

DEVOIR N°1 / PREMIER SEMESTRE

Durée : 02h 30min

On donne : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$.

EXERCICE 1 (06 points)

1.1 Un composé organique oxygéné **A**, a pour formule C_xH_yO . La combustion complète de **3,52g** de **A** donne de l'eau et **5 litres** de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de **A** est **d = 3,04**.

Dans les conditions de l'expérience le volume molaire gazeux est $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$.

1.1.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète du composé **A**. (0,5 pt)

1.1.2. Déterminer la formule brute du composé. (0,75 pt)

1.2 Les isomères **A₁** et **A₂** du composé organique **A** peuvent être obtenus par hydratation d'un même alcène **A₀**. Pour identifier ces isomères, on a réalisé les tests suivants :

Premier test : On fait l'oxydation ménagée des alcools à l'aide des oxydants usuels forts et on constate que l'alcool **A₁** ne donne aucune réaction alors que **A₂** réagit pour donner un produit organique **B₂**.

Deuxième test: Le produit **B₂** donne avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH) un précipité jaune mais reste sans action sur le nitrate d'argent ammoniacal (réactif de Tollens).

1.2.1 Donner, en justifiant les classes des alcools **A₁** et **A₂**. (0,5 pt)

1.2.2 Identifier les alcools en donnant leurs formules semi-développées et leurs noms. (0,5 pt)

1.2.3 Donner les formules semi-développées des composés **A₀** et **B₂** puis les nommer. (0,5 pt)

1.2.4 Ecrire les deux demi-équations rédox de la réaction de **A₂** avec l'ion permanganate ainsi que l'équation bilan de la réaction. Couples Ox/Red : MnO_4^-/Mn^{2+} ; B_2/A_2 . (0,5 pt)

1.2.5 Sachant que le rendement de cette réaction est de **90%**, déterminer le volume de solution de permanganate de potassium molaire, nécessaire pour obtenir **108g** du produit **B₂**. (0,75 pt)

1.3 Dans des conditions expérimentales appropriées, on fait réagir l'alcool **A₁** avec l'alcool **A₂**. On obtient de l'eau et un composé organique **C**.

1.3.1 Comment appelle-t-on la réaction chimique qui se produit entre les alcools **A₁** et **A₂**? (0,5 pt)

1.3.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le composé **C**. (0,5 pt)

1.4 On introduit dans un ballon, en prenant les précautions nécessaires, un mélange équimolaire de l'acide méthanoïque et de l'alcool **A₁**. On homogénéise le mélange et le milieu réactionnel est maintenu à une température égale à **25°C** durant toute l'expérience.

1.4.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le produit organique **D** formé. (0,5 pt)

1.4.2 Choisir parmi les procédés suivants, ceux qui permettent d'augmenter la quantité de produit organique **D** obtenu à l'état final. (0,5 pt)

- ✓ ajouter un catalyseur (l'acide sulfurique concentré par exemple).
- ✓ Eliminer de l'eau au fur et à mesure de sa formation.
- ✓ Introduire un excès d'alcool.
- ✓ Elever la température du milieu réactionnelle.

EXERCICE 2 (04,5 points)

Deux points matériels (**M**) et (**M'**) se déplacent sur une trajectoire rectiligne munie d'un repère normé (**O, \vec{i}**) d'axe (**OX**).

2.1 Le mobile (**M**) ayant une accélération **a** constante et une vitesse initiale $V_0 = 4 \text{ m.s}^{-1}$, part du point **O** origine des espaces à la date $t_0 = 0 \text{ s}$.

