

**A**

Série : A

Code matière : 011

Epreuve de : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 02 h 15mn

Coefficients : Obligatoire

A1 : 1

A2 : 2

Facultatif

Bonification

Bonification

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

**SUJET**

**Exercice 1 (06 points)**

Une lame vibrante munie d'une pointe détermine en un point S de la surface libre d'un liquide au repos, une perturbation transversale sinusoïdale, d'équation

horaire  $Y_S(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin(200 \pi t + \pi)$  où t est en seconde et Y en mètre.

1. Qu'est-ce qu'on observe à la surface libre d'un liquide ? (1pt ; 1pt)
2. Qu'appelle-t-on onde transversale ? (1pt ; 1pt)
3. Calculer la longueur d'onde sachant que le mouvement se propage à la vitesse  $V = 10 \text{ m/s}$ . (1,5pt ; 1pt)
4. Écrire l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface libre d'un liquide situé à la distance  $x = SM = 30 \text{ cm}$  et comparer le mouvement de S et M. (2,5pts ; 1,5pt)

**Pour A<sub>2</sub> seulement**

5. Représenter l'aspect de la surface libre d'un liquide à l'instant  $t = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ . (Opt ; 1,5pt)

**Exercice 2 (07 points)**

On réalise l'expérience des interférences lumineuses avec un biprisme de Fresnel, d'angle au sommet  $\hat{A}$  très petit. L'écran d'observation (E) est parallèle au plan contenant des images virtuelles  $S_1$  et  $S_2$  et se trouve à la distance  $d_2 = 1,5 \text{ m}$  du biprisme. La fente source S se trouve à la distance  $d_1 = 50 \text{ cm}$  du biprisme. L'indice de réfraction du biprisme est  $n = 1,5$ . On éclaire le dispositif par une source lumineuse S émettant une radiation monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 0,50 \mu\text{m}$ .

1. Donner les conditions pour obtenir le phénomène d'interférence lumineuse. (1pt ; 1pt)
2. Faire le schéma de dispositif interférentiel du biprisme de Fresnel en précisant clairement la zone d'interférence lumineuse ainsi que la marche des rayons lumineux. (2pts ; 1,5pt)
3. a) Sachant que la largeur du champ d'interférence est égal à  $L = 12 \text{ mm}$ , calculer l'angle au sommet  $\hat{A}$  du biprisme. (1pt ; 1pt)  
b) En déduire la distance  $a = S_1 S_2$  entre les deux images virtuelles  $S_1$  et  $S_2$ . (1pt ; 1pt)
4. Définir et calculer l'interfrange  $i$ . (2pts ; 1pt)

**Pour A<sub>2</sub> seulement**

5. Le biprisme est maintenant éclairé par deux radiations monochromatiques de longueur d'onde respectives  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$  et  $\lambda' = 0,65 \mu\text{m}$ . À quelle distance de la frange centrale se trouve le lieu de la première coïncidence des franges brillantes des deux radiations. (Opt ; 1,5pt)  
On donne :  $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$ .

**Exercice 3 (07 points)**

1. Qu'appelle-t-on effet photoélectrique ? (1pt ; 1pt)
2. Définir le potentiel d'arrêt d'une cellule photoémissive. (1pt ; 1pt)
3. Une cellule photoélectrique de longueur d'onde seuil  $\lambda_0 = 0,5\mu\text{m}$  et de potentiel d'arrêt  $U_0 = 0,4\text{V}$  est éclairée par une radiation monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$  qui permet d'obtenir l'effet photoélectrique.  
Calculer en Joule (J) et en électron-volt (eV), l'énergie d'extraction  $W_0$  d'un électron du métal qui recouvre la cathode de cette cellule. (2pts ; 1,5pt)
4. Calculer en Joule (J) l'énergie cinétique maximale d'un électron à la sortie de la cathode de cette cellule. (1,5pt ; 1pt)
5. En déduire la valeur de la fréquence  $\nu$  de la radiation utilisée. (1,5pt ; 1,5pt)

**Pour A<sub>2</sub> seulement**

6. Calculer la vitesse maximale d'un électron à la sortie de la cathode. (0pt ; 1pt)

On donne :

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

