

Masses molaires : $M_H=1\text{g/mol}$; $M_C=12\text{g/mol}$; $M_O=16\text{g/mol}$; masse volumique de l'acide éthanóique $\rho=1,1\text{ g/mL}$.

EXERCICE 1 : 4,5 points

Pour synthétiser un ester noté A, on introduit dans un ballon bien fermé 6,5 mL d'acide éthanóique et 7,2 g de propan-2-ol. Le ballon est ensuite plongé dans un bain-marie dont la température est fixée à 80°C. Après un long chauffage, les quantités de matières des réactifs restent constantes et on recueille alors une masse $m=7,3\text{ g}$ de A.

- 1.1. Ecris l'équation bilan de cette réaction. (0,75 pt)
- 1.2. Donne les caractéristiques de cette réaction puis nomme le produit organique formé. (0,50 pt)
- 1.3. Le mélange initial est-il stœchiométrique ? (0,75pt)
- 1.4. Sur quels facteurs peut-on agir pour diminuer la durée du chauffage ? (0,50pt)
- 1.5. Calcule le rendement de cette réaction. La valeur de ce rendement est-il compatible avec tes connaissances ? Justifie. (0,75pt)
- 1.6. Détermine la composition molaire du mélange final. (0,75pt)
- 1.7. Comment modifier le rendement final ? (0,50pt)

EXERCICE 2 : 4 points

On étudie un monoalcool aliphatique saturé ayant un squelette carboné ramifié et une composition centésimale massique d'oxygène de 18,18%.

- 2.1. Donne la formule brute de cet alcool puis représente le groupe caractéristique de cette famille. (0,50pt)
- 2.2. Ecris les formules semi-développées possibles de cet alcool. (1pt)
- 2.3. On réalise la déshydratation de cet alcool. On obtient majoritairement un composé nommé 2-méthylbut-2-ène.
 - 2.3.1. Ecris l'équation de cette réaction de déshydratation avec les formules semi-développées possibles. (0,50pt)
 - 2.3.2. En déduis le (ou les) nom(s) possible(s) de cet alcool étudié. (0,50 pt)
- 2.4. L'oxydation ménagée d'une masse m de cet alcool par un excès permanganate de potassium (MnO_4^-/Mn^{2+}) en milieu acide, donne un produit organique qui réagit avec la 2,4-D.N.P.H. et reste sans action avec une solution de liqueur de Fehling.
 - 2.4.1. Définis l'oxydation ménagée. Le produit obtenu est-il prévisible ? (0,50pt)
 - 2.4.2. Ecris l'équation de la réaction d'oxydation ménagée de cet alcool. (0,50pt)
 - 2.4.3. L'oxydation complète de cette masse m d'alcool a nécessité 15 mL de solution de permanganate de potassium de concentration $5 \cdot 10^{-1}\text{ mol/L}$. Calcule m . (0,50pt)

EXERCICE 3 : 4,25 points

Un mobile M est repéré dans le repère cartésien $(O ; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ par les équations :
$$\begin{cases} x = 2t \\ y = -2 \\ z = f(x) \end{cases}$$

L'équation de la trajectoire du mobile est donnée par $z = -2x^2 + x + 3$.

Les axes Ox et Oz sont respectivement horizontal et vertical.

- 3.1. Montre que la trajectoire de ce mobile est plane . (0,50pt)
- 3.2. Détermine l'équation horaire $z = f(t)$. (0,25pt)
- 3.3. Donne l'expression du vecteur vitesse et détermine sa valeur à la date origine. (0,50pt)
- 3.4. Calcule la valeur du vecteur accélération. (0,50pt)
- 3.5. À quelle date la direction du vecteur vitesse est-elle horizontale ? Déduis les coordonnées du mobile à cette date. Que représente ce point ? (0,75pt)
- 3.6. Détermine les composantes tangentielle a_t et normale a_n dans la base de Frenet (\vec{u} , \vec{n} ,) à la date t (0,75 pt)
- 3.7. Déduis le rayon de courbure ρ de la trajectoire à cette date $t=0$. (0,50pt)
- 3.8. Représente sur une portion de la trajectoire le vecteur vitesse au point M sans soucis d'échelle. (0,50 pt)

EXERCICE 4 : 4,25 points

Deux voitures notées A et B roulent sur la même voie d'une route horizontale avec la même vitesse $V=90$ km/h. Le pare-choc avant de la voiture A est à 30 m derrière le pare-choc arrière de la voiture B. La voiture B freine uniformément et parcourt 40 m en 2 s. Le conducteur de la voiture A commence à freiner 1s après avec la même décélération a que celle de B.

- 4.1. Calcule la décélération a . (0,50pt)
- 4.2. Etablis les équations horaires des deux voitures dans le même repère. Les origines des dates et des positions sont prises à l'instant où la voiture B débute de freiner. (1,50pt)
- 4.3. Quelle est la vitesse de la voiture B à l'instant où A commence à freiner ? (0,50pt)
- 4.4. Les deux voitures entrent-elles en collision ? si oui avec quelle vitesse A se cogne sur B ? (0,75pt)
- 4.5. Calcule la durée de freinage des voitures. Y'a-t-il collision? (1pt)

EXERCICE 5 : 3 points

Un mobile C est animé d'un mouvement circulaire de rayon r . L'accélération de C dans le repère de Frenet (C ; \vec{u} , \vec{n} ,) est $\vec{a} = 36 \vec{n}$. On prendra $\pi^2 = 10$.

- 5.1. Montre que ce mouvement est uniforme. (0,50pt)
- 5.2. Détermine r sachant que la fréquence de ce mouvement est $f=2$ Hz. (0,75pt)
- 5.3. Un autre mobile D circule sur un cercle concentrique de rayon r' dans le sens opposé à celui de C avec une période de 1s. A la date origine les deux mobiles sont diamétralement opposés.
 - 5.3.1. Écris leurs équations horaires angulaires dans le même repère. (1pt)
 - 5.3.2. Détermine à quels instants les deux mobiles se trouvent à la plus petite distance. (0,75pt)