INSTITUT AL-ZAHRAA Cellule de Sciences physiques Année scolaire : 2019/2020	DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES	Classe : Terminale S_2 Semestre : I Durée : 2 Heures

Donner l'expression littérale avant toute application numérique

Exercice 1 : (8 points)

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

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

1.2. Déterminer la masse molaire du composé (A), sachant que le pourcentage centésimal en masse de l'oxygène est égal à **21,62%. (0,75 pt)**

1.3. Déduire ensuite que la formule brute de (A) s'écrit $\mathbf{C_4H_{10}O}$. **(1 pt)**

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

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.

3.1. Identifier chaque isomère (a), (b), (c), (d) par son nom. **(1 pt)**

3.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction permettant de passer, de l'isomère (d) au composé D en fonction des formules brutes. **(0,75 pt)**

3.3. Déterminer la masse m' de l'isomère (d) qui a été oxydé, sachant qu'on a utilisé un volume $\mathbf{V = 10\ cm^3}$ de la solution de dichromate de potassium, de concentration molaire **C = 0,05 mol/L**, en milieu acide, et qu'à la fin de la réaction il en reste $\mathbf{3.10^{-4}\ mol}$. En déduire la masse m'' du composé D, sachant que le rendement de la réaction est de **70%**. **(1 pt)**

4. On fait réagir le composé D avec l'isomère (c).

4.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction, donner son nom et ses caractéristiques. **(1 pt)**

4.2. Donner le nom du compose organique qui se forme. **(0,5 pt)**

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

Exercice 2 : (6 points)

Dans un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$, les lois horaires du mouvement d'un mobile ponctuel M sont données par : $\mathbf{x = t}$ **et** $\mathbf{y = \frac{t^2}{2}}$, le temps est mesuré en secondes et les distances en mètres. A $t = 0$ s le mobile débute son mouvement.

1. Quel est le point de départ du mobile à l'origine des dates ? **(0,5 pt)**

2. Établir l'équation de la trajectoire du mobile relativement au repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. En déduire sa nature. **(1 pt)**

3. Déterminer l'expression du vecteur vitesse et celle du vecteur accélération du mobile M. **(1 pt)**

4. A quelle date le vecteur vitesse est colinéaire à $\vec{i}$. Montrer qu'à cette date la composante tangentielle de l'accélération est nulle. **(0,75 pt)**

5. Sachant, qu'à une date t, l'accélération tangentielle a pour expression $\mathbf{a_t = \frac{t}{\sqrt{1+t^2}}}$ repère de Frenet $(M, \vec{t}, \vec{n})$.

5.1. Montrer que celle de l'accélération normale est $\mathbf{a_n = \frac{1}{\sqrt{1+t^2}}}$. **(0,75 pt)**

5.2. A quelle date t_1, $V_x = V_y$ avec V_x et V_y les composantes du vecteur vitesse dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. **(1 pt)**

5.3. Calculer le rayon de courbure à la date t_2. **(1 pt)**

Exercice3 : (6points)

Les deux parties sont indépendantes

Un oscillateur mécanique est constitué d'un ressort à spires non jointives dont une extrémité est fixée à un solide S de dimensions telles qu'il peut être assimilé à un point mobile. L'autre extrémité du ressort est fixe. Le plan sur lequel se déplace le solide S est horizontal. On écarte le solide S de sa position d'équilibre et on le libère. La position du solide est donnée par le vecteur position $\overrightarrow{OM} = x\vec{i}$. L'origine du repère est choisie de telle sorte que lorsque l'oscillateur passe par sa position d'équilibre, on ait $\overrightarrow{OM_0} = \vec{0}$. Le solide se déplace sur un segment de droite de longueur 40 cm.

1ere partie : L'équation différentielle du mouvement de S est : $\mathbf{\ddot{x} + 100\pi^2 x = 0}$. Les unités sont celles du système international.

