



DEVOIR SURVEILLE N°1 DU PREMIER SEMESTRE

**Exercice 1 (08 points)**

Pour sa création au printemps 2006, un illustre parfumeur décide d'utiliser l'odeur de pomme et celle de la banane, effluves de son nouveau parfum. Mais pour des raisons économiques il choisit d'utiliser l'arôme naturel de banane pour synthétiser la molécule.

Une des molécules présentes dans l'arôme naturel de banane est un ester E obtenu par action d'un acide carboxylique sur un alcool.

**A. Synthèse de l'alcool**

1. On considère un hydrocarbure A qui contient en masse 85,7% de carbone et de masse molaire moléculaire  $M=70$  g/mol

1.1 Trouver la formule brute du composé

1.2 En déduire toutes les formules semi-développées possibles du composé sachant A ne comporte pas de cycle.

2. On réalise l'hydratation de A en présence d'acide sulfurique, ce qui entraîne la formation d'un composé B.

2.1 Sachant que la molécule de B est ramifiée et renferme un groupe hydroxyle, écrire toutes les formules semi-développées possibles de B et les nommer.

2.2 Afin de déterminer la formule semi-développée exacte de B, on effectue son oxydation ménagée par une solution de dichromate de potassium, en milieu acide. La solution oxydante étant en défaut, on obtient un composé C qui donne un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-D.N.P.H) et un précipité rouge avec la liqueur de Fehling.

2.2.1 Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?

2.2.2 Quelle est la classe de B et la fonction chimique de C ?

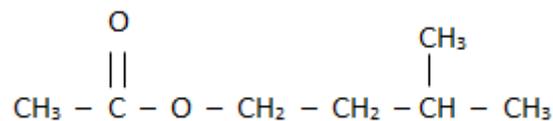
2.2.3 Quelles sont les formules semi-développées possibles pour B et C ?

2.2.4 En utilisant les formules brutes de B et C, écrire les équations-bilan des réactions permettant de passer de B à C par action du dichromate de potassium.

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

**B. Synthèse de l'Ester**

3. L'ester à odeur de banane se nomme éthanoate d'isoamyle ou éthanoate de 3-méthylbutyle, en nomenclature officielle. Sa formule semi-développée est :



3.1 Quelles sont les formules semi-développées exactes de B, de C, de A et de l'acide carboxylique D.

3.2 Avant de se lancer dans une production à grande échelle, le parfumeur décide de réaliser l'expérience. Pour cela, il introduit dans un erlenmeyer 1,00 mol de l'acide D et 1,00 mol d'alcool isoamylique B. Le mélange est maintenu à température constante.

3.2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction et donner ses caractéristiques.

3.2.2 Quelle serait la quantité de matière d'ester formé si la réaction était totale ?

3.2.3 L'expérience donne 84,5g d'ester à l'équilibre. Calculer le rendement de cette réaction. Conclure.

**Exercice 2 (07 points)**

I- Un mobile A est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié dans un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ . Les diagrammes des coordonnées de la vitesse  $v_x$  et  $v_y$  sont donnés ci – dessous (**figure 1** et **figure 2**).

Les unités sont celles du système international.

1. Par une exploitation de ces graphes, déterminer les coordonnées du vecteur vitesse  $\vec{v}$  du mobile A.

2. A partir des coordonnées du vecteur vitesse, déterminer les coordonnées du vecteur accélération  $\vec{a}$  et celles du vecteur position  $\vec{OA}$  du mobile sachant qu'à la date  $t_1 = 1s$  le mobile A passe par le point  $A_1(2,1)$ .
  3. Établir l'équation de la trajectoire.
  4.
    - 4.1. Déterminer la date  $t_2$  à laquelle le vecteur vitesse est perpendiculaire au vecteur accélération.
    - 4.2. Déduire alors les coordonnées du point  $A_2$  du mobile A à cette date  $t_2$ . Quelle est la particularité de ce point ?
    - 4.3. Déterminer les composantes normale et tangentielle du vecteur accélération à cette date  $t_2$ .
    - 4.4. Déduire le rayon de courbure de la trajectoire à la date  $t_2$ .
- II- Un autre mobile B décrit un mouvement rectiligne uniforme suivant une trajectoire rectiligne d'équation  $y = 1m$  du même repère que précédemment. A l'instant  $t'_1 = 0,5s$ , le mobile passe par le point  $B_1$  d'abscisse  $x_1 = 7m$  avec une vitesse  $v_B = -10m.s^{-1}$ .
1. Établir l'équation horaire du mouvement du mobile B
  2. A quelle date  $t_3$  le mobile B rencontre-t-il le mobile A ?
  3. Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse  $\vec{v}_A$  à cette date  $t_3$ . On précisera l'angle  $\alpha$  que fait le vecteur  $\vec{v}_A$  avec le vecteur unitaire  $\vec{i}$ .

