

Devoir surveillé n°1 Ter (PC)

1^{er} semestre- Année 2022-2023

Physique (13 points)

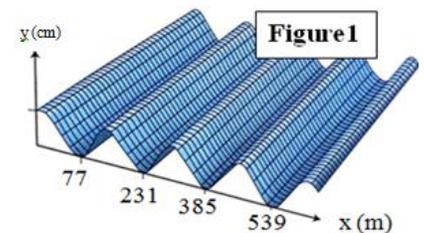
Exercice 1 Ondes mécaniques (8 points)

1^e partie : propagation d'une onde à la surface de l'eau

La houle est un train de vagues régulier généré par un vent soufflant sur une grande étendue de mer sans obstacle. On représente l'aspect de la surface de l'eau au large de l'océan par le schéma suivant :

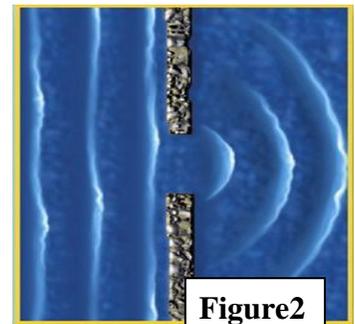
- 1.1-Définir une onde mécanique progressive ? (0,5 pt)
- 1.2-Quelle périodicité de l'onde montre le schéma ? (0,5 pt)

2. La vitesse de propagation de cette onde en eau profonde est liée à la longueur d'onde λ par la relation : $g \cdot \lambda = 2\pi V^2$, avec $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ intensité de champs de pesanteur .



Déterminer la valeur de vitesse de propagation de cette onde . (0,5 pt)

3. Quelle est la fréquence N de l'onde étudiée ?(0,5 pt)
4. L'eau est elle un milieu dispersif ?justifier .(0,5 pt)
5. Cette houle arrive à un port dont l'ouverture entre deux jetées a une largeur $a = 150 \text{ m}$.(voir figure)
 - 5.1- Quel est le nom du phénomène observé ?(0,5 pt)
 - 5.2- Donner l'écart angulaire θ en fonction de la longueur d'onde λ et la largeur a de l'ouverture . Calculer sa valeur .(1 pt)



2^e partie propagation d'une onde ultrasonore :

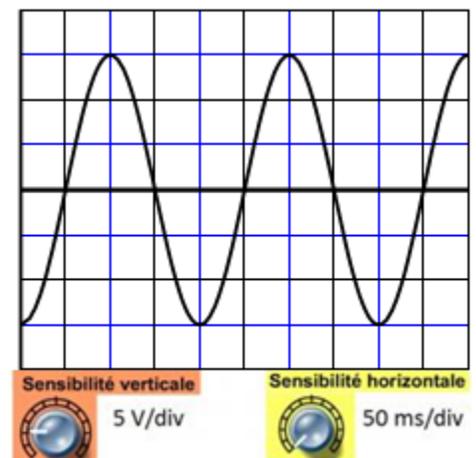
A/ propagation du son

On visualise à l'aide d'un oscilloscope le son reçu par un microphone placé dans l'air en un point A.

On obtient alors l'oscillogramme de la figure ci-contre.

La vitesse de propagation du son dans l'air a pour valeur $v = 340 \text{ m.s}^{-1}$.

