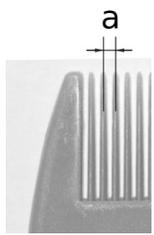


**Terminale – spécialité Physique/Chimie**  
**Devoir surveillé n°1 – durée : environ 2h**

*Une réponse non justifiée ne sera pas prise en compte.*

**PHYSIQUE 1 : diffraction par un peigne à poux ( $\approx 7,5$  pts)**



L'espace entre 2 dents d'un peigne à poux peut être considéré comme une fente de largeur  $a$ .

Pour être efficace, la distance entre les dents du peigne doit être inférieure à  $300 \mu\text{m}$ .

On isole l'espace entre 2 dents grâce à du ruban adhésif sombre et on éclaire cet espace, perpendiculairement au peigne, avec un faisceau laser de longueur d'onde  $\lambda = 650 \text{ nm}$ .

A la distance  $d$  du peigne, on place un écran pour y observer la figure de diffraction.

La figure 1 est une reproduction schématique de cette figure de diffraction

- 1/ Sur la figure 1, indiquer clairement la largeur  $L$  de la tache centrale de diffraction.
- 2/ Faire un schéma de l'expérience en faisant clairement apparaître les longueurs  $a$ ,  $d$  et  $L$
- 3/ Ajouter sur ce schéma l'angle critique de diffraction, que l'on notera  $\theta_c$
- 4/ Rappeler en quoi consiste l'approximation des petits angles et quelle est sa limite d'utilisation.
- 5/ Montrer que dans cette approximation, on peut écrire que :  $L = \frac{2d\lambda}{a}$

Pour différentes valeurs de  $d$ , on relève la largeur  $L$  et on obtient le graphique de la figure 2.

- 6/ Tracer la droite moyenne passant au plus près de chacun des points sachant qu'elle doit passer par l'origine.
- 7/ Déterminer l'équation de cette droite.
- 8/ En comparant cette équation et l'expression obtenue à la question 5/, déterminer la valeur de l'écart entre les dents du peigne.
- 9/ Conclure sur l'efficacité de ce peigne.

**PHYSIQUE 2 : interférences ( $\approx 7,5$  pts)**

- 1/ Décrire clairement une manifestation ou une application du phénomène d'interférences dans la vie quotidienne.
- 2/ Rappeler les 3 conditions que doivent vérifier 2 sources,  $S_1$  et  $S_2$ , pour que les ondes qu'elles émettent puissent interférer en un point  $M$  de l'espace où ces ondes se superposent.
- 3/ Définir mathématiquement la différence de marche,  $\delta$ , au point  $M$ .

On considère la figure 3.

Dans cette figure,  $S_1$  et  $S_2$  vérifient les conditions de la question 1/

- 4/ Si  $\lambda = 0,5 \text{ cm}$  et que le schéma est à taille réelle, les interférences en  $M$  sont-elles constructives ? Justifier évidemment.
- 5/ Si la célérité des ondes de la figure 3 est de  $40 \text{ m/s}$ , quelle est leur fréquence ?
- 6/ En déduire leur période.

On éclaire une double fente avec un laser de longueur d'onde  $\lambda = (532 \pm 4) \text{ nm}$ .

L'écran est à la distance  $D = (1,60 \pm 0,01) \text{ m}$  de la droite qui passe par les 2 fentes.

Sur l'écran, on mesure un interfrange  $i = (0,6 \pm 0,1) \text{ cm}$

Si  $b$  est la distance séparant les 2 fentes, alors  $i = \frac{\lambda D}{b}$

7/ Calculer b et donner le résultat avec 2 chiffres significatifs.

8/ Calculer aussi l'incertitude sur b, u(b), sachant que

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

9/ Écrire finalement la valeur de b sous la forme  $b = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots) \dots \text{ m}$

**PHYSIQUE 3** : signal sonore ( $\approx 5$  pts)

1/ Calculer le niveau sonore  $L_1$  correspondant à une intensité acoustique  $I_1 = 1,2 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2$

2/ Calculer l'intensité acoustique  $I_2$  correspondant au niveau sonore  $L_2 = 90 \text{ dB}$

3/ Montrer que si on multiplie l'intensité acoustique par k, alors L augmente de  $10 \times \log k$

4/ Calculer k si L augmente de 5 dB

Un casque antibruit permet de diminuer le niveau sonore.

Il divise l'intensité acoustique par 20.

5/ Calculer l'atténuation acoustique, A, correspondante.

Si P est la puissance d'une source sonore considérée comme ponctuelle, alors l'intensité acoustique

à la distance d de la source vaut  $I = \frac{P}{4\pi d^2}$ .

6/ Par combien faut-il multiplier la distance à la source pour que le niveau sonore diminue de 25 dB ? Détailler votre raisonnement.

