

Epreuve de : **Sciences Physiques**

Durée : **2 heures 15 minutes**

EXERCICE I

(6 points)

Une lame vibrante munie d'une pointe P détermine en un point O1 de la surface libre d'un liquide au repos une perturbation transversale sinusoïdale.

1- a - Décrire le phénomène observé. (1 ; 1)

b - Qu'appelle-t-on propagation transversale? (1 ; 1)

2- a - Donner la définition de la fréquence. (0,5 ; 0,5)

b - Sachant que la lame vibrante a une fréquence $N = 50\text{Hz}$.

Calculer la période et la pulsation des vibrations. (0,5 ; 0,5)

3 - Les perturbations issues de O1 arrivent en un point M et y provoquent

une vibration d'élongation : $Y_{1(\text{mm})}(t) = 3\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

a - Construire le vecteur de FRESNEL relatif à Y1. (1 ; 0,5)

Echelle : $1\text{cm} \rightarrow 1\text{mm}$.

b - Au même point M arrive une perturbation issue d'une autre source O2, y

provoquant une élongation : $Y_{2(\text{mm})}(t) = 4\sin(\omega t + \varphi_2)$.

Quelle est la phase initiale φ_2 pour que Y1 soit en quadrature avance sur Y2 ? (1 ; 0,5)

c - Construire le vecteur de FRESNEL relatif à Y2. (1 ; 0,5)

POUR A2 SEULEMENT

4 - Déterminer à partir de la construction de FRESNEL l'élongation résultante : $Y_M = Y_1 + Y_2$. (; 1,5)

EXERCICE II

(7 points)

Toute l'expérience a été réalisée à 0°C . A cette température, la célérité du son dans l'air est $v_0 = 330\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- 1 - Dans quel domaine se situent les fréquences des sons audibles ? (1 ; 1)
- 2 - On étudiera particulièrement un son de fréquence $N_1 = 1500\text{Hz}$.
 - a - Calculer sa longueur d'onde à 0°C . (2 ; 1)
 - b - Quelle serait la célérité de propagation de ce son dans l'air à 27°C ? (2 ; 1)

c - Ce son se propage principalement suivant une seule direction, à 0°C , à partir d'une source S. Réfléchi par un obstacle fixe M, il revient au même point S 0,3s plus tard.

Quel phénomène physique veut-on mettre en évidence ?
Calculer la distance $d = SM$. (1+1 ; 1+1)

POUR A2 SEULEMENT :

Soient S1 et S2 deux sources sonores distantes de $[S_1 S_2] = D$. Elles sont placées l'une en face de l'autre. Les sons émis ont même amplitude, synchrones de même fréquences N_2 , en phase.

L'intensité sonore résultante est maximale au milieu O de S1S2.

Elle l'est de nouveau, sur le segment S1S2, à 11cm de O.

Calculer la fréquence N_2 du son émis. (; 2)

EXERCICE III

(7 points)

Soient des miroirs de Fresnel constitués par deux miroirs M1 et M2 d'arête commune O et faisant entre eux un angle α très petit.

Ils sont éclairés par une fente source S parallèle à l'arête commune des miroirs et située à une distance $SO = l = 20\text{cm}$

(voir document 1)

- 1 - a -Quelle expérience veut-on réaliser avec ces miroirs ? (0,5 ; 0,5)

b -Tracer sur le document 1 la marche des rayons lumineux issus de S et couvrant la totalité des deux miroirs. (2 ; 1,5)

- 2 - a -Qu'observe-t-on sur l'écran E ? (0,5 ; 0,5)
 b -En déduire la nature de la lumière. (0,5 ; 0,5)

3 -L'écran E se trouve à la distance $d = 80\text{cm}$ de l'arête O.

Quelle doit être la valeur de l'angle α en rad pour que la distance

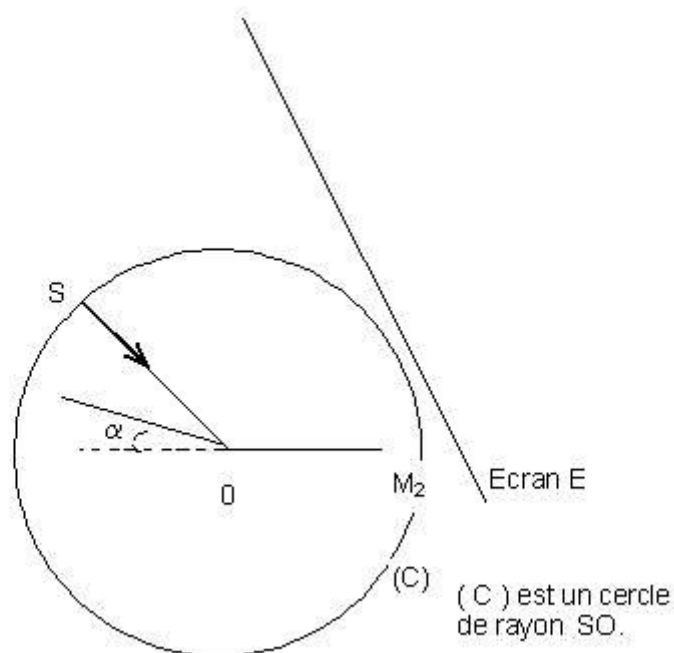
des sources virtuelles S1 et S2 images de S par les deux miroirs soit de 1mm. (2,5 ; 2)

4 -Si la fente source S émet une radiation de longueur d'onde $\lambda = 0,5\mu\text{m}$.

Définir et calculer l'interfrange i . (1 ; 0,5)

POUR A2 SEULEMENT

- 5 - Calculer la largeur du champ d'interférence et déterminer le nombre des franges brillantes observées sur l'écran E. (; 1,5)



Document 1 : A remettre avec les feuilles de copie.