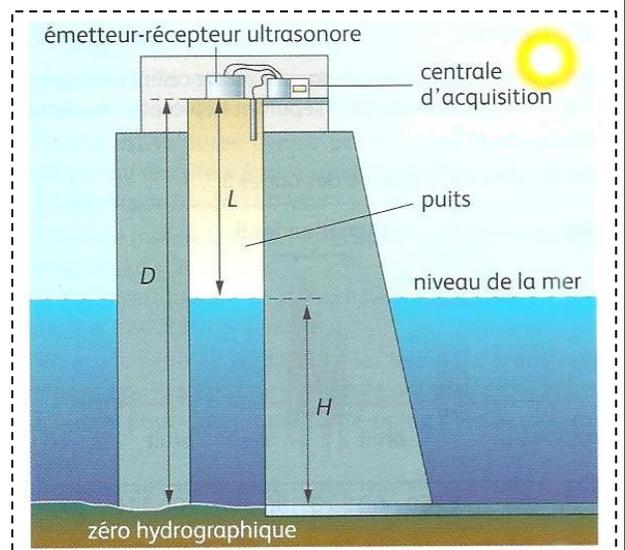
- 1- Déterminer la fréquence de la source sonore. (0,5 pt)
- 2- Trouver la distance AB séparant le point A du point B, du milieu de propagation, le plus proche vibrant en opposition de phase avec A .(1 pt)



B : MCN (Marégraphes côtiers Numériques).

Depuis 1992, l'enregistrement des hauteurs des marées sur les côtes françaises se fait à l'aide de marégraphes numériques permanents, appelés MCN (Marégraphes côtiers Numériques). Le MCN est équipé d'un émetteur et d'un récepteur d'ultrasons placés au-dessus de l'eau. Il émet des salves courtes d'ultrasons et détecte le signal réfléchi par la surface de l'eau. Le temps écoulé entre l'émission et la réception du signal est alors traduit en hauteur d'eau.

Le schéma de l'observatoire de Brest-Penfeld ci-contre illustre ce principe.



- 1) Répondre par vrai ou faux) (2pt)
 - a) Les ondes sonores sont des ondes mécaniques transversales.
 - b) Le domaine de fréquence des ultrasons est [20Hz ; 20KHz]
 - c) La vitesse de propagation de l'onde sonore dans l'air est $340\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, elle ne change pas avec la variation de la fréquence : L'air est donc un milieu dispersif.
 - d) L'atténuation de l'onde (son amplitude diminue), au fur et à mesure qu'elle se propage dans un milieu, est due au phénomène de dispersion.
- 2) Exprimer la durée Δt écoulé entre l'émission et la réception d'un ultrason, en fonction de L et V, où V désigne la vitesse du son dans l'air. (1pt)
- 3) La hauteur H de la marée est repérée par rapport à une référence appelée « zéro hydrographique » Etablir l'expression de H en fonction de D, V et Δt . (1pt)
- 4) Le télémètre est placé à 10m au-dessus du zéro hydrographique, la hauteur des marées mesurée est 3,2m, on donne $V=340\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Calculer Δt . (0,5pt)

Exercice 2 Ondes lumineuses (3 points)

Détermination de la fréquence d'une onde lumineuse et sa longueur d'onde dans le verre.(3pts)

On donne pour tous l'exercice : La célérité de propagation de la lumière dans l'air est presque : $c = 3.10^8\text{m/s}$

L'étude du phénomène de diffraction de la lumière permet de déterminer la fréquence des ondes lumineuses.

On envoie une lumière monochromatique de longueur d'onde λ_0 dans l'air provenant d'un laser, perpendiculairement sur une fente de largeur a réglable. On observe le phénomène de diffraction sur un écran distant de la distance $D=5,26\text{m}$ de la fente. On mesure la largeur L de la tâche centrale (Figure 1).

1- Sachant que l'expression de l'écart angulaire θ entre le milieu de la tâche centrale et l'une de ses

extrémités est $\theta = \frac{\lambda}{a}$. (On considère pour des angles petits: $\tan\theta \approx \theta$).

