



2ème Tri- COMPOSITION - PHYSIQUE : TSE - DUREE : 3 HEURES - 05/ 05/2026

I/ Cours :

1. Définis termes suivants : onde progressive ; interférences lumineuses ; oscillateur mécanique ; induction électromagnétique.
2. Enonce la loi de la conservation de l'énergie mécanique d'un système
 - 2.1. En appliquant cette loi, établis l'équation différentielle d'un pendule élastique.
 - 2.2. En déduis l'équation horaire du mouvement de ce pendule s'il est caractérisé par les valeurs initiales suivantes : $x_0 = 4\sqrt{2}$ cm ; $v_0 = -2\pi\sqrt{2}$ m/s ; $a_0 = -2000$ m/s². (On prendra $\pi^2 = 10$)

II/ Exercice :

Dans une expérience d'interférences mécaniques à la surface de l'eau d'une cuve, les sources S_1 et S_2 , distantes de 5,3 cm, sont animés de mouvements sinusoïdaux en phase, de fréquence 25Hz et d'amplitude $y_m=5$ mm.

La célérité des ondes à la surface de l'eau est $c=20$ cm/s.

1. Ecris l'équation horaire des mouvements de S_1 et S_2 en prenant comme origine des dates, l'instant où les ondes formées passent par leur position d'élongation maximale.
2. Décris l'aspect de la surface de l'eau et interprète le phénomène.
3. On considère un point M de la surface de l'eau situé à la distance $d_1 = 3,2$ cm de S_1 et à la distance $d_2 = 3$ cm de S_2 .
 - 3.1. Détermine les expressions des élongations $y_1(t)$ et $y_2(t)$ des ondes issues de S_1 et S_2 et arrivant en M.
 - 3.2. En utilisant la construction de Fresnel, détermine l'équation horaire au point M.
 - 3.3. Combien y a-t-il de points immobiles sur le segment $S_1 S_2$? Précise les positions du premier et du dernier par rapport à S_1 et S_2 .

II/ Problème :

A.) Dans une expérience des fentes de Young, les sources secondaires S_1 et S_2 , distants de $a = 0,75$ mm, se trouvent à $D = 2$ m de l'écran d'observation E.

1. On utilise d'abord une source (S) de lumière monochromatique de longueur d'onde λ_1 .
 - 1.1. Représente le dispositif des fentes de Young. Qu'observe-t-on sur l'écran E ?
 - 1.2. Etablis l'expression de la différence de marche entre les vibrations lumineuses interférant au point M de E tel que $OM = x$.
 - 1.3. Si le point M se trouve sur une frange sombre d'ordre k, donne l'expression de λ_1 en fonction de k, a, D et x.

1.4. En fait, M se trouve sur la sixième frange brillante, de position $x = 8,96$ mm. Calcule λ_1 .

2. On éclaire maintenant le dispositif avec une source de lumière blanche (S').

- 2.1. Qu'observe-t-on sur l'écran E ?
- 2.2. On place la fente d'un spectromètre à 5 mm de la frange centrale. Détermine le nombre et les longueurs d'onde des cannelures observées au spectromètre.

(On donne, pour le visible : $0,4 \mu\text{m} < \lambda < 0,8 \mu\text{m}$)

B.) Un pendule de torsion est constitué par une barre (B) de moment d'inertie J et d'un fil d'acier (f) dont la constante de torsion est C. A partir de sa position d'équilibre, on fait tourner la barre d'un angle α_0 dans un sens puis on l'abandonne à la date $t=0$ avec une vitesse de $-4,7$ rad/s. La période des oscillations est $T_0 = 0,8$ s.

1. Etablis l'équation horaire du mouvement pris par la barre sachant qu'elle passe pour la première fois par la position d'équilibre à la date $t = 0,1$ s.
2. En déduis α_0 , puis calcule les valeurs maximales de la vitesse et de l'accélération.
3. Calcule la valeur de α si la vitesse angulaire vaut le quart de la valeur maximale