

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.

(A<sub>1</sub> ; A<sub>2</sub>)

**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  $a = 4$  mm et de période  $T = 0,01$ s. La célérité de propagation des ondes à la surface libre de l'eau est  $V = 0,40$ m.s<sup>-1</sup>. Définir et calculer la longueur d'onde  $\lambda$ . (2 pts ; 1,5 pts)
- Déterminer l'état vibratoire d'un point M de la surface libre du liquide tel que  $S_1M = d_1 = 1,5$ cm et  $S_2M = d_2 = 2,3$ cm. (2 pts ; 1 pt)

**Pour A<sub>2</sub> 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  $S_1S_2 = 1,5$ 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  $\lambda$ .

L'écran d'observation (E) est placé à la distance  $D = 2$ m du plan contenant les deux fentes identiques  $F_1$  et  $F_2$ , tel que  $F_1F_2 = a = 2$ 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<sup>ème</sup> frange brillante à gauche de la frange centrale et la 2<sup>ème</sup> frange obscure à droite de la frange centrale est  $d = 2,7$ mm.  
a) Définir et calculer l'interfrange  $i$ . (2 pts ; 1,5 pts)  
b) Calculer la longueur d'onde  $\lambda$  et en déduire la couleur de la lumière monochromatique utilisée. (1 pt ; 1 pt)

**Pour A<sub>2</sub> 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  $\lambda'$  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 $\lambda$ (en $\mu\text{m}$ )	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  $\nu_0$ .

(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 A<sub>2</sub> seulement :**

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

( 0 ; 1 pt)

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