2.1.1 Donner, en le justifiant la nature du mouvement du mobile **M**. (0,5 pt)

2.1.2 Déterminer son accélération **a** sachant que le mobile (**M**) rebrousse chemin à la date $t_1 = 4 \text{ s}$. (0,5 pt)

2.1.3 Etablir l'équation horaire du mouvement de (**M**). (0,5 pt)

2.1.4 Montrer que le mouvement du mobile (**M**) possède deux phases dont on déterminera la nature dans chaque intervalle de temps correspondant. **(0,75 pt)**

2.2 L'équation horaire du mouvement du mobile (**M'**) est $x' = 2t + x_0'$ (t en s et x' en m).

2.2.1 Dédire en le justifiant la réponse, la nature du mouvement de (**M'**). **(0,5 pt)**

2.2.2 Donner la signification physique de la grandeur x_0' . **(0,5 pt)**

2.2.3 Déterminer la valeur minimale de x_0' pour que les mobiles (**M**) et (**M'**) se rencontrent. **(0,5 pt)**

2.3 Dans la suite on prend $x_0' = 2\text{m}$.

2.3.1 Déterminer la date t_r de la rencontre des mobiles (**M**) et (**M'**). **(0,5 pt)**

2.3.2 Montrer que la rencontre de (**M**) et (**M'**) est un dépassement. **(0,5 pt)**

EXERCICE 3 (06 points)

On considère un mobile M de vecteur vitesse, dans le S.I, $\vec{V} = 2\vec{i} + (4t - 8)\vec{j}$, passant par l'origine du repère (O, \vec{i}, \vec{j}) à $t_0 = 0\text{s}$.

3.1 Déterminer les expressions des vecteurs position \vec{OM} et accélération \vec{a} . **(0,75 pt)**

3.2 Déterminer la vitesse moyenne du mobile M entre les instants $t = 2\text{s}$ et $t = 4\text{s}$. **(0,5 pt)**

3.3 Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire. Représenter cette trajectoire dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) à l'échelle : **abscisses 1cm \rightarrow 1m et ordonnées 1cm \rightarrow 2m.** **(01,25 pt)**

3.4 On considère l'instant t_1 où le vecteur vitesse est colinéaire au vecteur unitaire \vec{i} .

3.4.1 Déterminer l'instant t_1 . **(0,5 pt)**

3.4.2 Représenter les vecteurs vitesse et accélération sur le graphe à cet instant t_1 . **(0,5 pt)**

3.5 On considère l'instant t_2 , tel que $t_2 > 0\text{s}$ et pendant lequel le vecteur vitesse fait un angle $\alpha = 76^\circ$ par rapport à $[OX]$.

3.5.1 Déterminer cet instant t_2 . **(0,5 pt)**

3.5.2 Déterminer les coordonnées du point M_2 à cet instant. **(0,5 pt)**

3.5.3 Déterminer les composantes tangentielle a_t et normale a_n de l'accélération. **(01 pt)**

3.5.4 En déduire le rayon de courbure R au point M_2 . **(0,5 pt)**

EXERCICE 4 (04,5 points)

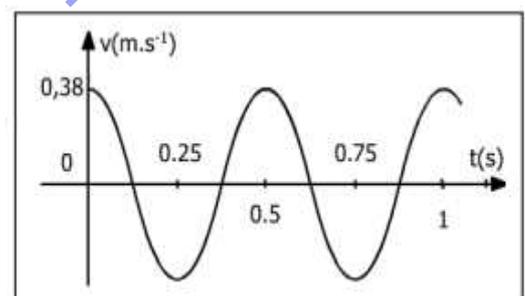
Un mobile ponctuel M se déplace sur un axe $(X'X)$ d'origine O. Le graphique ci-dessous donne les variations de la vitesse du mobile M au cours du temps. $v(t) = v_m \sin(\omega t + \varphi_v)$.

4.1 Quelle est la nature du mouvement de mobile M ? Justifier. **(0,5 pt)**

4.2 Donner la signification des grandeurs qui interviennent dans cette équation : v_m , ω et φ_v . **(0,75 pt)**

4.3 En exploitant le graphe, déterminer leurs valeurs. **(01 pt)**

4.4 Dédire l'équation horaire $x(t)$ du mouvement du mobile M. **(0,5 pt)**



4.5 Le mobile M passe pour la première fois à l'élongation maximale X_m à l'instant t_1 .

4.5.1 Déterminer la valeur de t_1 . **(0,5 pt)**

4.5.2 Calculer l'accélération du mobile M à cet instant. **(0,5 pt)**

4.5.3 Représenter à la même échelle de temps l'allure de graphe de $x(t)$. **(0,75 pt)**

PAIX SUR TOUS !