



LCMMMB

2024/2025

**DEVOIR SURVEILLE N°1 TS2 DU PREMIER SEMESTRE (Durée : 04h)**

**Exercice 1 : (04 points)**

Un hydrocarbure (A) à chaîne carbonée ouverte ( $C_xH_y$ ) contient six fois plus de carbone en masse que d'hydrogène.

**1.1) 1.1.1) Montrer que (A) est un alcène. (0,25 pt)**

**1.1.2) La densité de vapeur de (A) par rapport à l'air est  $d = 1,448$ . Donner sa formule semi-développée et son nom. (0,50 pt)**

**1.2) On réalise l'hydratation catalytique du propène de formule  $CH_2 = CH - CH_3$ . Il se forme un mélange de deux composés organiques (B) et (B') dont (B') est majoritaire.**

**1.2.1) Quel est le catalyseur utilisé ? (0,25 pt)**

**1.2.2) Quelle est la fonction chimique de (B) et (B'). (0,25 pt)**

**1.2.3) Donner leurs formules semi-développées et leurs noms. (0,50 pt)**

**1.3) On oxyde une masse  $m = 9$  g de (B) par une solution acide de dichromate de potassium et on obtient deux composés organiques (C) et (C'). (C) donne un précipité rouge-brique avec la liqueur de Fehling et (C') rougit le papier pH.**

**1.3.1) Donner les fonctions chimiques, les formules semi-développées et les noms de (C) et (C'). (0,75 pt)**

**1.3.2) Sachant que le composé (B) a totalement réagi et qu'il s'est formé  $m_{C'} = 5,8$  g de (C'), calculer la masse de (C) qu'on obtient. (0,50 pt)**

**1.3.3) Déterminer la quantité d'ions dichromate qui a réagi au cours de l'opération. (0,25 pt)**

On rappelle que le couple rédox relatif à l'ion dichromate est  $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$

**1.4) On fait réagir (B') sur l'acide éthanoïque. Il se forme un composé organique (D).**

**1.4.1) Quel est le nom de cette réaction et quelles sont les caractéristiques ? (0,50 pt)**

**1.4.2) Donner la formule semi-développée et le nom de (D). (0,25 pt)**

**Exercice 2 : (04 points)**

Un alcool commercial est un mélange de deux isomères de formule brute  $C_5H_{11}OH$ , essentiellement l'alcool isoamylique (A) de formule :  $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_2OH$  et en faible quantité, l'alcool (B) de formule :  $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - CH_2OH$

**2.1) Nommer chacune de ces molécules. (0,50 pt)**

**2.2) Quel type d'isomérisation existe entre ces deux molécules. (0,25 pt)**

**2.3) De ces deux molécules, laquelle est chirale ? Justifier votre réponse. (0,25 pt)**

**2.4) L'alcool (A) est obtenu de façon minoritaire par hydratation d'un alcène (D). Donner la formule semi-développée et le nom de l'alcène (D). L'alcène (D) présente-t-il l'isomérisation de configuration ? Justifier votre réponse. (0,50 pt)**

**2.5) L'alcool (B') est le produit majoritaire de l'hydratation de l'alcène (D). Oxydé par une solution aqueuse de permanganate de potassium en milieu acide, il conduit à un composé (C)**

qui donne un précipité jaune avec la 2,4 – DNPH et qui n’a aucune action sur la liqueur de Fehling.

**2.5.1) Donner la formule semi-développée et le nom du composé (B’). (0,50 pt)**

**2.5.2) Donner la formule semi-développée et le nom du composé (C). (0,50 pt)**

**2.5.3) Ecrire l’équation-bilan de la réaction d’oxydation de l’alcool (B’). (0,25 pt)**

**2.5.4) L’acide éthanoïque réagit avec l’alcool isoamylique pour donner un composé organique (E) et une molécule d’eau.**

**2.5.4.1) Ecrire l’équation bilan de la réaction et nommer le composé (E). (0,50 pt)**

L’ester produit dégage une odeur de banane

**2.5.4.2) On mélange 16 g d’acide éthanoïque pur, 8 g d’alcool isoamylique et 0,5 mL d’acide sulfurique concentré. On chauffe à reflux environ une heure.**

**a) Les réactifs sont-ils mis dans les proportions stœchiométriques ? Pourquoi utilise-t-on un réactif en excès ? (0,50 pt)**

**b) On obtient 7 g d’ester. Calculer le rendement de la transformation. (0,25 pt)**

### **Exercice 3 : (04 points)**

Sur une piste d’essai rectiligne de longueur  $AB = 13,72 \text{ km}$ , une voiture expérimentale part de du point A sans vitesse initiale, se déplace le long de ABCD selon les phases suivantes :

**Phase 1 : A-B : phase de démarrage d’accélération  $a_1 = 0,1 \text{ m.s}^{-2}$  ;**

**Phase 2 : B-C : mouvement uniforme pendant 14 mins ;**

**Phase 3 : C-D : phase de ralentissement d’accélération  $|a_3| = 0,1 \text{ m.s}^{-2}$ . La vitesse de la voiture est nulle en D.**

**3.1) Calculer la vitesse maximum acquise par la voiture au cours de son parcours. (0,50 pt)**

**3.2) Trouver le temps mis par la voiture pour faire le trajet ABCD. (0,50 pt)**

**3.3) Calculer les distances AB, BC et CD. (0,75 pt)**

**3.4) Déterminer la vitesse moyenne de la voiture sur le trajet AD. (0,50 pt)**

**3.5) Etablir les équations horaires du mouvement correspondant aux trois phases. (0,75 pt)**

**3.6) Construire le diagramme de la vitesse  $v(t)$  et de l’accélération dans l’ensemble. (01 pt)**

### **Exercice 4 : (04 points)**

Un point (M) est en mouvement dans un plan  $(O, x, y)$  muni d’un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ , son vecteur accélération est  $\vec{a} = -4\vec{j}$ . A l’instant  $t = 0 \text{ s}$ , le mobile passe l’origine du repère avec une vitesse  $\vec{v}_0 = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ .

