

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

EXERCICE 1: (8 points)

1/ On considère un hydrocarbure A de formule brute (C_xH_y) à chaîne non cyclique qui contient deux fois plus d'atomes d'hydrogène que de carbone et de masse molaire moléculaire $M = 56 \text{ g/mol}$

a/ Montrer que la formule brute du composé A peut s'écrire sous la forme C_4H_8 . (0,5 pt)

b/ En déduire toutes les formules semi-développées possibles du composé A. Les nommer (0,75 pt)

2/ On réalise l'hydratation des isomères de A en présence d'acide sulfurique, ce qui entraîne la formation des isomères d'un composé B dont les molécules renferment un groupe hydroxyle. Ecrire toutes les formules semi-développées possibles des isomères de B et les nommer. (2 pts)

3/ Afin d'identifier les différents isomères de B, on réalise des expériences dont les résultats sont les suivants:

► L'oxydation ménagée de l'isomère noté (a) par une solution de dichromate de potassium en excès, en milieu acide, conduit à la formation d'un composé A_1 qui ne réagit ni avec D.N.P.H ni avec le réactif de Tollens.

► Les isomères (a) et (c) dérivent d'un même alcène par hydratation

► L'oxydation ménagée de l'isomère (b) par une solution de permanganate de potassium en excès, en milieu acide, conduit à la formation un composé B_1 qui réagit avec la D.N.P.H mais n'a aucune action sur le réactif de Tollens.

a/ Identifier chaque isomère (a), (b), (c) et (d) par sa formule développée. (2 pts)

b/ Déterminer les formules semi-développées des composés A_1 et B_1 puis les nommer. (1 pt)

c/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction permettant de passer, de l'isomère (a) au composé A_1 par action du dichromate de potassium. (0,5 pt)

d/ Quelle masse m_1 de A_1 peut-on obtenir pour oxyder une masse $m = 5,14 \text{ g}$ de (a) ? (0,5 pt)

4/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre (c) et A_1 , puis nommer le composé organique obtenu. (0,5 pt + 0,25 pt)

Donnée: $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; MnO_4^- / Mn^{2+} ; $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$

EXERCICE 2: (6 points)

Un mobile M est animé d'un mouvement dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) . Les diagrammes de $x(t)$ et de $V_y(t)$ sont donnés ci-dessous. Les unités sont celles du système international.

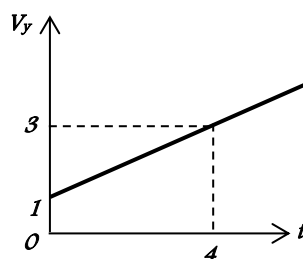
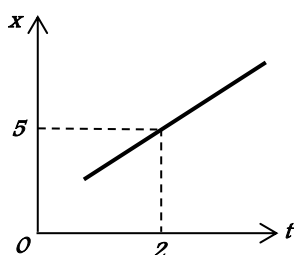
1/ Par une exploitation de ces diagrammes, déterminer les coordonnées du vecteur position \vec{OM} , du vecteur vitesse \vec{V} et du vecteur accélération \vec{a} du mobile ; sachant qu'à l'origine des dates le vecteur position du mobile M est $\vec{OM}_0 = \vec{i}$. (3 pts)

2/ Par la suite nous considérerons que les équations horaires du mobile s'écrivent: $x=2t+1$ et $y=0,25t^2+t$

En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire. (0,5 pt)

3/ Déterminer les composantes tangentielle et normale du vecteur accélération à la date $t_1 = 0,5 \text{ s}$. (1pt)

4/ A quelle date t_2 le vecteur vitesse aura-t-il une direction faisant un angle $\alpha=45^\circ$ avec l'axe $O\vec{j}$? (0,5 pt)



EXERCICE 3: (6 points)

Un mobile ponctuel M se déplace sur un axe horizontal ($x'Ox$) d'origine O. La loi horaire de son mouvement $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$ est donnée par le graphe ci-dessous.

1/ Quelle est la nature du mouvement ? **(0,5 pt)**

2/ Déterminer l'amplitude X_m , la période T, la pulsation ω et la phase initiale φ du mouvement. **(0,25 pt + 0,5 pt + 0,5 pt + 0,75 pt)**

3/ Combien de temps met le mobile pour parcourir le segment délimité par X_m et $-X_m$? **(0,5 pt)**

4/ Etablir l'équation horaire du mouvement. **(1 pt)**

5/ A quel instant le mobile passe-t-il pour la première fois (après la date $t=0$) au point d'abscisse $x = 2\text{cm}$ en allant dans le sens positif ? **(0,5 pt)**

6/ Calculer la vitesse et l'accélération du mobile à cet instant. Le mouvement à cet instant est-il accéléré ou retardé ? **(1,5 pts)**

