

Lunette astronomique

Informations utiles

- Relation entre la vergence C et la distance focale f d'une lentille mince :

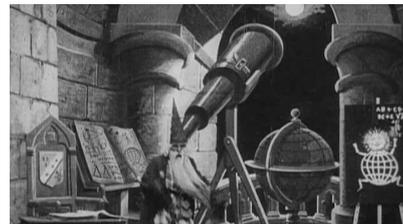
$$C = \frac{1}{f'} = \frac{1}{OF'}$$

- Définition du cercle oculaire : Le cercle oculaire est l'image de la monture de l'objectif donnée par l'oculaire.

- Relation de conjugaison : $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$

- Une lunette afocale est une lunette qui donne, d'un objet à l'infini, une image à l'infini.

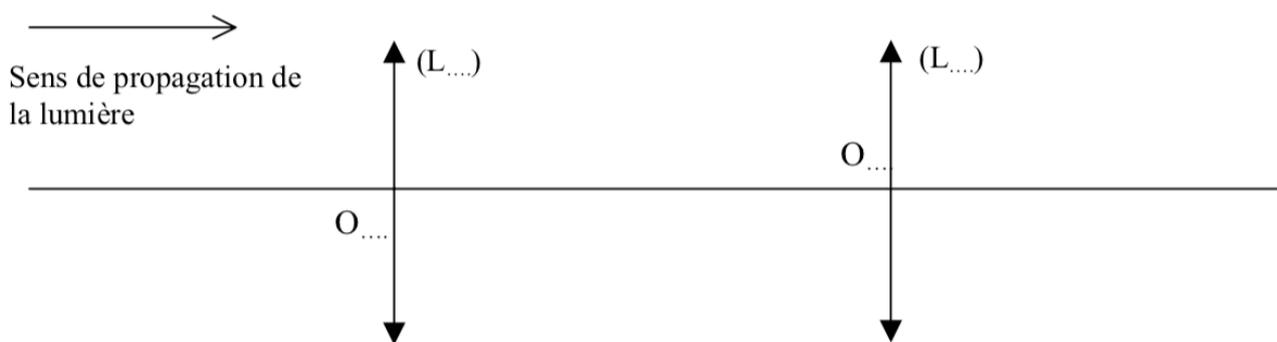
- Pour une lunette afocale, le grossissement théorique se calcule par la relation : $G = \frac{f'_{\text{objectif}}}{f'_{\text{oculaire}}}$



Travail à effectuer

I. Réalisation de la lunette afocale et recherche de la position du cercle oculaire

- À partir des indications fournies sur les supports, calculer la distance focale de chacune des lentilles.
- À l'aide de la formule du grossissement rappelée dans les données ci-dessus, indiquer en justifiant le choix, la lentille qui jouera le rôle de l'objectif puis celle qui symbolisera l'oculaire.
- La lunette est afocale. Quelle doit-être alors la distance entre les deux lentilles L_1 et L_2 ?
- Compléter le schéma ci-dessous en indiquant les numéros des lentilles et des centres optiques, les deux foyers de l'objectif et les deux foyers de l'oculaire sans souci d'échelle.

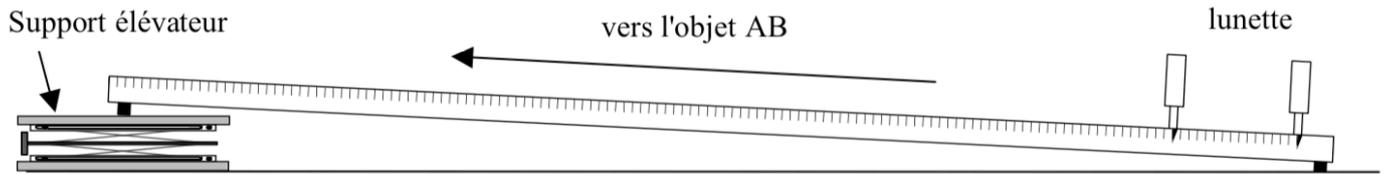


Réaliser le modèle d'une lunette astronomique afocale avec les lentilles L_1 et L_2 sur le banc d'optique.

