

Énoncé

Exercice 1 (Liban 2005)

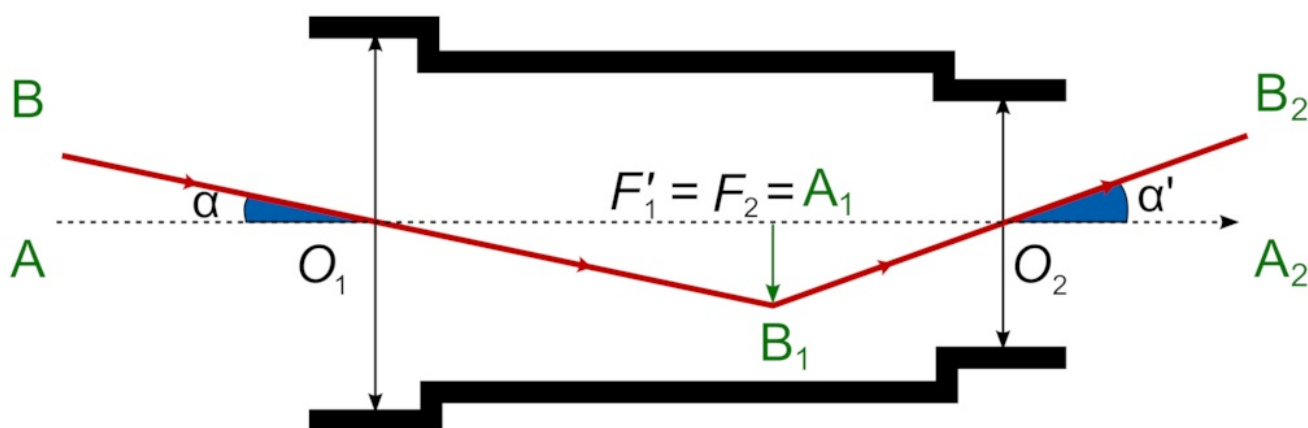
En 1611, Kepler propose le principe de la lunette astronomique, avec des lentilles convergentes pour l'oculaire et l'objectif. Il améliore la lunette de Galilée, mais l'image est renversée. Kepler ne mettra pas son idée en pratique, et il faudra attendre 1617 pour voir apparaître les premières lunettes astronomiques.

On se propose de modéliser une lunette astronomique à l'aide de deux lentilles convergentes :

- une lentille L_1 de distance focale $f'_1 = 60\text{cm}$;
- une lentille L_2 de distance focale $f'_2 = 10\text{cm}$.

On place la lentille L_1 devant la lentille L_2 pour simuler sur le banc d'optique une lunette astronomique utilisée pour observer un objet AB. On se place dans le cas où l'image intermédiaire A_1B_1 est située dans le plan focal objet de la lentille L_2 . La distance entre les centres optiques des deux lentilles est fixée à 70 cm.

1. Quel rôle joue A_1B_1 pour la lentille L_2 ?
2. Comment, dans ce système optique, nomme-t-on les lentilles L_1 et L_2 ?
3. La figure suivante permet de représenter notre banc d'optique :



D'après le schéma précédant, où se trouve l'objet AB ? Où se trouve l'image définitive A_2B_2 ?

La bonne méthode

1. A_1B_1 peut être soit un objet pour la lentille L_2 , soit une image issue de celle-ci.
2. Se souvenir des éléments qui composent une lunette astronomique.
3. Deux choses se déduisent des règles du modèle de la lentille convergente (à retenir) :
 - l'image d'un objet à l'infini par une lentille convergente se trouve sur le foyer image de cette lentille ;
 - l'image d'un objet se trouvant sur le foyer objet d'une lentille convergente est à l'infini.
4. Exprimer les angles α et α' en fonction des distances focales des deux lentilles en utilisant les liens entre l'angle d'un triangle rectangle et la longueur des côtés. Utiliser le fait que pour un angle α petit (sous-entendu proche de 0), on a $\tan \alpha \approx \alpha$.

Exercice 2 (Nouvelle-Calédonie, 2015)

L'acide hypochloreux HClO utilisé pour le traitement de l'eau des piscines privées se dégrade par exposition aux rayonnements solaires. Il subit une photolyse, c'est-à-dire une rupture de la liaison O - Cl suite à l'absorption d'un photon. Les fabricants annoncent que l'usage de couverture à bulles permet une économie de produit de traitement. L'énergie nécessaire à la rupture de la liaison O - Cl d'une mole de HClO en phase gazeuse est $D = 251 \times 10^3 \text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Données :

- célérité de la lumière dans le vide $c = 3,0 \times 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$;
- constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$;
- nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$.

1. Montrer que la longueur d'onde du photon absorbé lors de la photolyse de HClO en phase gazeuse est environ 480 nm. Le calcul précédent correspond à la photolyse de l'acide hypochloreux en phase gazeuse.

En revanche, en solution aqueuse, la photolyse est optimale pour des longueurs d'onde voisines de 240 nm.

2. Quelle est l'influence du solvant sur l'énergie nécessaire à la photolyse de l'acide hypochloreux ?

La bonne méthode

1. Utiliser la formule reliant l'énergie d'un photon et sa longueur d'onde. Rappel : 1 mol contient N_A molécules, avec N_A nombre d'Avogadro.
 2. Utiliser cette même formule pour obtenir l'énergie nécessaire à la photolyse en solution aqueuse.
-