

SCIENCES PHYSIQUES – Sujet-Type N° I

Durée : 2 h 15 mn

Coefficients : $A_1 = 1$; $A_2 = 2$

Exercice 1 :

De l'extrémité A d'une corde élastique tendue, se propage un mouvement d'équation : $y_A = 5 \times 10^{-3} \sin(100 \pi t + \pi)(m)$.

La vitesse de propagation de l'onde le long de la corde est $v = 20m.s^{-1}$.

1 -a) Pour le point A, donner l'amplitude a , la période T , la fréquence N ainsi que la phase initiale φ_0 .

b) Calculer l'élongation à l'instant $t = 0,015$ s.

2 -Représenter y_A pour $t \in [0 ; 4 \times 10^{-2} s]$.

3 -Définir et calculer la longueur d'onde λ .

Pour A_2 seulement :

4 -a) Donner l'équation du mouvement d'un point M qui se trouve à 0,4 m du point A. Comparer y_A et y_M .

b) Donner une équation cartésienne $y_M = f(x)$, qui donne la forme de la corde à l'instant $t = 0,06$ s.

Exercice 2 :

On réalise une expérience d'interférence avec un biprisme de Fresnel d'angle au sommet $\hat{A} = 10'$ et d'indice $n = 1,5$. La fente source se trouve à la distance $d_1 = 40$ cm du biprisme. L'écran d'observation (E) est placé parallèlement au plan des images virtuelles S_1 et S_2 à la distance $d_2 = 1,4$ m.

La source émet une radiation de longueur d'onde $\lambda = 0,50 \mu\text{m}$.
Faire le schéma du dispositif interférentiel et indiquer le champ d'interférence.

Calculer la distance entre les images virtuelles S_1 et S_2 de la source S .

Calculer l'interfrange.

Calculer la distance qui sépare la deuxième frange brillante au-dessus de la frange centrale et la troisième frange obscure en-dessous de la frange centrale.

Pour A₂ seulement :

Calculer la largeur du champ d'interférence et donner le nombre de franges observées.

Exercice 3 :

Qu'appelle-t-on effet photoélectrique ?

Dans une expérience d'effet photoélectrique, on utilise une cellule dont le métal de la cathode a une longueur d'onde seuil $\lambda_0 = 0,58 \mu\text{m}$. Le potentiel d'arrêt vaut $U_0 = -1,2 \text{ V}$.

- Définir le potentiel d'arrêt.
- Définir et calculer l'énergie d'extraction et la fréquence seuil.
- Calculer l'énergie cinétique maximale des électrons à la sortie de la cathode.

Pour A₂ seulement :

d) Calculer l'énergie du photon incident. En déduire sa longueur d'onde.