



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

EXERCICE 1: (8 points)

L'objectif de cet exercice est de vérifier la règle de MARKOVNIKOV appliquée à l'hydratation d'un alcène. Cette règle stipule que lors de l'hydratation d'un alcène dissymétrique, l'alcool prépondérant est obtenu lorsque l'hydrogène de l'eau se fixe sur le carbone le plus hydrogéné de la double liaison.

1-1/ La combustion complète d'un volume $V = 0,24$ L d'un hydrocarbure gazeux (A) de formule générale C_xH_y a nécessité un volume $V_1 = 1,44$ L de dioxygène. La masse molaire moléculaire de cet hydrocarbure est $M = 56$ g/mol.

Les volumes des gaz sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

1-1-1/ Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion complète de cet hydrocarbure. (1 pt)

1-1-2/ Montrer que sa formule brute s'écrit C_4H_8 . (1,25 pt)

1-1-3/ Sachant que l'hydrocarbure étudié (A) est un alcène ramifié, donner sa formule semi développée et son nom. (0,5 pt)

1-2/ L'hydratation d'une masse $m = 5,6$ g de l'alcène A conduit à la formation de deux alcools isomères A_1 et A_2 .

Ecrire les formules semi-développées de A_1 et A_2 puis donner leurs noms, sachant que l'isomère A_1 est le produit majoritaire. (1 pt)

1-3/ On réalise l'oxydation ménagée du mélange contenant toutes les quantités de A_1 et A_2 dans un excès d'ions dichromates. On obtient un seul produit B.

1-3-1/ Dire pourquoi on obtient un seul produit B. (0,5 pt)

Donner sa formule semi-développée et son nom. (0,5 pt)

1-3-2/ Ecrire en fonction des formules brutes l'équation bilan de la réaction redox qui a eu lieu. (1 pt)

1-4/ Par un procédé approprié, on isole B puis on le pèse et on constate que sa masse est $m_B = 0,44$ g.

1-4-1/ Calculer le nombre de mole n_B du produit B formé. (0,5 pt)

1-4-2/ En tenant compte de la quantité initiale d'alcène hydraté, calculer les pourcentages molaires de A_1 et A_2 . (1 pt)

1-4-3/ Ces pourcentages sont-ils en accord avec la règle de MARKOVNIKOV ? (0,25 pt)

Justifier votre réponse. (0,5 pt)

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

Couple redox: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$

EXERCICE 2: (6 points)

Un mobile M se déplace dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) .

Les figures 1 et 2 ci-dessous représentent les diagrammes respectifs de $v_x = f(t)$ et de $v_y^2 = f(y - y_0)$.

Les unités sont celles du système international.

A l'instant initial $t_0 = 0\text{s}$, le mobile passe par l'origine du repère avec la composante v_{0y} positive.

