

CLASSE : Terminale

EXERCICE 1 : 11 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE DE L'EXERCICE : 1h45

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collègue »

EXERCICE 1 : Étude d'une harpe électrique au service des abeilles domestiques

1. Taille du fil en inox présent sur la harpe

Q1.

Le phénomène physique observé est la diffraction.

Q2.

Lorsque θ est petit, on considère que $\tan(\theta) \approx \theta$:

$$\tan(\theta) = \frac{d}{2D}$$

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

Q3.

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

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

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

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

$$L = 2\lambda D \times \frac{1}{a}$$

$$L = k \times \frac{1}{a}$$

Ainsi, il y a proportionnalité entre L et $1/a$ avec $k = 2\lambda D$.

Q4.

Le graphique montre une droite passant par l'origine : L est proportionnel à $\frac{1}{a}$

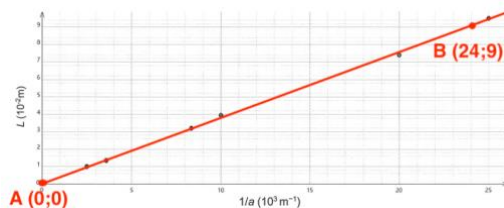
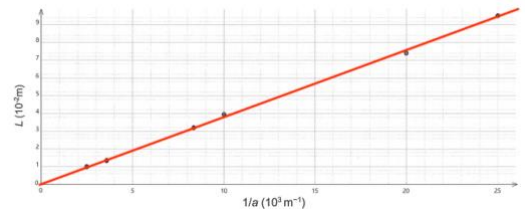
$$L = k \times \frac{1}{a}$$

Q5.

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

$$k = \frac{9 \times 10^{-2} - 0}{24 \times 10^3 - 0}$$

$$k = 3,8 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$



Q6.

$$L = 3,85 \times 10^{-6} \times \frac{1}{a}$$

$$L \times a = 3,85 \times 10^{-6}$$

$$a = 3,85 \times 10^{-6} \times \frac{1}{L}$$

$$a = 3,85 \times 10^{-6} \times \frac{1}{8,0 \times 10^{-3}}$$

$$a = 4,8 \times 10^{-4} \text{ m}$$

Q7.

$$u(a) = a \times \sqrt{\left(\frac{u(k)}{k}\right)^2 + \left(\frac{u(L)}{L}\right)^2}$$

$$u(a) = 4,8 \times 10^{-4} \times \sqrt{\left(\frac{0,05 \times 10^{-6}}{3,85 \times 10^{-6}}\right)^2 + \left(\frac{0,5}{8,0}\right)^2}$$

$$u(a) = 3 \times 10^{-5} \text{m}$$

Q8.

$$z = \left| \frac{a - a_{\text{ref}}}{u(a)} \right|$$

$$z = \left| \frac{4,8 \times 10^{-4} - 0,45 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-5}} \right|$$

$$z = 1$$

$z < 2$: le résultat de la mesure est compatible avec la valeur de référence affichée sur la bobine.

Ainsi, ce fil peut être utilisé pour construire une harpe électrique.

2. Alimentation électrique de la harpe : le panneau solaire

Q9.

Q10.

Q11.

3. Module électronique

Q12.

Q13.

Q14.

Q15.

Q16.

Q17.

Q18.