

Terminale – spécialité Physique/Chimie
Devoir surveillé n°1 – durée : environ 2h

Une réponse non justifiée ne sera pas prise en compte.

PHYSIQUE 1 – tamis (9,5 pts)

On considère un tamis.

On peut le décrire comme un entrelacement de fils rigides, fins et très proches les uns des autres. Ils forment une grille dont les mailles sont carrées.

On note b la distance entre 2 fils consécutifs, comme indiqué dans la figure 1.

On éclaire le tamis avec un faisceau laser de longueur d'onde $\lambda = (650 \pm 10)$ nm

Dès lors, le faisceau éclaire simultanément plusieurs mailles de la grille et on observe une figure d'interférence à la distance $d = (1,80 \pm 0,02)$ m du tamis.

L'allure de cette figure est reproduite sur la figure 2 de l'énoncé.

- 1/ Faire un schéma légendé du montage en indiquant clairement la distance d
- 2/ Rappeler les 3 conditions que doivent respecter des sources pour que les ondes qu'elles émettent soient susceptibles d'interférer.
- 3/ Justifier que ces 3 conditions sont remplies dans la situation étudiée.
- 4/ Sur la figure 2, indiquer un endroit où les interférences sont constructives.

L'interfrange, i , est donné par $i = \frac{\lambda d}{b}$

- 5/ Rappeler la définition de l'interfrange.
- 6/ Indiquer clairement i sur la figure 2.
- 7/ Mesurer le plus précisément possible la valeur de i .
- 8/ Proposer une estimation de l'incertitude associée à cette mesure, $u(i)$
- 9/ Calculer la valeur numérique de b
- 10/ Calculer également l'incertitude associée, $u(b)$, sachant que

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

- 11/ Ecrire b sous la forme $b = (\dots \pm \dots) \mu\text{m}$

Sur le tamis, on peut lire « ouverture de $100 \mu\text{m}$ »

- 12/ En déduire la largeur moyenne des fils qui composent le tamis et l'incertitude associée.

Le fabricant indique que cette largeur est de $45 \mu\text{m}$

- 13/ Commenter cette affirmation en faisant un calcul de z-score (ou un calcul d'écart relatif).

z-score

Le résultat d'une mesure d'une grandeur G est considéré en accord avec une valeur de référence G_{ref}

si la valeur du quotient $\frac{|G - G_{\text{ref}}|}{u(G)}$ est inférieure ou égale à 2

PHYSIQUE 2 – diffraction (6,5 pts)

Dans le cadre de l'approximation des petits angles, la largeur L de la tache centrale de la figure de diffraction d'une fente de largeur a est donnée par $L = \frac{2\lambda D}{a}$

λ est la longueur d'onde de la lumière qui éclaire la fente

D est la distance entre la fente et l'écran où on mesure la largeur L

$D = 1,80 \text{ m}$

- 1/ Définir le phénomène de diffraction.
- 2/ Décrire clairement une manifestation de ce phénomène dans la vie quotidienne.
- 3/ Rappeler ce qu'est l'approximation des petits angles et ses conditions d'utilisation.

On trace le graphique $L = f(1/a)$ et on obtient la figure 3

4/ L'allure de la courbe est-elle en accord avec l'expression donnée pour L dans l'énoncé ?

5/ Montrer que l'équation de cette droite est $L = 1,87 \times 10^{-6} \times \frac{1}{a}$

6/ En déduire la longueur d'onde de la lumière utilisée.

7/ Calculer alors la fréquence du rayonnement associé à cette lumière.

PHYSIQUE 3 – signal sonore (4 pts)

On mesure le niveau sonore à la distance $d_1 = 5 \text{ m}$ d'un haut-parleur.

On obtient $L_1 = 72,0 \text{ dB}$

$I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$

1/ Calculer l'intensité acoustique I_1 correspond au niveau sonore L_1

Un peu plus loin du haut-parleur, à la distance d_2 , on mesure une intensité acoustique I_2 telle

que $I_2 = \frac{I_1}{3}$

2/ Calculer le niveau sonore L_2 correspondant à ce deuxième point.