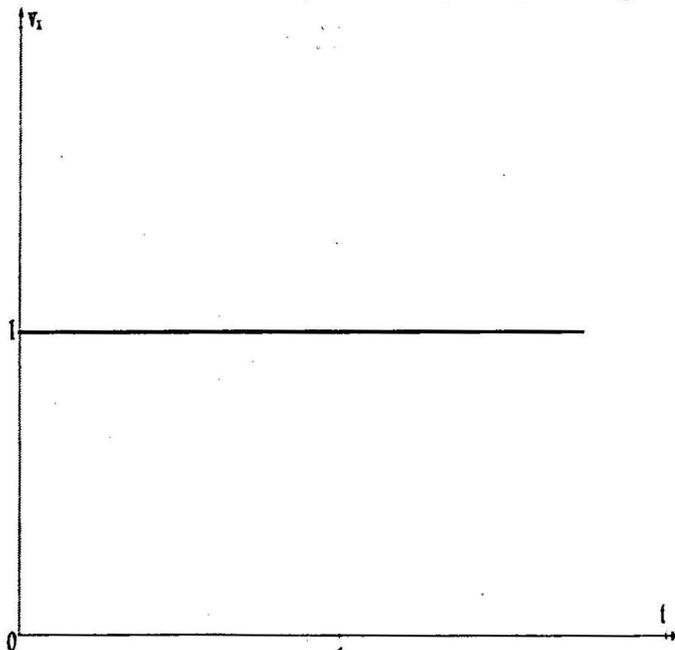


Figure 1

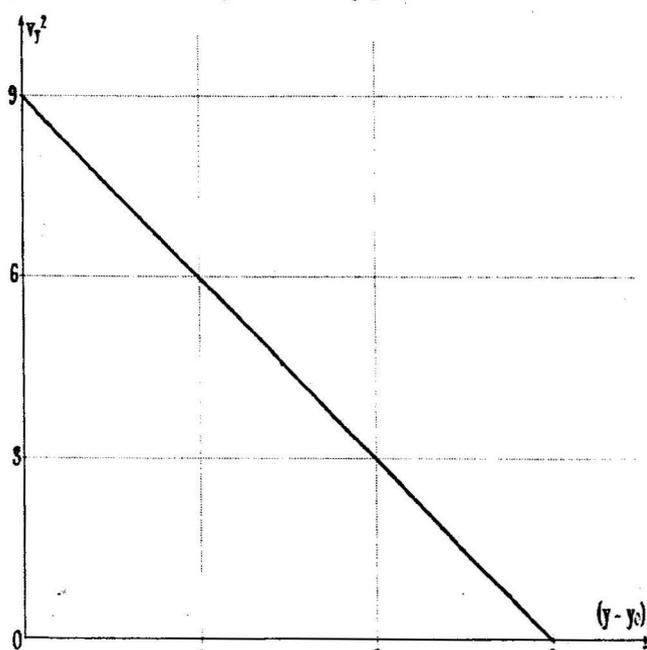


Figure 2

2-1/ Par une exploitation de la figure 1, déterminer l'équation horaire du vecteur vitesse \vec{v} du mobile M suivant l'axe des abscisses. (0,5 pt)

2-2/

2-2-1/ Quelle est la relation qui lie v_y^2 à $(y-y_0)$. (0,5 pt)

2-2-2/ Par une exploitation de la figure 2, donner l'expression numérique de v_y^2 en fonction de $(y-y_0)$. (1 pt)

2-2-3/ Dédurre des deux relations précédentes la valeur de l'accélération a_y et celle de la vitesse v_{0y} . (0,5 pt)

2-2-4/ Donner l'équation horaire du vecteur vitesse \vec{v} du mobile M' suivant l'axe des ordonnées. (0,5 pt)

2-3/ À partir des équations horaires du vecteur vitesse \vec{v} , déterminer les équations horaires du vecteur position \vec{OM} . (1 pt)

2-4/ Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire. (1 pt)

2-5/ A l'instant $t_1 = 2s$, déterminer la valeur de l'angle α que fait le vecteur vitesse \vec{v}_1 avec le vecteur accélération \vec{a} . (1 pt)

EXERCICE 3: (6 points)

Un mobile M est animé d'un mouvement rectiligne. La représentation de sa vitesse v en fonction du temps est donnée par la courbe ci-dessous.

3-1/ Quelle est la nature du mouvement ? (0,5 pt)

3-2/ A partir de la courbe déterminer la période T , la pulsation ω et la vitesse maximale V_m . (1,5 pt)

3-3/ Donner l'expression numérique de la vitesse v du mobile à chaque instant t sous la forme:

$v(t) = V_m \cdot \sin(\omega t + \varphi)$. (1,5 pt)

3-4/ Déterminer les valeurs de l'abscisse x_0 et de l'accélération a_0 à l'instant initial. (1 pt)

3-5/ Le mouvement à l'instant initial est-il accéléré ou retardé ? Justifier la réponse. (0,5 pt)

3-6/ Quelle est la longueur parcourue par le mobile au bout d'une demi période ? (1 pt)

