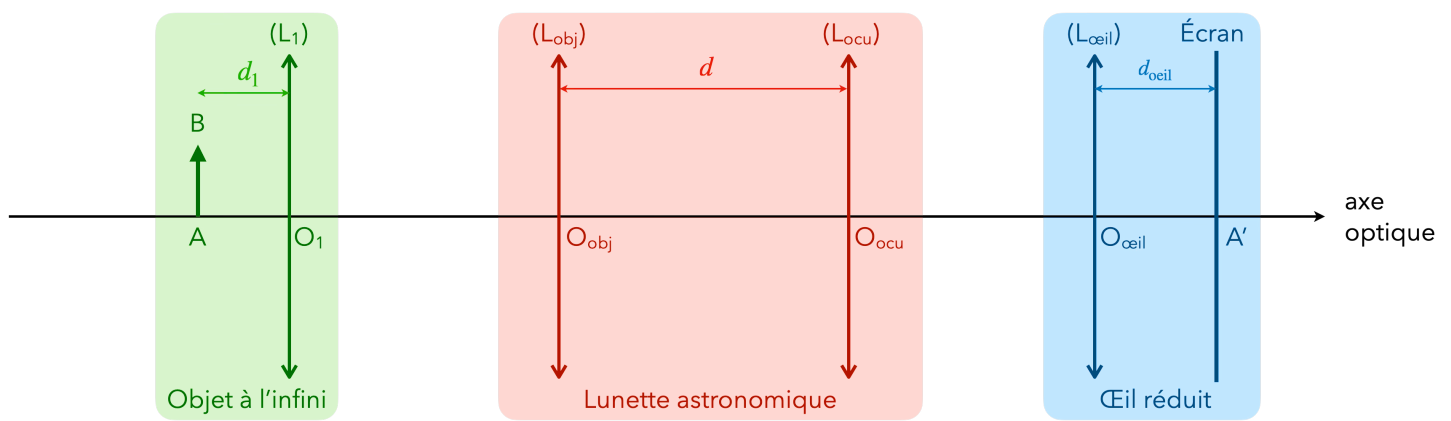


Matériel :

- objet source : une image de saturne éclairée par une lanterne
- banc d'optique
- miroir plan
- une lentille convergente L_1 de distance focale $f'_1 = 10,0$ cm (notée +100)
- une lentille convergente $L_{\text{œil}}$ de distance focale $f'_{\text{œil}} = 10,0$ cm (notée +100)
- deux autres lentilles convergentes L_{obj} et L_{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'extrémité 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,
- 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 simulent dans 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 (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_{obj} correspondant à l'objectif entre « l'objet à l'infini » et « l'œil », près de l'objet.
Rechercher, à l'aide de l'écran, dont vous aurez repéré auparavant la position, l'image de l'objet-source formée par l'objectif. On nommera cette image A_1B_1 .


6. Où se situe cette image intermédiaire par rapport à L_{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_{ocu} pour obtenir une image à l'infini de cette image intermédiaire A_1B_1 ?

 Replacer l'écran pour modéliser l'œil.
Ajuster la position de L_{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

- α' 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 ;
- α est l'angle sous lequel l'objet est vu à l'œil nu.

10. Faire apparaître α et α' sur le schéma optique réalisé.

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

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