3/ En déduire l'atténuation associée à la différence de niveau sonore entre ces 2 points.

4/ Quelle est la nature de cette atténuation ?

5/ Sachant que I est inversement proportionnel à d^2 , déterminer la distance d_2

$\log(ab) = \log a + \log b$	$\log(a/b) = \log a - \log b$	$\log 10^a = a$
------------------------------	-------------------------------	-----------------

✱✱

BONUS (2 bâtons supplémentaires si vous donnez au moins 3 bonnes réponses aux questions qui suivent)

Comment s'appellent les statues que l'on trouve sur l'île de Pâques ? Comment s'appelle le dernier télescope mis en orbite ? Donner la signification d'au moins l'une des initiales GPT dans chatGPT. Comment s'appelle le dernier élément de la classification périodique ? Combien de cordes compte un ukulélé ?

FIGURES

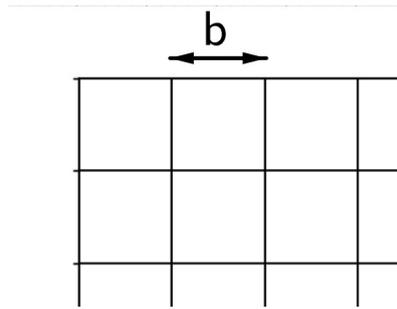


Figure 1

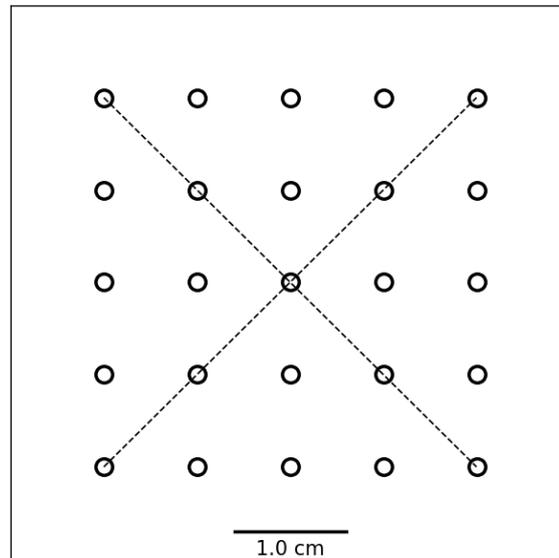


Figure 2

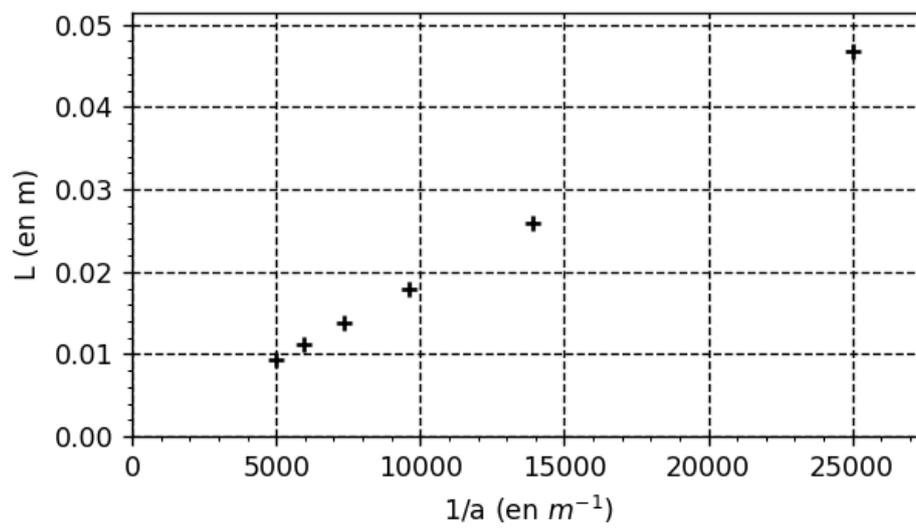


Figure 3