### Exercice 3 (05 points)

Un mobile ponctuel M se déplace sur un axe  $x'Ox$  d'origine O. La loi horaire de son mouvement  $x = f(t)$  est donnée par le graphe ci-dessous (**figure 3**).

- 1) De quel mouvement s'agit-il ?
- 2) Déterminer l'amplitude  $X_m$ , la période T, la pulsation  $\omega$ , la fréquence N et la phase initiale  $\phi$  du mouvement.
- 3) Ecrire la loi horaire de  $x = f(t)$
- 4) Quelle est la longueur du segment décrit par M ?
- 5) Quelle est la vitesse de M à la date t ? En déduire :
  - la vitesse maximale de M ;
  - la vitesse de M à la date  $t = 1 s$ .
- 6) Déterminer la date du premier passage du mobile M à la position  $x = -0,01 m$ .
- 7) Déterminer l'équation différentielle du mouvement de M. en déduire son accélération lorsqu'il passe par le point d'abscisse  $x = -0,01 m$ .

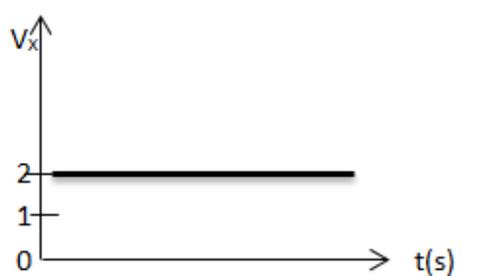


Figure 1

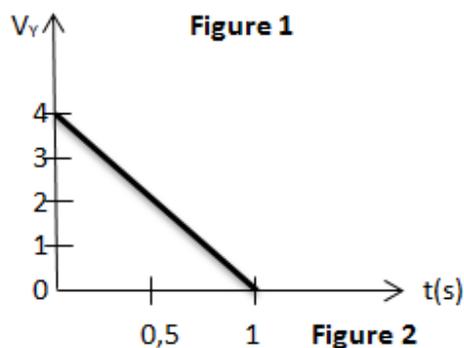


Figure 2

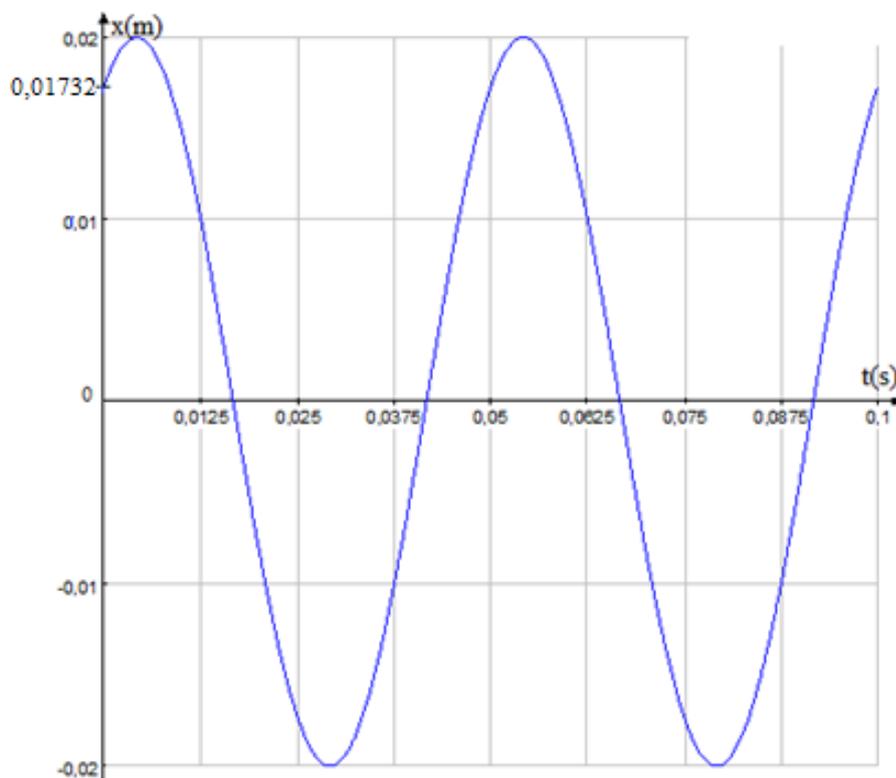


Figure 3