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

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

\*\*

**BONUS** (+ 2 bâtons si au moins 3 réponses correctes aux questions suivantes) :

Le télescope JWST est opérationnel depuis juillet 2022. Que signifie les lettres J et W ?

Comment s'appelle la galaxie à laquelle appartient le système solaire ? Quel est le symbole

chimique du mercure ? Quelle grandeur peut être mesurée en mm de mercure ? A  $0,5 \text{ m/s}^2$  près,

quelle est l'intensité de la pesanteur sur la Lune ?

**FIGURES**

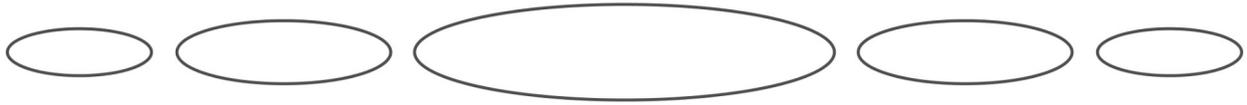


Figure 1

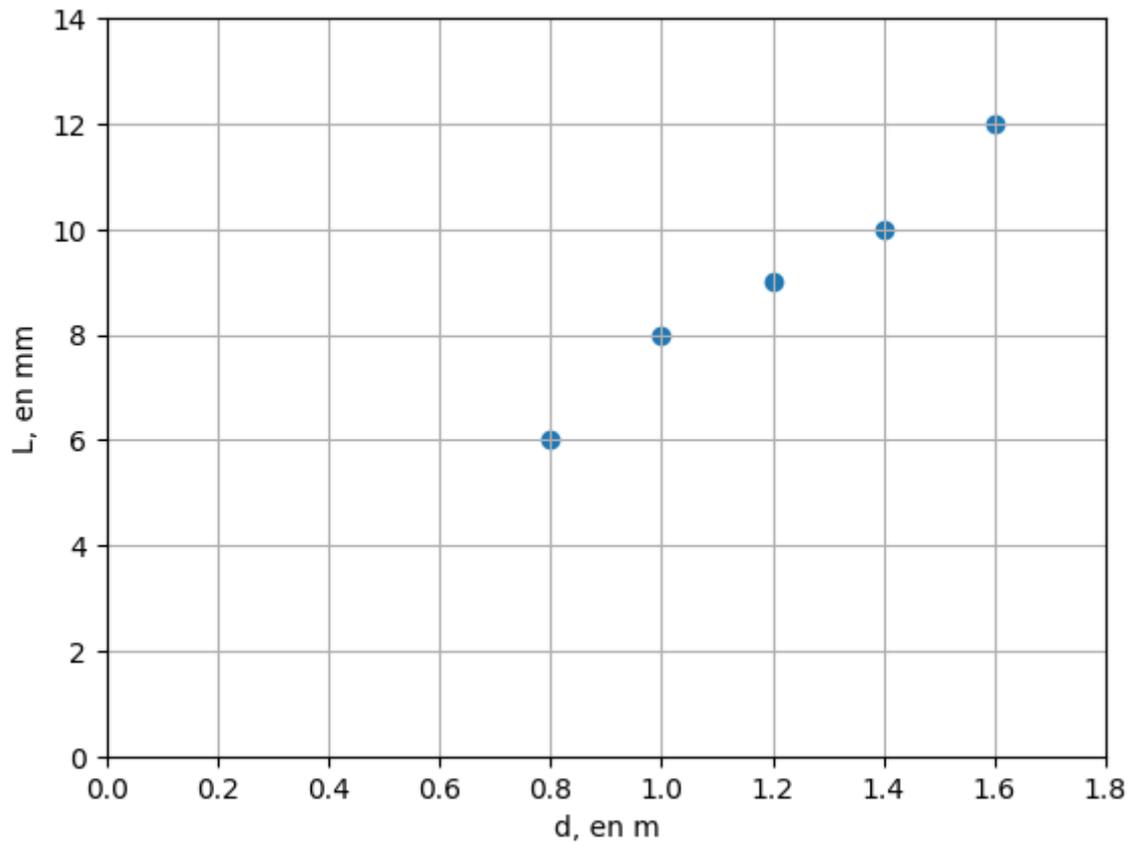


Figure 2

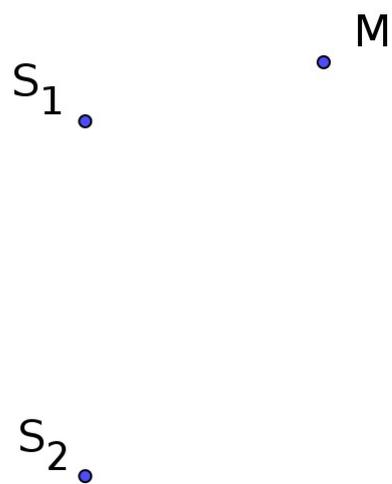


Figure 3