

Lunette astronomique

TP de sciences physiques - niveau Terminale

Avec deux lentilles et un banc d'optique, on peut reconstruire en classe le principe de Galilée et de Kepler. Dans ce TP sur la lunette astronomique, tu vas mesurer les distances focales de deux lentilles, assembler une lunette afocale et vérifier que son grossissement vaut bien $f_1' \div f_2'$, à l'aide du cercle oculaire.

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur la lunette astronomique

Déterminer les focales f_1' et f_2' de deux lentilles convergentes, assembler une lunette afocale, prévoir son grossissement, puis le mesurer par le diamètre du cercle oculaire.

Matériel

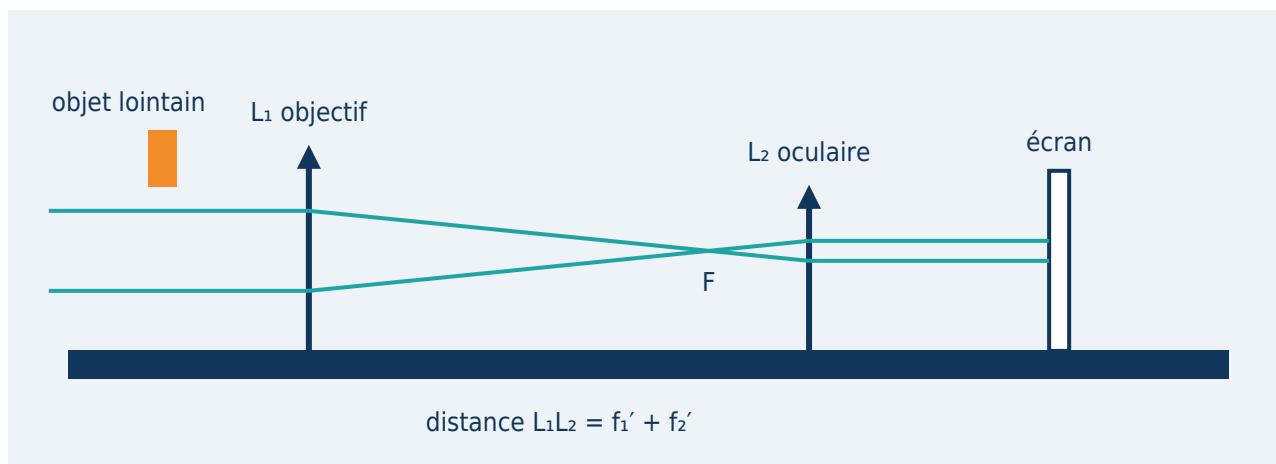
- Un banc d'optique avec cavaliers
- Une lentille convergente de vergence 5,0 δ (objectif, $f' \approx 200$ mm)
- Une lentille convergente de vergence 20 δ (oculaire, $f' \approx 50$ mm)
- Un écran blanc translucide ou un papier calque
- Des diaphragmes circulaires de diamètres 10, 20, 30 et 40 mm
- Un objet lointain bien éclairé (fenêtre ou bâtiment à plus de 20 m)
- Une règle graduée en millimètres et une feuille de papier millimétré

