

CLASSE : Terminale

EXERCICE 1 : au choix du candidat (10 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collège »

EXERCICE I – Dimension d'une micro-algue (10 points)

1.

Lorsque θ est petit, on considère que $\tan(\theta) \approx \theta$ et $\tan(\theta) = \frac{\ell}{2D}$

$$\theta = \frac{\ell}{2D}$$

2.

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

Donc

$$\frac{\lambda}{a} = \frac{\ell}{2D}$$

$$\lambda = \frac{\ell}{2D} \times a$$

Pour déterminer la longueur d'onde λ du laser nous mesurons la distance D entre la fente et l'écran et la largeur ℓ de la tache centrale et connaissant a nous utilisons la relation :

$$\lambda = \frac{\ell}{2D} \times a$$

Pour une détermination précise, nous recommençons un grand nombre de fois et faisons la moyenne.

3.

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

$$\theta = \lambda \times \frac{1}{a}$$

le graphe $\theta(\text{rad}) = f\left(\frac{1}{a}\right)$ (figure

3) est une droite passant par

l'origine : $\theta = k \times \frac{1}{a}$

Par identification

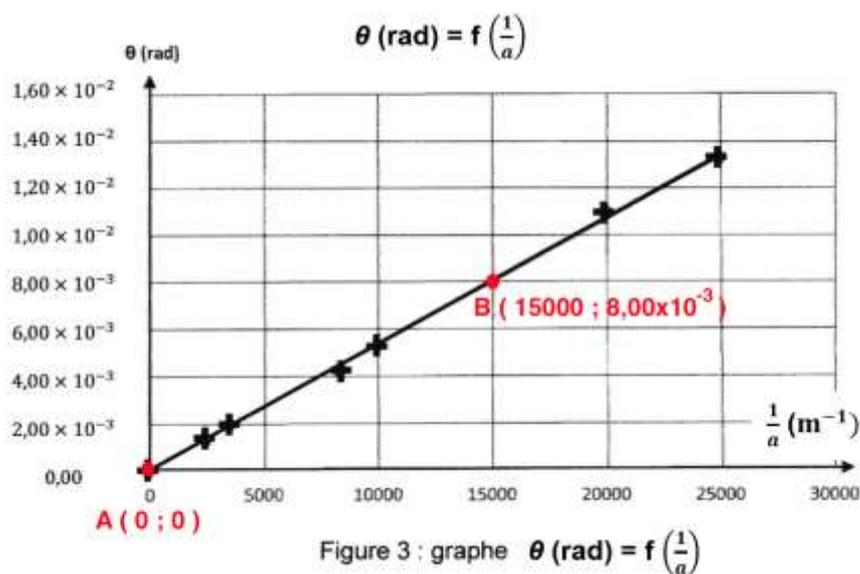
$$k = \lambda$$

$$k = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

$$k = \frac{8,00 \cdot 10^{-3} - 0}{15000 - 0}$$

$$\lambda = k = 5,33 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda = 533 \text{ nm}$$



4.

Lorsque θ est petit, on considère que $\tan(\theta) \approx \theta$ et $\tan(\theta) = \frac{\ell}{2D}$

$$\theta = \frac{\ell}{2D}$$

$$\text{or } \theta = 1,22 \times \frac{\lambda_v}{d}$$

$$\frac{\ell}{2D} = 1,22 \times \frac{\lambda_v}{d}$$

$$d = 1,22 \times \frac{\lambda_v}{\ell} \times 2D$$

$$d = 2,44 \times \frac{\lambda_v}{\ell} \times D$$

5.

$$d = 2,44 \times \frac{\lambda_v}{\ell} \times D$$

$$d = 2,44 \times \frac{532 \cdot 10^{-9}}{1,50 \cdot 10^{-2}} \times 1,50$$

$$d = 1,30 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$d = 130 \text{ } \mu\text{m}$$

Les micro-algues doivent être remplacées lorsque leur diamètre dépasse 250 μm .

Ici, $d < 250 \text{ } \mu\text{m}$, la micro-algue étudiée ne doit pas être remplacée.