

SESSION 2012

Exercice 1 :

Une corde élastique de longueur $L=2\text{m}$, de masse m , est tendue par une force $\vec{F}$ d'intensité $F=4\text{N}$. L'extrémité O de la corde est animée d'un mouvement vibratoire sinusoïdal transversal de fréquence $N=50\text{Hz}$. La célérité de propagation des ondes le long de la corde est $V=5\text{m/s}$. On néglige la réflexion et l'amortissement des ondes le long de la corde.

- 1- Calculer la masse m de la corde.
- 2- Définir et calculer la longueur d'onde des vibrations le long de la corde.
- 3- Le mouvement du point O débute à l'instant $t=0\text{s}$, à partir de sa position d'équilibre en allant dans le sens positif des elongations, avec une amplitude $a=3\text{mm}$.
 - a- Ecrire l'équation horaire du mouvement du point O .
 - b- Ecrire l'équation horaire du mouvement d'un point M de la corde, situé à la distance $x=25\text{cm}$ du point O .
 - c- Comparer les mouvements de O et de M .
- 4- Tracer l'aspect de la corde à l'instant $t=4,5 \cdot 10^{-2}\text{s}$.

Exercice 2 :

On réalise une expérience d'interférences lumineuses en avec le dispositif des fentes d'Young

- 1- Faites le schéma du dispositif interférentiel, tracer la marche des rayons lumineux et préciser le champ d'interférences.
- 2- Les deux fentes fines F_1 et F_2 , distantes de $a=2\text{mm}$, sont éclairées par une radiation monochromatique de longueur d'onde λ . Un écran d'observation (E) est placé à la distance $D=2\text{m}$ du plan contenant F_1 et F_2 et parallèlement à celui-ci.
 - a- Qu'observe-t-on sur l'écran (E) ?
 - b- Quelle nature doit-on attribuer à la lumière pour interpréter le phénomène d'interférences lumineuses ?
- 3- La distance entre les milieux de la 3^{ème} frange brillante située d'un côté de la frange centrale et la 3^{ème} frange obscure située de l'autre côté de la frange centrale est $d=2,2\text{mm}$.
 - a- Calculer la valeur de l'interfrange i .
 - b- En déduire la valeur de la longueur d'onde λ de la radiation utilisée.
- 4- Les deux fentes F_1 et F_2 sont maintenant éclairées par une source émettant deux radiations monochromatiques de longueurs d'ondes respectives λ_1 et λ_2 . A quelle distance de la frange centrale aura lieu la première coïncidence des franges brillantes des deux systèmes de franges obtenues ?

Exercice 3 :

La cathode d'une cellule photoémissive est éclairée par deux radiations monochromatiques de longueurs d'onde respectives $\lambda_1=0,40\mu\text{m}$ et $\lambda_2=0,70\mu\text{m}$. La fréquence seuil photoélectrique du métal qui constitue la cathode de cette cellule est $\nu_0=6 \cdot 10^{14}\text{Hz}$.

- 1-a- Définir la fréquence seuil photoélectrique.
- b- Quelle hypothèse a-t-on émis concernant la nature de la lumière, pour interpréter le phénomène de l'effet photoélectrique ?
- 2-a- Calculer l'énergie d'extraction d'un électron du métal de la cathode.
 - b- Laquelle de ces deux radiations provoque-t-elle l'effet photoélectrique ? Justifier la réponse.
- 3- Dans le cas possible, calculer la vitesse maximale d'un électron à la sortie de la cathode de la cellule.
- 4- Calculer le potentiel d'arrêt de la cellule.