

A

Série : A

Code matière : 011



Epreuve de : PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 2 heures 15mn

Coefficients : Obligatoire Facultatif

A₁ : 1 Bonification

A₂ : 2 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 (M₁) et (M₂).

La source de lumière S se trouve à la distance d₁ = 1,2 m de l'arête commune O des deux miroirs. A la distance d₂ = 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 = S₁ S₂ qui sépare les deux images virtuelles S₁ et S₂ de S.

(2pts ; 1,5pt)

Pour A₂ seulement

3) Calculer, en radian, l'angle α formé par les deux miroirs (M₁) et (M₂).

(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 $\nu_0 = 4,60 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

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 A₂ seulement

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

(2pts)

On donne :

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

• 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 : $m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
