doit valoir la distance  $d_1$  ? Justifier.

**Méthode d'autocollimation :**

- Disposer l'objet source AB à l'extrême droite du banc d'optique.
- Placer la lentille étudiée devant l'objet et un miroir plan M juste derrière la lentille.
- Déplacer l'ensemble « lentille-miroir » de façon à observer une image A'B' dans le même plan que l'objet AB et de même taille (mais inversé).

La distance « objet-lentille » est alors égale à la distance focale de la lentille.



**Utiliser la méthode d'autocollimation pour :**

- déterminer les distances focales des deux lentilles mystères,
- puis pour placer précisément la lentille  $L_1$  au bon endroit (**⚠ faire confiance aux graduations du banc est trop imprécis**).

**⚠ Veiller à bien aligner les centres optiques ⚠**

## Deuxième partie : modélisation de l'œil

2. Que simule pour l'œil la lentille  $L_{\text{œil}}$  et l'écran ?
3. Comment doivent émerger les rayons de la lunette astronomique pour que l'œil ne fatigue pas (car il n'a pas besoin d'accommoder) ?
4. En déduire la distance  $d_{\text{œil}}$  théorique entre  $L_{\text{œil}}$  et l'écran.

 Placer l'écran à l'autre extrémité du banc d'optique par rapport à l'objet puis placer la lentille  $L_4$  de manière à obtenir une image nette et entière sur l'écran.  
Noter les positions de la lentille et l'écran (pour pouvoir les replacer si besoin) et en déduire  $d_{\text{œil}}$  :  
 $d_{\text{œil}} = \dots$

## Troisième partie : modélisation de la lunette astronomique

5. Parmi les deux lentilles mystères, identifier l'**objectif** et l'**oculaire** de la lunette. Justifier.

 Placer la lentille  $L_{\text{obj}}$  correspondant à l'objectif entre « l'objet à l'infini » et « l'œil ». Rechercher, à l'aide de l'écran, dont vous aurez repéré auparavant la position, l'image formée par l'objectif de l'objet-source. On nommera cette image  $A_1B_1$ .

6. Où se situe cette image intermédiaire par rapport à  $L_{\text{obj}}$  ? Que représente cette distance ?

 Mesurer la taille de l'image intermédiaire  $A_1B_1$  :  $A_1B_1 = \dots$

7. Où doit-on placer la lentille  $L_{\text{ocu}}$  pour obtenir une image à l'infini de cette image intermédiaire  $A_1B_1$  ?

 Remplacer l'écran pour modéliser l'œil.  
Ajuster la position de  $L_{\text{ocu}}$  pour que l'image obtenue sur l'écran soit nette et entière.

8. Que vaut théoriquement la distance  $d$  correspondant à l'encombrement de la lunette ? Est-ce bien ce que l'on obtient expérimentalement ?

 Mesurer la taille de l'image finale  $A'B'$  :  $A'B' = \dots$

9. Réaliser un schéma optique complet et fidèle de l'expérience en utilisant une échelle adaptée (l'échelle verticale n'a pas besoin d'être identique à l'échelle horizontale). Bien faire apparaître  $AB$ ,  $A_1B_1$  et  $A'B'$  (aux bonnes tailles) et tracer plusieurs rayons issus de  $B$ .

## Grossissement de la lunette

Une lunette astronomique a pour but d'obtenir une image grossie d'un objet.

Le grossissement  $G$  d'une lunette est défini par la relation  $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$  où

- $\alpha'$  est l'angle sous lequel l'objet est vu à travers la lunette c'est-à-dire l'angle sous lequel l'image définitive est vue ;
- $\alpha$  est l'angle sous lequel l'objet est vu à l'œil nu.

10. Faire apparaître  $\alpha$  et  $\alpha'$  sur le schéma optique réalisé.

11. Comparer le grossissement obtenu à partir de votre dessin et celui obtenu à partir de la formule

$$G = \frac{f_{\text{obj}}}{f_{\text{ocu}}}$$
 valable dans l'approximation des petits angles.