

CLASSE : Terminale

EXERCICE C : au choix du candidat (5 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE C - quelle taille pour les mailles d'un tamis ? (5 points)

1.

1.1.

Le phénomène physique responsable des taches lumineuses observées sur l'écran est la diffraction.
Plus la largeur de la fente est petite plus le phénomène est marqué.
Plus la longueur d'onde de l'onde incidente est grande plus le phénomène est marqué.

1.2.

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

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

Or

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

D'où

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

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

1.3.

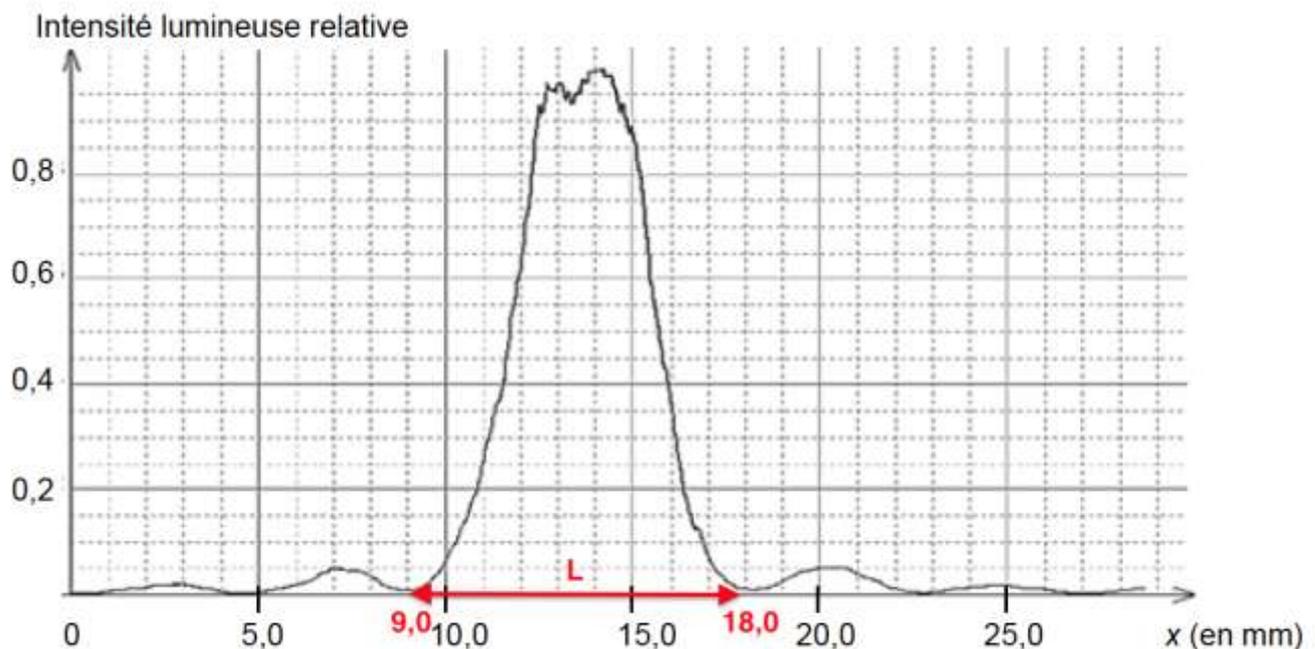


Figure 3. Intensité lumineuse relative en fonction de la position sur l'écran

A l'aide de la courbe, on détermine L : $L = 18,0 - 9,0 = 9,0$ mm

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

$$\lambda = \frac{9,0 \times 10^{-3} \times 80 \times 10^{-6}}{2 \times 56 \times 10^{-2}}$$

$$\lambda = 6,43 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda = 643 \text{ nm}$$

Valeur indiquée par le constructeur $\lambda = 650 \pm 10 \text{ nm}$, soit $640 \text{ nm} < \lambda < 660 \text{ nm}$.
La valeur trouvée $\lambda = 643 \text{ nm}$ se situe dans cet intervalle.

2.

2.1.

La présence de zones sombres est due aux interférences destructives.

La présence de zones brillantes est due aux interférences constructives.

2.2.

$$4i = 5,9 \text{ cm}$$

$$i = \frac{5,9}{4}$$

$$i = 1,5 \text{ cm}$$

La mesure de l'interfrange i s'effectue à la règle, l'incertitude-type $u(i)$ peut être évaluée comme la moitié d'une graduation soit $u(i)=0,5 \text{ mm}$.

