

**A**

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

Épreuve de : SCIENCES PHYSIQUES  
Durée : 02 heures 15 minutes  
Coefficient : A1 = 1, A2 = 2



**SUJET**

**NB : - Les trois (03) exercices sont obligatoires.**

**- Machine à calculer scientifique non programmable autorisée.**

**(A1 ; A2)**

**EXERCICE 1 (7points)**

Une lame vibrante munie d'une pointe détermine en un point S de la surface libre d'un liquide initialement au repos, une vibration sinusoïdale transversale de fréquence  $N = 50\text{Hz}$  et d'amplitude  $a = 3\text{mm}$ .

- a) Qu'appelle-t-on vibration transversale ? **(1pt; 1pt)**  
b) Qu'observe-t-on à la surface libre du liquide ? **(1pt; 0,5pt)**

La source S a pour équation horaire:

$$y_s(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin(100\pi t + \pi) \text{ où } (t \text{ en s}) \text{ et } (y_s \text{ en m}).$$

La distance entre 2 crêtes consécutives est 4mm.

- a) Quelle est la valeur de la longueur d'onde de vibration ? **(1pt; 0,5pt)**  
b) Calculer la célérité de propagation des ondes à la surface libre du liquide. **(1pt; 1pt)**
2. Ecrire l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface libre du liquide situé à la distance  $x = 6\text{mm}$  de la source S. Comparer les mouvements de S et de M **(3pts; 2pts)**

**Pour A2 seulement**

3. Représenter l'aspect de la surface libre du liquide à l'instant  $t = 4 \cdot 10^{-2}\text{s}$ . **(0pt, 2pts)**

**EXERCICE 2 (7points)**

On réalise l'expérience d'interférence lumineuse avec les miroirs de Fresnel qui font entre eux un angle  $\alpha = 2 \cdot 10^{-3}\text{rad}$  ( $\alpha$  angle petit). Une source S émettant une radiation monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ , est placée à la distance  $d_1 = 50\text{cm}$  de l'arête commune I de ces miroirs. Un écran d'observation (E) se trouve à la distance  $d_2 = 150\text{cm}$  de I.

1. Faire le schéma du dispositif interférentiel en précisant la marche des rayons lumineux, les images virtuelles  $S_1$  et  $S_2$  de la source S ainsi que le champ d'interférence. **(2pts; 1,5pt)**
2. Expliquer le phénomène observé sur l'écran d'observation (E). **(1pt; 0,5pt)**
3. Calculer la distance  $a$  entre les 2 sources secondaires  $S_1$  et  $S_2$ . **(1pt; 1pt)**
4. La distance entre la 3<sup>ème</sup> frange obscure et la 6<sup>ème</sup> frange brillante situées du même côté de la frange centrale est  $d = 1,75\text{mm}$ .  
Définir et calculer l'interfrange  $i$ . **(3pts; 2pts)**

**Pour A2 seulement.**

5. Calculer la largeur du champ d'interférence  $\ell$ . En déduire le nombre des franges brillantes observés sur l'écran (E); **(0pt; 2pts)**

### EXERCICE 3 (6points)

La cathode d'une cellule photoémissive est éclairée par une radiation ultra-violette.

1. Faire le schéma du dispositif pour mettre en évidence l'effet photoélectrique. (1,5 pt ; 1pt)
2. Donner la définition de l'effet photoélectrique. (1,5 pt ; 1pt)
3. La fréquence seuil du métal fer est  $\nu_0 = 1,16 \cdot 10^{15}$  Hz. On éclaire une plaque de fer constituant cette cellule par une radiation monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 0,2 \mu\text{m}$ .  
Justifier qu'il y a effet photoélectrique. (1,5pt; 1pt)
4. Calculer la vitesse maximale d'un électron à la sortie de la cathode de cette cellule. (1,5pt, 1,5pt)

### Pour A2 seulement

5. Calculer la tension d'arrêt qu'il faut appliquer entre l'anode et la cathode pour annuler le courant photoélectrique. (0 ; 1,5pt)

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 :  $c = 3 \cdot 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 $1 \text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$  et  $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{m}$