Sécurité

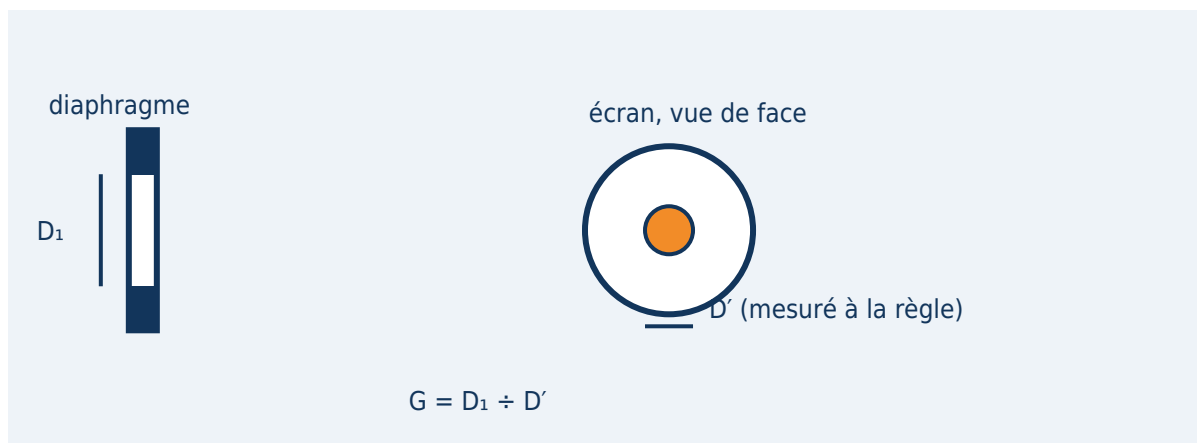
SÉCURITÉ

Ne dirige **jamais** la lunette ni une lentille vers le Soleil : la lumière concentrée peut brûler la rétine ou enflammer un support. Manipule les lentilles par les bords, sans toucher leurs faces. Fixe les cavaliers pour éviter toute chute sur le banc.

Protocole



Montage : les deux lentilles sont séparées de $f_1' + f_2'$; le diaphragme se place contre L_1 .



On mesure D_1 (diaphragme) et D' (disque lumineux net sur l'écran) pour en déduire G .

1. Mesure la focale de L_1 : forme sur l'écran l'image nette de l'objet lointain et mesure la distance lentille-écran. Répète trois fois et fais la moyenne.
2. Fais de même pour L_2 et note f_1' et f_2' ; calcule les vergences $C = 1 \div f'$ et compare aux valeurs inscrites.
3. Calcule le grossissement attendu $G = f_1' \div f_2'$ et la longueur $L = f_1' + f_2'$.
4. Place L_1 et L_2 sur le banc à la distance $f_1' + f_2'$, centrées sur le même axe.
5. Vise l'objet lointain à travers l'oculaire et ajuste légèrement la distance entre lentilles pour obtenir une image nette sans accommoder ; note les observations (orientation, taille).
6. Place le diaphragme de 30 mm contre l'objectif. Place l'écran derrière l'oculaire et trouve la position où le disque lumineux est le plus fin et net (cercle oculaire).
7. Mesure le diamètre D' du disque lumineux avec la règle et répète pour chaque diaphragme (10, 20, 30, 40 mm).
8. Calcule $G = D_1 \div D'$ pour chaque diaphragme, puis trace D' en fonction de D_1 .

Mesures à relever

Grandeur	Mesures	Valeur retenue
f_1' (mm)	...	...
f_2' (mm)	...	...
D_1 (mm)	10 ; 20 ; 30 ; 40	—

D' (mm)	...	...
$G = D_1 \div D'$	...	...

Questions

1. Quelle est la valeur de f_1' ? de f_2' ? Compare aux vergences indiquées.
2. Calcule le grossissement attendu et la longueur de la lunette.
3. Décris l'image obtenue en observant l'objet lointain : est-elle droite ou renversée ?
4. Complète le tableau : calcule G pour chaque diaphragme.
5. Trace $D' = f(D_1)$. Quelle est la nature de la courbe ? Que représente son coefficient directeur ?
6. Compare le grossissement mesuré au grossissement attendu : calcule l'écart relatif.
7. Pourquoi la lunette n'est-elle afocale que si les lentilles sont séparées de $f_1' + f_2'$? Que se passe-t-il si tu rapproches L_2 de 5 mm ?

Pour aller plus loin

- Remplace l'oculaire par une lentille de 8,0 δ : calcule le nouveau grossissement attendu et vérifie-le avec le cercle oculaire.
- Estime à l'aide de la règle graduée la taille de l'image intermédiaire A_1B_1 sur l'écran placé au foyer de L_1 pour un objet de taille angulaire connue.