Procédure pour **trouver la position du cercle oculaire** :

- Placer la lentille jouant le rôle d'objectif et la lentille jouant le rôle d'oculaire à un bout du banc optique de telle sorte que l'ensemble soit afocal.
 - Positionner la lanterne à l'autre bout du banc optique
 - Rechercher la position du cercle oculaire à l'aide d'un écran derrière la lentille oculaire
- Mesurer le diamètre du cercle oculaire.
 - Dessiner le cercle oculaire sur le schéma de la question 4 (Cf. définition de cercle oculaire dans le doc. 2)
 - Quand l'œil observe à la lumière du jour, le diamètre de la pupille est de l'ordre de 4 mm. Toute la lumière qui quitte la lunette pénètre-t-elle dans l'œil placé au niveau du cercle oculaire ?
 - Quelle en est la conséquence pour l'image observée ?

II. Observation d'un objet éloigné



- Placer une extrémité du banc optique sur le support éleveur puis orienter l'ensemble de telle sorte que l'axe du banc pointe approximativement dans la direction du point A de l'objet placé au loin, proche du tableau. Les deux points A et B seront considérés à l'infini. Ils constituent l'objet AB.
- Installer la lunette afocale sur le banc de telle sorte que la lentille simulant l'oculaire soit en face de la dernière graduation.
- Ajuster la hauteur et la position du support éleveur pour que le point au centre de l'objet soit vu bien centré dans la lunette. Faire la mise au point si nécessaire en déplaçant un peu l'objectif.

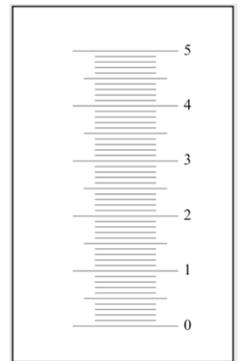
III. Observation de l'image intermédiaire

9. Indiquer et justifier la position de l'image intermédiaire A_1B_1 dans le cas d'un objet situé à l'infini

Placer la règle transparente graduée sur le banc d'optique de telle sorte que sa position coïncide avec celle de l'image A_1B_1 .

Retirer l'oculaire et observer directement l'image A_1B_1 , sur la règle transparente en plaçant l'œil sur l'axe de la lunette à une trentaine de centimètres environ de l'extrémité du banc.

Vérifier que l'image A_1B_1 se forme bien sur la règle graduée. Pour cela, déplacer légèrement la tête verticalement : si l'image reste fixe par rapport aux graduations de la règle, l'image est bien dans le plan des graduations. Si ce n'est pas le cas, ajuster la position de la règle pour obtenir la fixité de l'image.

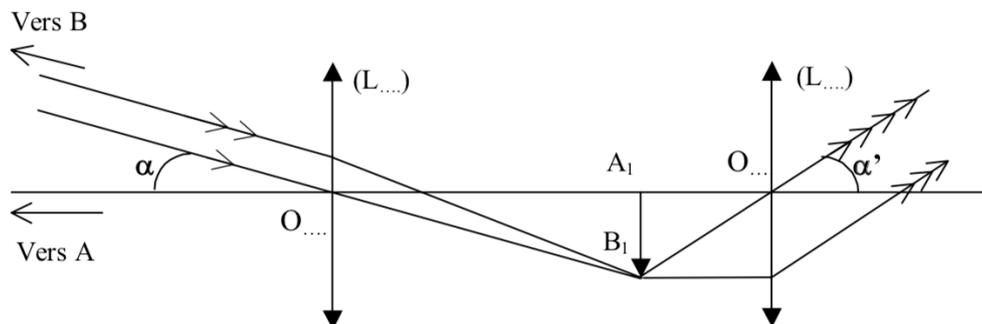


10. Mesurer la taille de l'image A_1B_1

IV. Grossissement de la lunette

Remettre l'oculaire en place et ajuster sa position pour que l'image observée à travers la lunette soit nette (image $A'B'$ de l'objet AB et image des graduations de la règle transparente).

11. Justifier qu'il est possible de mesurer la hauteur de l'image intermédiaire A_1B_1 en l'observant à travers l'oculaire.
12. Mesurer la taille de A_1B_1 à travers l'oculaire.



13. Déterminer la valeur de α , en radian, à partir des valeurs de f'_{objectif} et de A_1B_1 . On pourra faire l'hypothèse $\tan \alpha = \alpha$ (α en radian).
14. Déterminer la valeur de α' , en radian, à partir des valeurs de f'_{oculaire} et de A_1B_1 . On pourra faire l'hypothèse $\tan \alpha' = \alpha'$ (α' en radian).
15. Calculer le grossissement de la lunette dans les conditions de l'expérience défini par $G_{\text{exp}} = \frac{\alpha'}{\alpha}$