LYCEE TECHNIQUE
SEYDINA LIMAMOU LAYE
Guédiawaye - Dakar

Année scolaire: 2018-2019
Cellules de Sciences Physiques
Classe TS2

DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES DU PREMIER SEMESTRE DUREE (2HEURRES)

EXERCICE 1:

1-1/ La combustion complète d'une masse m d'un composé organique oxygéné (A) de formule générale C_xH_yO produit une masse $m_1 = 17{,}6\ g$ de dioxyde de carbone et une masse $m_2 = 9\ g$ d'eau.

1-1-1/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète du composé (A).

1-1-2/ Déterminer la masse molaire du composé (A), sachant que le pourcentage centésimal en masse de l'oxygène est égale à 21,62%.

1-1-3/ Déduire ensuite que la formule brute de (A) s'écrit $C_4H_{10}O$.

1-2/ Sachant que la molécule de (A) renferme un groupe hydroxyle, écrire toutes les formules semi développées possibles de A.

1-3/ Afin d'identifier les différents isomères de (A), on réalise des expériences dont les résultats sont les suivants:

▶ La déshydratation intermoléculaire d'une solution de l'isomère (a) en présence d'alumine (Al_2O_3) conduit au 1-butoxybutane.

▶ Les isomères (a) et (b) dérivent d'un même alcène par hydratation.

▶ L'oxydation ménagée de l'isomère (d) par une solution de dichromate de potassium ($2K^+$; $Cr_2O_7^{2-}$) en excès, en milieu acide, conduit à la formation d'un composé D qui n'a aucune action sur la DNPH et sur le réactif de Tollens.

Identifier chaque isomère (a), (b), (c) et (d) par son nom.

1-4/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction permettant de passer, de l'isomère (d) au composé D en fonction des formules brutes.

Déterminer la masse m' de l'isomère (d) qui a été oxydé, sachant qu'on a utilisé un volume $V = 10\ cm^3$ de la solution de dichromate de potassium, de concentration molaire $C = 0{,}05\ mol.L^{-1}$, en milieu acide, et qu'à la fin de la réaction il en reste 3.10^{-4} mol.

En déduire la masse m" du composé D, sachant que le rendement de la réaction est de 70%.

1-5/ On fait réagir le composé D avec l'isomère (c).

1-5-1/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction, donner son nom et ses caractéristiques.

1-5-2/ Donner le nom du compose organique qui se forme.

On donne : $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$; $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$; $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$; $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

EXERCICE 2:

Un point mobile est en mouvement dans un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ son vecteur vitesse est:

$$\vec{v} = a\vec{i} + (bt + c)\vec{j}$$

A la date $t_0 = 0$, le mobile passe par le point M_0 (2,0) avec la vitesse $\vec{V_0} = \vec{i} - \vec{j}$ puis à la date $t_2 = 1s$, il passe par le point M_2 (3,0) avec la vitesse $\vec{V_2} = \vec{i} + \vec{j}$.

2-1/ Montrer que a = - c = 1 et b = 2.

2-2/ Etablir les équations horaires du mouvement du mobile. En déduire l'équation de la trajectoire.

2-3/ On considère l'instant t_1 où le vecteur vitesse du mobile est orthogonal au vecteur $\vec{j}$. Déterminer l'instant t_1.

2-4/ Déterminer les valeurs des accélérations tangentielles et normales du mobile à l'instant t_1. En déduire le rayon de courbure de la trajectoire.

2-5/ Déterminer l'angle α que fait le vecteur vitesse $\vec{v}$ avec $(O,\vec{i})$ lorsque le mobile passe par l'abscisse x = 3m.

2-6/ A une date t_3 l'accélération tangentielle du mobile est de 1,79 $m.s^{-1}$.

2-6-1/ Déterminer l'accélération normale à cette date t_3.

