

A

Série : Littéraire
Option : A1 - A2
Code matière : 011

Épreuve de : SCIENCES PHYSIQUES
Durée : 02 heures 15 minutes
Coefficients : A1 = 1 ; A2 = 2
Facultatif : Bonification



N.B. : Machine à calculer non programmable autorisée.
Les trois (03) exercices sont obligatoires.

(A₁ ; A₂)

EXERCICE 1 (6 points)

À l'extrémité d'une lame vibrante est fixée une fourche munie de deux pointes S_1 et S_2 qui frappent périodiquement la surface libre d'un liquide au repos.

- a) Décrire ce qu'on observe à la surface libre du liquide. (1 pt ; 1 pt)
b) Quel phénomène physique se produit-il ? (1 pt ; 1 pt)
- Les deux sources S_1 et S_2 exécutent des mouvements vibratoires sinusoïdaux en phase, de même amplitude $a = 4 \text{ mm}$ et de période $T = 0,01 \text{ s}$. La célérité de propagation des ondes à la surface libre de l'eau est $V = 0,40 \text{ m.s}^{-1}$. Définir et calculer la longueur d'onde λ . (2 pts ; 1,5 pts)
- Déterminer l'état vibratoire d'un point M de la surface libre du liquide tel que $S_1M = d_1 = 1,5 \text{ cm}$ et $S_2M = d_2 = 2,3 \text{ cm}$. (2 pts ; 1 pt)

Pour A₂ seulement :

- Calculer le nombre et les positions par rapport à S_1 des points d'amplitude nulle sur le segment $[S_1S_2]$, sachant que $S_1S_2 = 1,5 \text{ cm}$. (0 ; 1,5 pts)

EXERCICE 2 (7 points)

On réalise une expérience d'interférence lumineuse avec le dispositif d'Young en utilisant une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .

L'écran d'observation (E) est placé à la distance $D = 2 \text{ m}$ du plan contenant les deux fentes identiques F_1 et F_2 , tel que $F_1F_2 = a = 2 \text{ mm}$. Ces deux fentes F_1 et F_2 sont éclairées par la fente source F.

- Faire le schéma du dispositif interférentiel, en indiquant la marche des rayons lumineux et le champ d'interférence. (2 pts ; 1,5 pts) ✓
- a) Décrire ce qu'on observe sur l'écran (E). (1 pt ; 1 pt) ✓
b) Quelle nature doit-on attribuer à la lumière pour avoir ce phénomène. (1 pt ; 1 pt)
- La distance entre la 3^{ème} frange brillante à gauche de la frange centrale et la 2^{ème} frange obscure à droite de la frange centrale est $d = 2,7 \text{ mm}$.
 - Définir et calculer l'interfrange i . (2 pts ; 1,5 pts)
 - Calculer la longueur d'onde λ et en déduire la couleur de la lumière monochromatique utilisée. (1 pt ; 1 pt)

Pour A₂ seulement :

4. On éloigne l'écran (E) du plan des deux fentes d'une distance égale à 50 cm par rapport à sa position initiale.

Calculer la longueur d'onde λ' de la radiation qu'il faut utiliser dans cette condition sachant que l'interfrange i reste inchangée.

(0 ; 1 pt)

On donne : $1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$

Couleurs	Rouge	Orange	Jaune	Verte	Bleue	Indigo	Violette
Longueurs d'onde λ (en μm)	0,75	0,60	0,58	0,54	0,48	0,43	0,40

EXERCICE 3 (7 points)

Une surface métallique est éclairée par une lumière dont l'énergie d'extraction d'un électron vaut $W_0 = 2,88 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

1. Définir :

- a) L'énergie d'extraction d'un électron d'un métal.
- b) L'effet photoélectrique.

(1 pt ; 0,75 pt)

(1 pt ; 0,75 pt)

2. Calculer la fréquence seuil ν_0 .

(1 pt ; 1 pt)

3. On éclaire successivement cette surface métallique par deux radiations de fréquences respectives $\nu_1 = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ et $\nu_2 = 4,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Laquelle de ces deux radiations provoque-t-elle l'effet photoélectrique ? Justifier.

(2 pts ; 2 pts)

4. Dans le cas où il y a effet photoélectrique, calculer l'énergie transportée par un photon incident en J et en eV.

(2 pts ; 1,5 pts)

Pour A₂ seulement :

5. Calculer la vitesse maximale d'un électron à la sortie de la cathode.

(0 ; 1 pt)

- On donne :
- Constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
 - Charge d'un électron : $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
 - Célérité de propagation de la lumière : $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 - $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
 - $1\mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$
 - Masse d'un électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