Trouver, à partir de la figure 1, la relation entre: L, λ , a et D. (0,5pt)

2-La figure 2 représente la courbe $L = f(1/a)$:

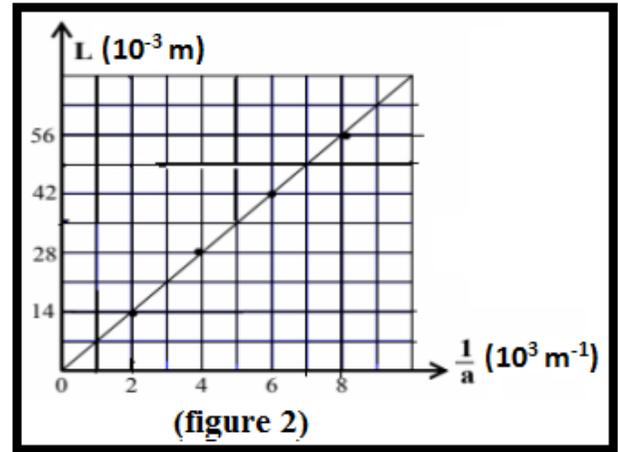
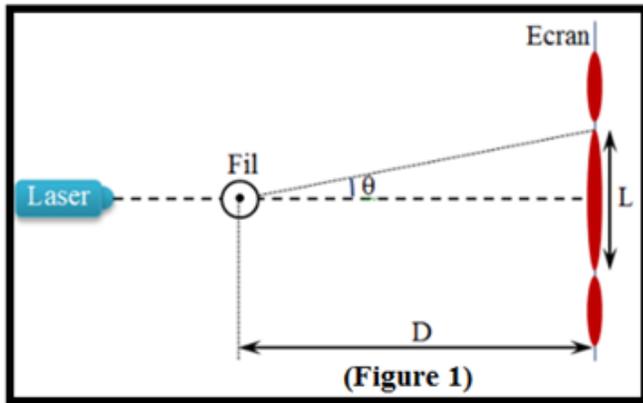
2-1) En exploitant la courbe de la figure 2, montrer que la valeur de la longueur d'onde λ_0 de la lumière monochromatique utilisée est: $\lambda_0 = 665,4\text{nm}$. (0,75pt)

2-2) En déduire la fréquence ν de cette onde.(0,5pt)

3- On envoie la même lumière monochromatique émise par le laser précédant sur un prisme en verre. L'indice de réfraction du prisme pour cette radiation est $n=1,58$.

3-1) Calculer la célérité de la lumière monochromatique dans le verre. **(0,5 pt)**

3-2) Calculer la longueur d'onde λ' de la lumière lorsqu'elle se propage dans le prisme. **(0,75 pt)**



CHIMIE (7 points)

Partie I : Étude cinétique d'une réaction

On introduit à 25°C une masse $m=0,654\text{g}$ de zinc Zn dans un récipient contenant un volume $V=100\text{mL}$ d'une solution de diiode I_2 de concentration C . Il se produit une réaction totale modélisée par l'équation



La figure (1) représente l'évolution au cours du temps de la concentration effective $[\text{I}_2]$ restante dans le récipient. On suppose que le volume du mélange ne change pas lorsqu'on introduit la masse de zinc.

1) Donner les deux couples Ox/Red participants dans la réaction **(1pt)**

2) Dresser le tableau d'avancement et exprimer la concentration effective $[\text{I}_2]$ en fonction de C, V et x l'avancement de la réaction. **(1,5pt)**

3) Définir le temps de réaction $t_{1/2}$. **(1pt)**

4) Montrer la relation :

$$[\text{I}_2]_{1/2} = \frac{[\text{I}_2]_i + [\text{I}_2]_f}{2} \text{ où } [\text{I}_2]_i \text{ concentration de } \text{I}_2 \text{ à l'état initial et } [\text{I}_2]_f \text{ concentration de } \text{I}_2 \text{ à l'état final.}$$

5) En utilisant la figure, déterminer la valeur de $t_{1/2}$. **(1pt)**

6) Exprimer $v(t)$ vitesse volumique de la réaction en fonction de la concentration effective $\frac{d}{dt} [\text{I}_2]$.

calculer sa valeur à l'instant de date $t_1 = 10\text{mn}$; (T) étant la tangente à la courbe à l'instant $t_1 = 10\text{mn}$. **(1,5pt)**

7) Comment évolue la vitesse de réaction au cours du temps ? **(1pt)**

