

Devoir surveillé – Vision et image : lentille mince convergente et œil

Lentille mince convergente, foyers, distance focale, image réelle, grandissement et modèle de l'œil (thème Ondes et signaux)

Durée : 90 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique-Chimie (2nde) 2^{nde}

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Caractériser les foyers d'une lentille (4 pts)

- Un faisceau de lumière parallèle à l'axe optique traverse une lentille mince et converge en un point de l'axe situé 3,5 cm après la lentille. Nommer ce point et justifier que la lentille est convergente.
- Donner la distance focale de la lentille, en mètre.
- Où se trouve le foyer objet F de cette lentille ?
- On place une petite source lumineuse ponctuelle en F. Décrire le faisceau qui sort de la lentille, en justifiant.

Exercice 2 – Construire une image (4 pts)

- Une lentille mince convergente a une distance focale $f' = 2,5$ cm. Un objet AB de 0,8 cm est placé 3,0 cm avant la lentille. Réaliser la construction de l'image à l'échelle 1 en nommant les deux rayons particuliers utilisés.
- Mesurer la distance OA' et la hauteur A'B'.
- Donner trois caractéristiques de l'image.
- Vérifier les mesures en calculant γ de deux façons.

Exercice 3 – Grandissement et distance focale (4 pts)

- Un objet AB de 3,2 cm est placé 27 cm avant une lentille mince convergente ; son image nette se forme sur un écran 45 cm après la lentille. Montrer, avec les triangles OAB et OA'B', que $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$.
- Calculer γ .
- En déduire la hauteur et le sens de l'image.
- Montrer que $OA' = (1 + |\gamma|) \times f'$, puis calculer la distance focale f' .

Exercice 4 – Où se forme l'image ? (4 pts)

Une lentille mince convergente a une distance focale $f' = 9,5$ cm. Pour chaque position de l'objet, indiquer si une image réelle existe, où elle se forme par rapport à F' et au point situé à $2f'$ après la lentille, et si elle est agrandie ou réduite. a) Objet à 50 cm.

- Objet à 19 cm.
- Objet à 13 cm.
- Objet à 3,8 cm.

Exercice 5 – L'œil, un système optique qui accommode

(4 pts)

- a) Associer l'iris, le cristallin et la rétine aux éléments du modèle optique de l'œil.
- b) Dans un modèle d'œil normal, la rétine est à 16,4 mm du cristallin. L'œil, au repos, regarde une étoile. Quelle est la distance focale du cristallin ? Justifier.
- c) L'œil regarde un panneau de 1,9 m de haut situé à 45 m. Calculer la hauteur de son image sur la rétine.
- d) Un camarade affirme : « Pour lire un livre, l'œil éloigne sa rétine du cristallin, comme un appareil photo. » Expliquer son erreur.

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).