

Devoir n°1 – Sciences Physiques – 3 heures

Exercice n°1 : 6 points

Un ester E contient en masse ; 64,6% de carbone et 10,8% d'hydrogène.

- 1) Vérifier que l'ester E a pour formule brute $C_7H_{14}O_2$.
- 2) L'hydrolyse de l'ester E conduit à la formation de deux composés organiques A et B.
 - a) A est soluble dans l'eau. Sa solution aqueuse conduit le courant électrique et donne une coloration jaune avec le B.B.T. A renferme deux atomes de carbone. Donner la formule semi développée et le nom de A.
 - b) Le composé organique B subit une oxydation ménagée par le permanganate de potassium pour donner un produit organique D qui donne un précipité jaune avec le 2,4-DNPH, mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling. B peut être obtenu par hydratation de 3-méthyl but-1-ène. Déterminer la formule semi-développée et les noms des composés B et D.
 - c) Donner alors la formule semi- développée et le nom de E.
- 3) Ecrire l'équation bilan de la réaction de B permettant d'obtenir D.
- 4) La solution contient initialement 7,8g d'ester E. Le rendement de la réaction étant $r=40\%$
 - a) Déterminer la composition molaire de la solution finale.
 - b) En déduire la composition massique correspondante à cette solution finale.

Exercice n°2 : 10 points

Les questions sont indépendantes

Question 1 :

Soit, dans un plan (P), un repère orthonormé xOy et un mobile M se déplaçant dans ce plan. A la

date t , ses coordonnées sont définies par : $x = \sqrt{2} \cos \frac{t}{2}$ et $y = 2\sqrt{2} \sin \frac{t}{2}$

- 1) Quelle est la trajectoire ?
- 2) Calculer les coordonnées à la date t du vecteur vitesse \vec{v} et du vecteur accélération \vec{a} de ce mobile. Quelle relation y a-t-il entre \overrightarrow{OM} et \vec{a} ?
- 3) Entre les dates $t_1 = 0$ et $t_2 = 4\pi$, déterminer les positions du mobile et les coordonnées de \vec{v} pour avoir un vecteur accélération de norme $\frac{\sqrt{5}}{4}$

Question 2 :

Un point matériel se déplace sur l'axe xox' de façon qu'entre la vitesse et son abscisse x , il existe la relation $v^2 = Ax + B$, où A et B sont des constantes.

- 1) Montrer que l'accélération du mobile est $a = \frac{A}{2}$. Que peut-on dire de la nature du mouvement ?
- 2) Connaissant la nature du mouvement, trouver par une autre méthode les valeurs de A et B en fonction des caractéristiques a et v_0 du mouvement où v_0 est la vitesse du mobile à $t=0$.

Question 3 :

Une pierre est lancée verticalement vers le haut depuis le toit d'un immeuble avec une vitesse de 29,4m/s. On laisse tomber une seconde pierre 4s après avoir jeté la première. Quelle est la durée pour que la première pierre dépasse la seconde exactement après que l'on ait lâché la seconde. L'accélération des deux pierres est \vec{g}

Question 4 :

L'unité de longueur est le centimètre, l'unité de temps la seconde. Une automobile se déplace en mouvement rectiligne. Son accélération est donnée par $a = -\frac{\pi^2}{4}x$, tel que, à la date $t = 1s$, on ait l'abscisse $x = 4$ cm et la vitesse $v=2\pi$ cm/s.

- 1) Déterminer la nature du mouvement, écrire son équation horaire sachant qu'elle peut se mettre sous la forme $x = A\cos\omega t + B\sin\omega t$.
- 2) Calculer l'amplitude maximale x_m et la phase à l'origine φ qui caractérisent le mouvement,

Question 5 :

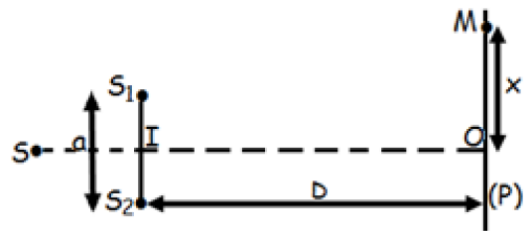
Soit le mouvement défini par sa trajectoire $y = 3(x + 2)$ et l'équation horaire de son abscisse curviligne est $s(t) = 2t^2$. Sachant que $x = -2$ et $y=0$ quand $s(0) = 0$ et que s croît avec la croissance de y :

- 1) Trouver les équations paramétriques $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement,
- 2) Déterminer l'accélération normale et l'accélération tangentielle du mouvement.

Exercice n°3 : 4 points

On considère le dispositif de Young représenté ci-dessus :

S_1 et S_2 sont deux sources lumineuses ponctuelles distantes de $a = 2,5$ mm. Le plan (P) de l'écran d'observation parallèle à S_1S_2 est situé à la distance $D = 1,5$ m du milieu I du segment S_1S_2 ; le point O est la projection orthogonale de I sur (P). Sur la droite perpendiculaire à IO au point O et parallèle à S_1S_2 , un point M est repéré par sa distance x du point O (x est l'abscisse de M sur un axe orienté colinéaire à cette droite).



- 1) La source S émet une radiation monochromatique de longueur d'onde λ .
 - a) Décrire ce que l'on observe sur l'écran dans la zone d'interférence.
 - b) Établir, en fonction de a , x et D , l'expression de la différence de marche δ au point M. x et a étant petits devant D on supposera que $S_1M + S_2M = 2D$.
 - c) Donner l'expression de l'interfrange i en fonction de a , D et λ . Calculer la longueur d'onde λ sachant que $i = 0,3$ mm.
 - d) Quelle est la nature des franges dont les milieux sont respectivement situés à $x_1=1,05$ mm et à $x_2=1,2$ mm du milieu O de la frange centrale.
- 2) La source S émet maintenant deux radiations verte et rouge de longueur d'onde respective $\lambda_1= 0,5\mu\text{m}$ et $\lambda_2= 0,75\mu\text{m}$.
 - a) Que voit-on au centre de la figure d'interférences ? Pourquoi ?
 - b) A quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre franges brillantes.
 - c) Quelle est la nature des franges qui coïncident au point M_1 tel que : $OM_1 = 1,8$ mm.
- 3) La source S est éclairée à présent par de la lumière blanche.
 - a) Qu'observe-t-on sur l'écran ?
 - b) Soit un point M de l'écran situé à $x=5$ mm de la frange centrale. Trouver les longueurs d'onde qui présente en M une frange obscure.