

Exercice 01 (7 points)

Une lame vibrante munie d'une pointe P détermine en un point O de la surface libre d'un liquide au repos, une onde transversale sinusoïdale, de fréquence $N = 80\text{Hz}$ et d'amplitude $a = 3\text{mm}$.

- 1) a) Qu'observe-t-on à la surface libre du liquide ? **(0,5 point)**
b) Quel phénomène physique observe-t-on à la surface ? **(0,5 point)**
c) Qu'appelle-t-on onde transversale ? **(1 point)**
- 2) a) A $t = 0\text{s}$, P passe par sa position d'équilibre en allant dans le sens négative des elongations. On néglige l'amortissement et la réflexion d'onde.
Écrire l'équation horaire du mouvement du point O. **(1 point)**
b) Calculer l'élongation du mouvement de O à $t = 3,125 \cdot 10^{-3}\text{s}$ **(1 point)**
- 3) La célérité de propagation des ondes sur la surface du liquide est $C = 4\text{m/s}$.
Définir et calculer la longueur d'onde λ . **(1 point)**
- 4) Écrire l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface du liquide, tel que $OM = x = 7,5\text{cm}$. **(1 point)**
- 5) Représenté l'aspect de la surface libre du liquide à l'instant $t = 3,75 \cdot 10^{-2}\text{s}$. **(1 point)**

Exercice 02 (7 points)

Un dispositif de Fresnel est constitué de deux miroirs plans M_1 et M_2 d'arrêt commun O, faisant entre eux un angle α très petit.

Les miroirs donnent, d'une source lumineuse ponctuelle S placée à la distance d_1 de O, deux images S_1 et S_2 .

Un écran E parallèle au plan des images S_1 et S_2 est placé à la distance d_2 de l'arrêt O.

On pose $d_1 = 50\text{cm}$, $d_2 = 350\text{cm}$ et $a = S_1S_2 = 2\text{mm}$.

La source S émet une radiation monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,5\mu\text{m}$.

- 1) Faire le schéma donnant la marche des rayons lumineux à travers les deux miroirs. Préciser le champ d'interférence. **(2 points)**
- 2) Décrire le phénomène observé sur l'écran E. **(1 point)**
- 3) Définir et calculer l'interfrange i . **(1 point)**
- 4) Calculer la distance qui sépare la 2^{ème} frange obscure située à gauche de la frange centrale et la 3^{ème} frange brillante située à sa droite. **(1 point)**
- 5) Calculer la valeur de l'angle α formé par les deux miroirs M_1 et M_2 . **(2 points)**

Exercice 03 (6 points)

Une surface métallique est éclairée par la lumière U.V de longueur d'onde $\lambda = 0,20\mu\text{m}$.

Elle émet des électrons dont l'énergie cinétique maximale est égale à $4,14\text{ eV}$.

- 1) Calculer l'énergie transportée par un photon de cette radiation en J puis en eV. **(1 point)**
- 2) Définir et calculer l'énergie d'extraction pour ce métal. **(2 points)**
- 3) a) Calculer la longueur d'onde seuil λ_0 . **(1 point)**
b) Quelle est la nature de ce métal ? **(1 point)**
- 4) Quelle est la tension nécessaire pour arrêter cette émission ? **(1 point)**

On donne : - Charge d'un électron : $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$

- Masse d'un électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$

- Constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34}\text{ J.S}$

- Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \cdot 10^8\text{ m.s}^{-1}$

$1\text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$

M E T A L	LONGUEUR D'ONDE SEUIL $\lambda_0(\mu\text{m})$
Zn	0,35
Al	0,36
Na	0,50
K	0,55
Sr	0,60
Cs	0,66

