

A

Série : A

Epreuve de : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures 15 mn

Code matière : 011

Coefficients : OBL FAC

A1 : 1 Bonification

A2 : 2 Bonification

N.B. : - Les trois Exercices sont obligatoires.
- Machine à calculer non programmable autorisée.

EXERCICE 1 (6 points)

A1 A2

Une lame vibrante munie de deux pointes détermine, en deux points S_1 et S_2 de la surface libre d'un liquide au repos, des mouvements vibratoires d'équation horaire :

$$y_{S_1} = y_{S_2} = 2.10^{-3} \sin(400\pi t) \quad (y_{S_1}, y_{S_2} \text{ en m ; } t \text{ en s})$$

1. a) Quel phénomène physique se produit-il à la surface libre du liquide ? (1 ; 1)
b) Qu'observe-t-on à la surface libre du liquide ? (1 ; 1)
2. La longueur d'onde est $\lambda = 2.10^{-2}$ m. Calculer la célérité de propagation des ondes. (1,5 ; 1)
3. On considère un point M appartenant à la surface libre du liquide tel que $d_1 = S_1M = 12,5$ cm et $d_2 = S_2M = 4,5$ cm. Déterminer l'équation horaire du mouvement du point M. (2,5 ; 1,5)

POUR A2 SEULEMENT

4. Déterminer le nombre et les positions par rapport à S_1 des points immobiles sur le segment $[S_1S_2]$. (0 ; 1,5)

On donne $S_1S_2 = d = 2,8$ cm.

EXERCICE 2 (7 points)

Dans un dispositif interférentiel d'Young, la distance séparant les deux fentes fines F_1 et F_2 identiques et parallèles, est $a = 1,9$ mm. L'écran E est placé à une distance $D = 2$ m du plan des fentes. On éclaire le dispositif avec une radiation rouge de longueur d'onde λ .

1. Expliquer le phénomène observé sur l'écran E. (1,5 ; 1,5)
2. La dixième frange obscure se trouve à une distance $d = 7,6$ mm de la frange centrale.
a) Après avoir défini l'interfrange i , la calculer. (1,5 ; 1)
b) Calculer la longueur d'onde λ de la radiation utilisée. (2 ; 1)
3. On éloigne l'écran E du plan des fentes en déplaçant de 0,5 m de sa position précédente. Déterminer la nouvelle distance de la dixième frange obscure à la frange centrale? (2 ; 1,5)

POUR A2 SEULEMENT

- 4) On ramène l'écran à la distance $D = 2$ m. Le dispositif est maintenant éclairé par une source émettant une radiation rouge de longueur d'onde λ et une autre radiation de longueur d'onde λ' . On observe que la première coïncidence se produit à la 7^{ème} frange brillante rouge et à la 8^{ème} frange brillante de l'autre radiation. Calculer λ' . (0 ; 2)

EXERCICE 3 (7 points)

La cathode d'une cellule photoélectrique au potassium est éclairée par deux radiations lumineuses monochromatiques de longueurs d'onde respectives $\lambda_1 = 0,49 \mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,66 \mu\text{m}$.

L'énergie d'extraction d'un électron de la cathode au potassium est $W_0 = 2,25$ eV

1. Définir l'énergie d'extraction d'un électron? (1 ; 1)
2. Calculer la longueur d'onde seuil λ_0 du potassium. (2 ; 1,5)
3. Laquelle de ces deux radiations provoque-t-elle l'effet photoélectrique ? (2 ; 1,5)
(Votre réponse doit être justifiée).
4. Calculer, en joule, l'énergie cinétique maximale d'un électron à la sortie de la cathode au potassium. (2 ; 1,5)

POUR A2 SEULEMENT

5. Calculer la vitesse maximale d'un électron à la sortie de la cathode au potassium. (0 ; 1,5)

On donne : Constante de Planck : $h = 6,62.10^{-34}$ J.s
Masse d'un électron : $m_e = 9,0.10^{-31}$ kg
Célérité de la lumière dans le vide $c = 3.10^8$ m.s⁻¹
Charge d'un électron $q = -e = -1,6.10^{-19}$ C
 $1 \mu\text{m} = 10^{-6}$ m
 $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19}$ J