**4.1) Etablir les expressions des vecteurs vitesse instantanée et position du point mobile. (0,75 pt)**

**4.2) En déduire l’équation de la trajectoire du mouvement de (M). (0,25 pt)**

**4.3) Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse du point ayant l’ordonné maximal. (0,50 pt)**

**4.4) Déterminer en ce point les composantes tangentielle et normale de l’accélération. (0,50 pt)**

**4.5) Calculer l’angle  $\alpha$  que fait le vecteur vitesse avec  $(0, \vec{i})$ , lorsque le mobile repasse par l’ordonné  $y = 0$ . (0,50 pt)**

**4.6) Déterminer à l’instant de date  $t = 1 \text{ s}$  le rayon de courbure de la trajectoire. (0,50 pt)**

Un deuxième mobile ( $M'$ ) en mouvement rectiligne uniforme avec la vitesse  $v'_0$  sur l'axe  $(0, x)$  du repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , précédent, passe par le point d'abscisse  $x = 8 \text{ m}$  à l'instant  $t = 0 \text{ s}$ .

4.7) Etablir l'équation horaire du mobile ( $M'$ ) en fonction de  $v'_0$ . (0,50 pt)

4.8) Déterminer la valeur de  $v'_0$  pour que le mobile ( $M'$ ) rencontre le mobile ( $M$ ). (0,75 pt)

### **Exercice 5 : (04 points)**

La courbe 1 représente les variations de l'élongation  $x$  du centre d'inertie G d'un solide (S) en mouvement rectiligne.

5.1) Quelle est la nature du mouvement du centre d'inertie G de (S). Justifier la réponse. (0,50 pt)

5.2) Déterminer graphiquement l'amplitude  $x_m$  des oscillations, la période T des oscillations et la phase initiale  $\varphi_x$  du mouvement. (0,75 pt)

5.3) Ecrire l'équation horaire du mouvement. (0,25 pt)

5.4) Déterminer la distance parcourue par le mobile entre les instants  $t_0 = 0 \text{ s}$  et  $t_1 = 0,45\pi \text{ s}$ . (0,50 pt)

5.5) Déterminer la date t du troisième passage par la position d'abscisse  $x = \frac{x_m}{2}$ . (0,25 pt)

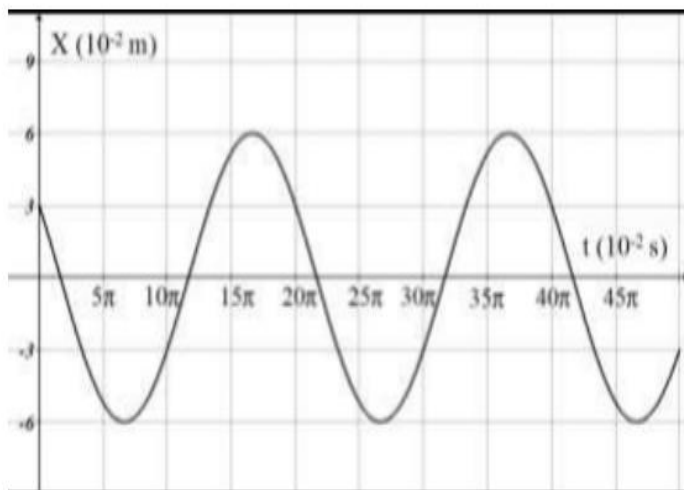
5.6) Déterminer théoriquement l'instant du troisième passage de G par l'élongation  $x = -3 \text{ cm}$  avec une vitesse négative. (0,50 pt)

5.7) Exprimer la vitesse instantanée  $v(t)$  du centre d'inertie G en fonction du temps. (0,25 pt)

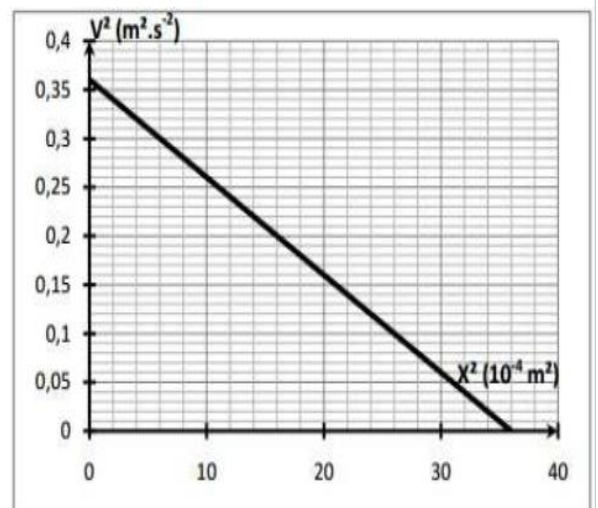
5.8) La courbe 2 représente les variations de  $v^2 = f(x^2)$ .

5.8.1) Justifier théoriquement l'allure de cette courbe. (0,50 pt)

5.8.2) Retrouver graphiquement la valeur de la pulsation  $\omega_0$  du mouvement. (0,50 pt)



**Courbe 1**



**Courbe 2**

**FIN DE L'ÉPREUVE**