

Durée: 2H
Coef: 2
Session: 2000

SCIENCES PHYSIQUES

A. ONDE PROGRESSIVES ET STATIONNAIRES 7,5 pts

1. Une onde plane sinusoïdale se propage selon un axe (x' ; x). Soit $u(x, t) = \cos(314t - 2x)$, la perturbation en tout point de l'espace d'abscisse x . Calculer la longueur d'onde et la norme du vecteur d'onde. 1Pt
2. L'extrémité S d'une corde élastique est animée d'un mouvement vibratoire, transversal, sinusoïdale de fréquence 100Hz et d'amplitude $a = 5\text{mm}$. Chaque point de la corde est repéré par son abscisse et ordonnée y dans le repère d'espace (o, i, j) . A $t = 0,5S$ passe par O dans le sens de j . Ecrire l'équation horaire du mouvement de S. 1pt
3. Le mouvement vibratoire issu de S, se propage le long de la corde, sans amortissement dans le sens de i . La célérité des ondes est $C = 4\text{m/s}$. Un dispositif empêche toute réflexion sur l'autre extrémité de la corde.
Ecrire les équations des mouvements des points M_1 et M_2 situés respectivement aux abscisses $x_1 = 22\text{cm}$ et $x_2 = 30\text{cm}$. Comparer les mouvements des points S, M_1 et M_2 2pts
4. La longueur de la corde est maintenant limitée par un obstacle fixe situé à l'abscisse $x = 1\text{m}$. La célérité des ondes est $C' = 30\text{m/s}$. La fréquence excitatrice de la corde augmente progressivement de 0 à 50Hz. Calculer les fréquences propres de la corde. 2Pts
5. Dessiner l'aspect de la corde chaque fois que la fréquence excitatrice est égale à l'une des fréquences propres de la corde. 1,5 pts

B. EFFET PHOTO ELECTRIQUE 8pts

1. Indiquer les caractéristiques d'un photon associé à un rayonnement électromagnétique. 1Pt
2. Citer trois expériences mettant en évidence l'aspect corpusculaire de la lumière 1pt
3. S est une lampe émettent une lumière monochromatique de longueur d'onde 0,45 micromètre. Calculer l'énergie du photon émis par seconde? 1Pt
4. S est à 1m d'une cellule photo émissive dont la cathode a une surface de 3cm². Quel est le nombre de photons reçus par seconde par la cellule? 1pt
5. Un photon sur dix reçus par la cellule provoque l'émission d'un électron. Calculer l'intensité du courant photo électrique. 1pt

$$h=6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s} ; C=3 \times 10^8 \text{ m/s} ; e=1,6 \times 10^{-19}$$

C. LES FENTES DE YOUNG 4pts

1. Deux fentes de Young sont distantes de $a=4\text{mm}$. L'écran d'observation est à 3m. La vingtième frange brillante est à 8,19mm de la frange centrale d'ordre O.
Calculer la longueur d'onde de la radiation utilisée. 1pt
2. Les fentes de Young étant disposées comme à la première question, on incline maintenant l'écran d'un angle $\beta=45^\circ$ autour d'un axe parallèle aux fentes.
Trouvez dans ce cas, la valeur de l'interfrange si l'on admet en outre que la longueur d'onde de la radiation utilisée est $\lambda=0,546 \mu\text{m}$ (raie verte) 1pt
3. L'écran et les fentes de Young sont disposés comme au (1). On remplace la raie verte par une lumière composée de toute les radiations dont les longueurs d'onde sont comprises entre $0,650\mu\text{m}$ et $0,410\mu\text{m}$. Quelles sont les longueurs d'onde de celles de ces radiations qui donnent une frange obscure dans le plan d'observation précédent en un point A situé à 3mm de la frange centrale d'ordre O?