

**A**

Série : A

Code matière : 011

Epreuve de : PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 2 heures 15mn

Coefficients : Obligatoire

Facultatif

A<sub>1</sub> : 1

Bonification

A<sub>2</sub> : 2

Bonification

**SUJET**

**NB :** - Les TROIS (3) exercices sont obligatoires.

- L'utilisation d'une calculatrice scientifique non programmable est autorisée.

**EXERCICE 1 :** \* (6 points)

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

À l'extrémité d'une lame vibrante, est fixée une fourche munie de deux pointes S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> qui frappent périodiquement la surface libre d'un liquide au repos.

L'équation horaire du mouvement de S<sub>1</sub> est :  $y_1(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin(100\pi t)$ .

L'équation horaire du mouvement de S<sub>2</sub> est :  $y_2(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin(100\pi t)$ .

(y<sub>1</sub> et y<sub>2</sub> en m, et t en s).

Les ondes se propagent à la surface libre du liquide à la célérité  $V = 20$  cm/s.

On donne S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> = 1 cm.

1°) Qu'observe-t-on sur la surface libre du liquide ?

(1pt ; 1pt)

2°) Quel phénomène physique se produit-il ?

(1pt ; 1pt)

3°) Calculer la longueur d'onde.

(2pts ; 1pt)

4°) Déterminer l'état vibratoire d'un point M de la surface libre du liquide, tel que

S<sub>1</sub>M = d<sub>1</sub> = 2,5 cm et S<sub>2</sub>M = d<sub>2</sub> = 3,3 cm.

(2pts ; 1pt)

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

5°) Calculer le nombre de points qui vibrent avec une amplitude maximale sur le segment [S<sub>1</sub> S<sub>2</sub>]. On précisera la position de chaque point par rapport à S<sub>1</sub>.

(2pts)

**EXERCICE 2 :** (7 points)

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

On réalise l'expérience d'interférence lumineuse à l'aide de deux miroirs de Fresnel (M<sub>1</sub>) et (M<sub>2</sub>).

La source de lumière S se trouve à la distance d<sub>1</sub> = 1,2 m de l'arête commune O des deux miroirs. A la distance d<sub>2</sub> = 30 cm de O, on place un écran d'observation (E).

La source lumineuse S éclaire ce dispositif avec une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 0,56 \mu\text{m}$ .

1 - a) Faire le schéma du dispositif interférentiel, en précisant la marche des rayons lumineux et le champ d'interférence lumineuse.

(2pts ; 1,5pt)

- b) Qu'observe-t-on sur l'écran d'observation (E) ?

(1pt ; 1pt)

2) La distance entre le milieu de la troisième frange obscure et celui de la frange brillante centrale, d'ordre zéro, est égale à d = 0,75 mm. Calculer l'interfrange i.

(2pts ; 1pt)

En déduire la distance a = S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> qui sépare les deux images virtuelles S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> de S.

(2pts ; 1,5pt)

Pour A<sub>2</sub> seulement

3) Calculer, en radian, l'angle  $\alpha$  formé par les deux miroirs (M<sub>1</sub>) et (M<sub>2</sub>).

(2pts)

**EXERCICE 3 :** (7 points)

On dispose d'une source de lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 0,579 \mu\text{m}$ .

Un faisceau lumineux issu de cette source est envoyé sur une cellule photoélectrique comportant une cathode recouverte du métal césium.

La fréquence seuil du césium est  $\nu_0 = 4,60 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

1) Quel phénomène physique veut-on mettre en évidence par cette expérience ?

(1pt ; 1pt)

2) Pour interpréter ce phénomène, quelle nature doit-on attribuer à la lumière ?

(1pt ; 0,5pt)

3) Calculer, en joule puis en eV, l'énergie d'extraction d'un électron de la cathode.

(2pts ; 1pt)

4) Calculer la vitesse maximale de l'électron éjecté.

(3pts ; 2,5pts)

Pour A<sub>2</sub> seulement

5) Après avoir donné la définition du potentiel d'arrêt, calculer sa valeur.

(2pts)

On donne :

• constante de Planck :  $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

• célérité de la lumière dans le vide :  $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

• charge électrique élémentaire :  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

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

• masse d'un électron :  $m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .

\*\*\*\*\*

1  $\mu\text{m} \rightarrow 10^{-6}$