1. Trouver la pulsation et la période du mouvement. **(1 pt)**

2. La forme générale de la solution de l'équation différentielle est de la forme **$x = X_m.\sin(wt + \phi)$**. Donner la signification et l'unité, dans le système international, de chaque grandeur intervenant dans cette expression. **(0,75 pt)**

3. On suppose différentes conditions initiales notées (a_1), (a_2) et (a_3).

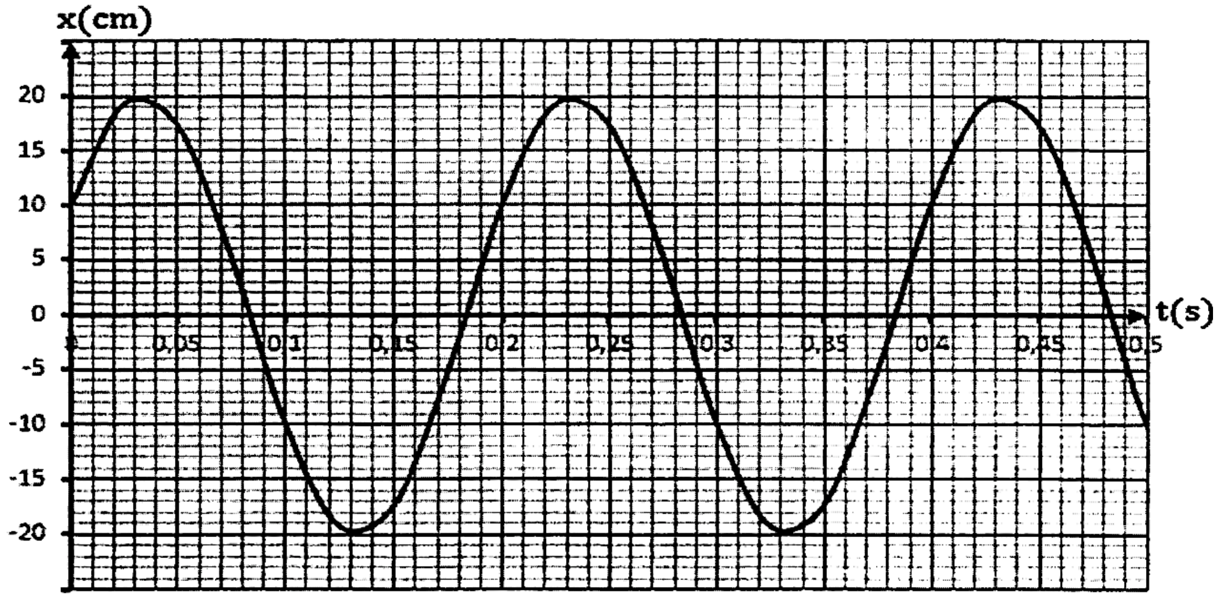
- **(a_1): la date t = 0 est la date de passage du mobile par l'élongation nulle, le mobile se déplaçant dans le sens négatif;**
- **(a_2): la date t = 0 est la date de passage du mobile par l'abscisse maximale.**
- **(a_3) : la date t = 0 est la date de passage par l'élongation nulle, le mobile se déplaçant dans le sens positif.**

On donne, dans un ordre quelconque, l'équation horaire du mouvement :

$$b_1)\ x = 0,2.\sin(10\pi t)\ ;\ b_2)\ x = 0,2.\sin(10\pi t + \pi)\ ;\ b_3)\ x = 0,2.\sin(10\pi t + \frac{\pi}{2})$$

Attribuer une équation horaire à chacune des conditions initiales (a_1); (a_2); (a_3). **(0,75 pt)**

2ème partie : Le solide est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal sur un axe x'0x. La variation de sa position à tout instant est représentée par le diagramme de la figure ci-dessous.



4. En déduire la pulsation w et la vitesse maximale V_m du mobile. **(1 pt)**

5. Déterminer les valeurs de l'abscisse et de l'accélération du mobile à la date **t = 0,2 s**. **(0,5 pt)**

6. Établir l'équation horaire x(t). **(0,75 pt)**

7. Le mouvement est-il accéléré ou décéléré à t = 0,2 s. **(0,25 pt)**

8. Déterminer par le calcul la date (après t =0) de passage pour la première fois en x = -10 cm. **(0,5 pt)**

9. Déterminer la distance parcourue par le solide entre **t = 0,1 s** et **t = 0,5 s**. **(0,5 pt)**