

Au cours d'une séance de travaux pratiques les élèves doivent modéliser un microscope en utilisant le banc d'optique.

Pour cela, ils disposent du matériel suivant :

- un banc d'optique ;
- un objet lumineux AB de hauteur 0,5 cm ;
- un écran ;
- une lentille mince convergente L_1 de distance focale $f'_1 = 5$ cm pour l'objectif ;
- une lentille mince convergente L_2 de distance focale $f'_2 = 20$ cm pour l'oculaire.

I - Étude de l'objectif

La consigne reçue par les élèves est la suivante : *"Placer l'objet lumineux à 6 cm devant la lentille L_1 et observer l'image nette sur l'écran. Noter la position de l'image, sa taille et calculer le grandissement de l'objectif. "*

1. Compléter le schéma n°1 (annexe à **rendre avec la copie**) (échelle 1/2 suivant l'axe optique et échelle 1 suivant la perpendiculaire à l'axe optique) en plaçant les foyers de la lentille et en traçant l'image A_1B_1 donnée par L_1 .
2. En utilisant la relation de conjugaison et celle du grandissement, calculer la position et la taille de l'image ainsi que le grandissement γ_1 de l'objectif.
3. Après avoir réalisé l'expérience, un élève trouve une image A_1B_1 de hauteur 2,7 cm et située à 31 cm derrière la lentille. Ces mesures sont-elles compatibles avec les valeurs calculées ? Commenter.
4. Un élève, n'ayant pas respecté la consigne, a placé l'objet à 4 cm devant la lentille. Pourquoi ne peut-il pas obtenir d'image sur un écran ?

II - Étude de l'oculaire

A_1B_1 joue maintenant le rôle d'objet pour l'oculaire.

La consigne reçue par les élèves est la suivante : *"Enlever l'écran et placer la lentille L_2 de telle façon que l'image A_2B_2 donnée par L_2 soit à l'infini".*

1. Où doit-on placer la lentille L_2 pour que la consigne soit respectée? Justifier.
2. Compléter le schéma n°2 (annexe à **rendre avec la copie**) (échelle 1/2 suivant l'axe optique et l'échelle 1 suivant la perpendiculaire à l'axe optique) en plaçant la lentille L_2 , ses foyers et en traçant la marche de deux rayons lumineux.

III - Grossissement du microscope

Dans cette partie, on pourra utiliser l'approximation $\tan \alpha \approx \alpha$ dans laquelle l'angle est exprimé en radians.

1. Calculer, en radians, la valeur de l'angle α' sous lequel l'œil voit l'image A_2B_2 dans le cas où $A_1B_1 = 2,5$ cm.
2. Calculer l'angle α sous lequel l'objet est vu, à l'œil nu, à une distance $d = 25$ cm.
3. En déduire la valeur du grossissement $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ dans ces conditions.
4. Pour un microscope, le grossissement commercial est donné par la relation $G_c = C_2 \cdot |\gamma_1| \cdot d$, C_2 étant la vergence de l'oculaire. Montrer que le grossissement G calculé à la question 3 correspond au grossissement commercial.

ANNEXE à rendre avec la copie

Les schémas sont faits à l'échelle 1/2 suivant l'axe optique et à l'échelle 1 dans la direction perpendiculaire à l'axe.

Schéma n°1 : l'objectif



Schéma n°2 : l'oculaire