2.3.

$$i = \frac{\lambda D}{b}$$

$$b = \frac{\lambda D}{i}$$

$$b = \frac{650 \times 10^{-9} \times 7,75}{1,5 \times 10^{-2}}$$

$$b = 3,4 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\frac{u(b)}{b} = \sqrt{\left(\frac{u(D)}{D}\right)^2 + \left(\frac{u(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{u(\lambda)}{\lambda}\right)^2}$$

$$u(b) = b \times \sqrt{\left(\frac{u(D)}{D}\right)^2 + \left(\frac{u(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{u(\lambda)}{\lambda}\right)^2}$$

$$u(b) = 3,4 \times 10^{-4} \times \sqrt{\left(\frac{0,03}{7,75}\right)^2 + \left(\frac{0,5 \times 10^{-3}}{1,5 \times 10^{-2}}\right)^2 + \left(\frac{10}{650}\right)^2}$$

$$u(b) = 2 \times 10^{-5} \text{ m valeur arrondi à l'excès.}$$

$$b = 3,4 \times 10^{-4} \pm 2 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$b = (3,4 \pm 0,2) \times 10^{-4} \text{ m}$$

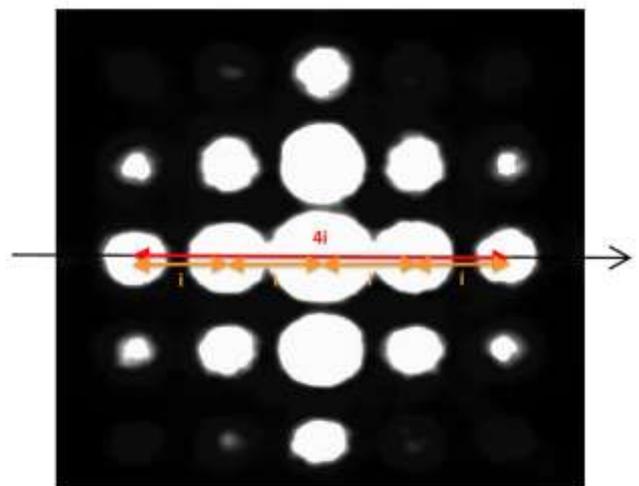
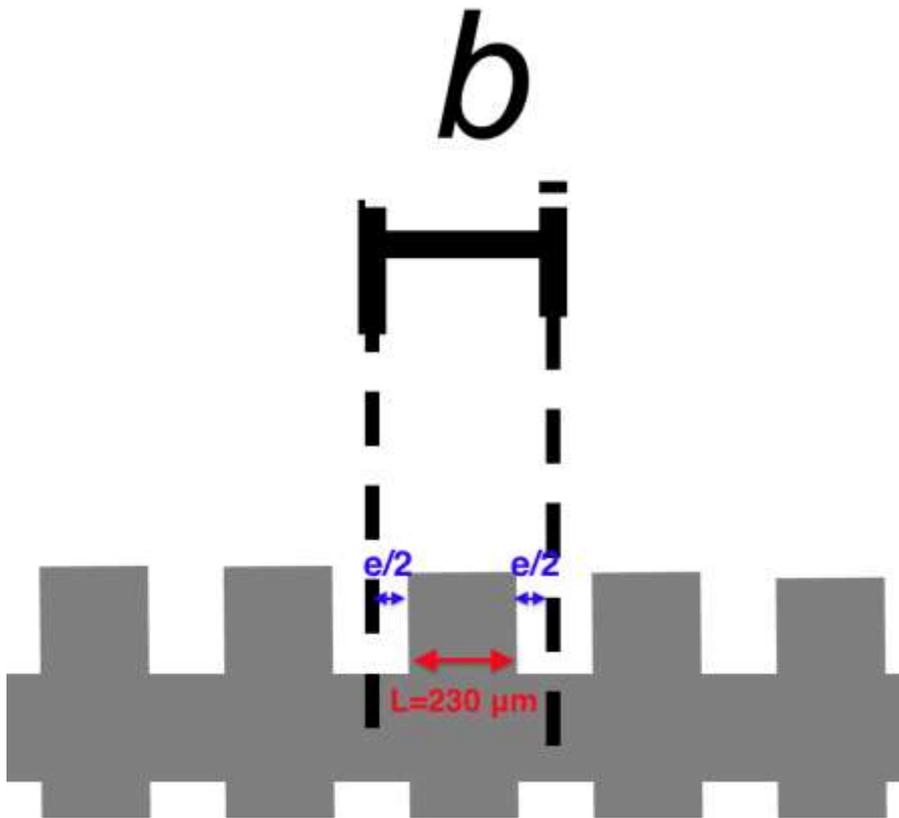


Figure 7. Tache centrale de la figure d'interférences à l'échelle 1/1

2.4.



La largeur du fil plastique constituant le tamis est égale à 230 μm .

$$b = \frac{e}{2} + L + \frac{e}{2}$$

$$b = e + L$$

$$e = b - L$$

$$e = 3,4 \times 10^{-4} - 230 \times 10^{-6}$$

$$e = 1,1 \times 10^{-4} \text{m}$$

$$e = 110 \mu\text{m}$$

"Le but de cette partie est de vérifier que le tamis disponible, dont le maillage est représenté sur la figure 5, permet de récupérer toutes les artémies d'une taille supérieure à 150 μm "

Seul les artémies de taille inférieure à 110 μm passent à travers le tamis. Le tamis permet donc de récupérer toutes les artémies d'une taille supérieure à 150 μm .

Remarque : il récupère également les artémies de taille comprise entre 110 et 150 μm .