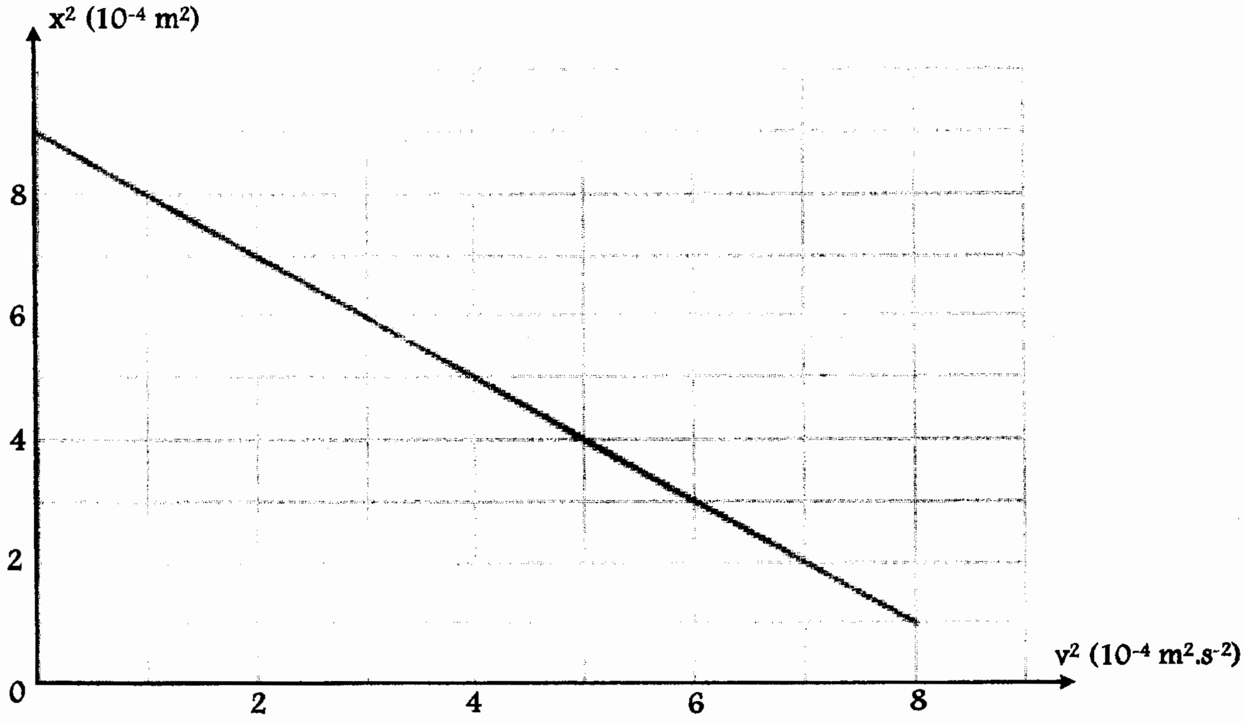
2-6-2/ En déduire la date t_3, sachant que le rayon de courbure à cette date est de 5,6 m.

EXERCICE 3:

Dans un repère $(O,\vec{i})$ lié à un référentiel terrestre un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal. A une date t quelconque, le centre d'inertie G du mobile a une élongation: $\mathbf{x(t) = X_m\cos(\omega t + \varphi)}$.

A l'aide d'un dispositif approprié, on mesure l'élongations x du centre d'inertie G du mobile pour différentes vitesse instantanée v du solide (S). Les résultats des mesures ont permis de tracer la courbe $x^2 = f(v^2)$.

Les unités sont celles du système international.



3-1/ Par une exploitation de la courbe, donner l'expression numérique de x^2 en fonction de v^2.

3-2/ Sachant que $\mathbf{v^2 = - \omega^2 x^2 + X_m^2\omega^2}$; déduire la valeur de la pulsation ω et de l'amplitude X_m du mouvement.

3-3/ A la date t = 0, le mobile passe par l'élongation x = 1,5 cm en allant dans le sens positif.

3-3-1/ Déterminer la phase initiale φ du mouvement. En déduire l'expression numérique de l'élongation x(t) du mobile.

3-3-2/ Le mouvement à la date t = 0 est-il accéléré ou retardé ?

3-4/ Calculer la distance L parcourue par le mobile entre les instants t_0= 0s et $t_1 = 3\pi$ s.