

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Photographie à l'aide d'une lentille boule

1.

$$f' = \frac{n \times R}{2 \times (n - 1)}$$

$$f' = \frac{1,33 \times 2,5 \cdot 10^{-2}}{2 \times (1,33 - 1)} = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

2.

C'est une image réelle (image formée de l'autre côté de la lentille) et renversée (A'B' est vers le bas alors que AB est vers le haut).

3.

Sur la photo on voit que l'image est réelle (car photographiée) et renversée (image du visage renversée). Le schéma modélise correctement la situation photographiée à bord de la station spatiale.

4.

Le graphique montre une droite qui ne passe pas par l'origine. C'est une équation du type $y=ax+b$ (fonction affine).

Ici l'équation peut se mettre sous la forme :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = a \times \frac{1}{\overline{OA}} + b$$

ou (avec l'équation donnée sur le graphe)

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + 8,04$$

La relation de conjugaison s'écrit :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

Donc

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{f'}$$

Par identification $a=1$ et $b = \frac{1}{f'} = 8,04$

Les résultats expérimentaux obtenus sont donc en accord avec la relation de conjugaison d'une lentille mince.

5.

$$\frac{1}{f'} = 8,04$$

$$f' = \frac{1}{8,04} = 0,124 \text{ m} = 12,4 \text{ cm}$$

6.

Les deux lentilles ont des distances focales du même ordre de grandeur. Ainsi cette lentille peut être utilisée pour remplacer la bulle d'eau étudiée à la question 1.

Remarque : on peut dire également que les deux lentilles n'ont pas la même distance focale (5,0cm et 12,4 cm). Ainsi cette lentille ne peut pas être utilisée pour remplacer la bulle d'eau étudiée à la question 1.

7.

Pour le point de mesure n° 11 :

- L'objet est à l'infini par rapport à la lentille **(b)**.
- L'image est dans le plan focal image de la lentille **(d)**.

Sans calcul on peut estimer la valeur de la distance focale :

$$\overline{OA'} = f' = 0,126 \text{ m}$$

8.

Position de l'image : $\overline{OA'}$

Taille de l'image : $\overline{A'B'}$

Pour la position de l'image, on utilise la relation de conjugaison :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1 \times \overline{OA}}{f' \times \overline{OA}} + \frac{1 \times f'}{\overline{OA} \times f'} = \frac{\overline{OA} + f'}{f' \times \overline{OA}}$$

$$\overline{OA'} = \frac{f' \times \overline{OA}}{\overline{OA} + f'}$$

$$\overline{OA'} = \frac{0,126 \times (-33.10^{-2})}{0,126 + (-33.10^{-2})} = 0,20 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

L'image est située à 20cm de la lentille.

Pour la Taille, on utilise la relation de grandissement :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{20.10^{-2}}{-33.10^{-2}} \times 44.10^{-2} = -0,27 \text{ m} = -27 \text{ cm}$$

$\overline{A'B'}$ est renversée (signe négatif de $\overline{A'B'}$) et mesure 27 cm