

A

Série : A

Code matière : 011

C.S.J.M

Epreuve de : PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 2 heures 15mn

Coefficients : Obligatoire

A₁ : 1

A₂ : 2

Facultatif

Bonification

Bonification

SUJET

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

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

EXERCICE 1 : (6 points)

(A₁ ; A₂)

A l'extrémité d'une lame vibrante, est fixée une fourche munie de deux pointes S₁ et S₂ qui frappent périodiquement la surface libre d'un liquide au repos.

L'équation horaire du mouvement de S₁ est : $y_1(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin(100\pi t)$.

L'équation horaire du mouvement de S₂ est : $y_2(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin(100\pi t)$.

(y₁ et y₂ 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 S₁ S₂ = 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

S₁M = d₁ = 2,5 cm et S₂M = d₂ = 3,3 cm.

(2pts ; 1pt)

Pour A₂ seulement

5°) Calculer le nombre de points qui vibrent avec une amplitude maximale sur le segment [S₁ S₂]. On précisera la position de chaque point par rapport à S₁.

(2pts)

EXERCICE 2 : (7 points)

(A1 ; A2)

On réalise l'expérience d'interférence lumineuse à l'aide de deux miroirs de Fresnel (M_1) et (M_2).

La source de lumière S se trouve à la distance $d_1 = 1,2$ m de l'arête commune O des deux miroirs. A la distance $d_2 = 30$ 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 $a = S_1 S_2$ qui sépare les deux images virtuelles S_1 et S_2 de S . (2pts ; 1,5pt)

Pour A2 seulement

- 3) Calculer, en radian, l'angle α formé par les deux miroirs (M_1) et (M_2). (2pts)

EXERCICE 3 : (7 points)

(A1 ; A2)

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 $\nu_0 = 4,60 \cdot 10^{14}$ 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 A2 seulement

- 5) Après avoir donné la définition du potentiel d'arrêt, calculer sa valeur. (2pts)

On donne :

- constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J.s
 - célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \times 10^8$ m.s⁻¹
 - charge électrique élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C
- $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J
- $1 \mu\text{m} = 10^{-6}$ m
- masse d'un électron : $m = 9 \times 10^{-31}$ kg.
