

**A**

Série : A

Epreuve de : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures 15 mn

Code matière : 011

Coefficients :

Obligatoire

Facultatif

: A1 = 1

Bonification

A2 = 2

Bonification

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

**EXERCICE 1 (6 points)**

A1 A2

Une lame vibrante munie d'une pointe fine verticale provoque, en un point S de la surface libre d'un liquide au repos, des ondes sinusoïdales d'équation :

$$Y_s(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin(100\pi t + \pi) \quad (Y_s \text{ en m, } t \text{ en s})$$

La célérité de propagation des ondes est  $40 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ .

- 1°) a- Décrire les phénomènes observés sur la surface du liquide (1,50 ; 0,50)  
b- Calculer l'élongation et la vitesse du point S à l'instant  $t=0,5 \text{ s}$ . (2,00 ; 1,50)
- 2°) a- Ecrire l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface du liquide tel que  $SM=5 \text{ cm}$ . (2,00 ; 1,50)  
b- Comparer les mouvements de S et de M. (0,50 ; 1,00)

**POUR A2 SEULEMENT**

- 3°) Représenter graphiquement l'aspect de la surface du liquide à l'instant  $t=8 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ .  
On précisera le nombre et les rayons des crêtes observées à cet instant. (0,00 ; 1,50)

**EXERCICE 2 (7 points)**

On réalise une expérience d'interférences lumineuses avec le dispositif d'Young en utilisant une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 0,60 \mu\text{m}$ . La source S éclaire les deux fentes fines identiques parallèles  $S_1$  et  $S_2$  distantes de  $a = 2 \text{ mm}$ . Un écran d'observation est placé à une distance  $D = 3 \text{ m}$  du plan contenant  $S_1$  et  $S_2$  et parallèlement à celui-ci.

- 1) a- Faire le schéma de ce dispositif, on précisera les marches des rayons lumineux et la zone d'interférences lumineuses. (1,50 ; 1,00)  
b- Calculer l'interfrange  $i$ . (1,50 ; 1,00)
- 2) Calculer l'abscisse  $x=OM$  du point M de l'écran sur lequel passe la quatrième frange brillante du système. La frange centrale brillante est numérotée zéro (0). (2,00 ; 1,00)
- 3) La fente S émet maintenant une radiation monochromatique de longueur d'onde  $\lambda_2 = 0,72 \mu\text{m}$ .  
A quelle distance de cette fente source S doit-on placer l'écran d'observation (E) pour que l'interfrange  $i'$  obtenue avec ce dispositif soit égale à l'interfrange  $i$  de la question 1-b ?  
(NB : les étapes du calcul doivent figurer dans votre copie)  
La distance entre la fente source S et le plan contenant  $S_1$  et  $S_2$  est égale à  $50 \text{ cm}$ . (2,00 ; 2,00)

**POUR A2 SEULEMENT**

4) La fente S émet maintenant deux radiations monochromatiques de longueur d'onde  $\lambda_1 = 0,60 \mu\text{m}$  et  $\lambda_2 = 0,72 \mu\text{m}$ . A quelle distance de la frange centrale aura lieu la première coïncidence des franges brillantes. (NB : les étapes du calcul doivent figurer dans votre copie) (0,00 ; 2,00)

**EXERCICE 3 (7 points)**

L'énergie d'extraction d'un électron d'une cellule photoémissive est  $W_0 = 2,2\text{eV}$

- 1) a- Définir la longueur d'onde seuil. (1,00 ; 0,50)  
b- Calculer sa valeur pour la cathode de cette cellule. (2,00 ; 1,00)
- 2) On éclaire la cathode de cette cellule photoémissive par deux radiations monochromatiques de longueurs d'onde respectives  $\lambda_1 = 0,60 \mu\text{m}$  et  $\lambda_2 = 0,40 \mu\text{m}$ .  
Laquelle des deux radiations donne l'effet photoélectrique ? Expliquer. (2,00 ; 1,50)
- 3) Calculer la vitesse d'un électron qui sort de la cathode dans le cas où il y a effet photoélectrique. (2,00 ; 2,00)

**POUR A2 SEULEMENT**

4) Calculer la valeur absolue du potentiel d'arrêt  $U_0$ . (0,00 ; 2,00)

<b>On donne :</b>	Constante de Planck :	$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
	Masse d'un électron :	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$
	Vitesse de la lumière dans le vide	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
	Charge d'un électron	$q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
	$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$	
	$1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	

---