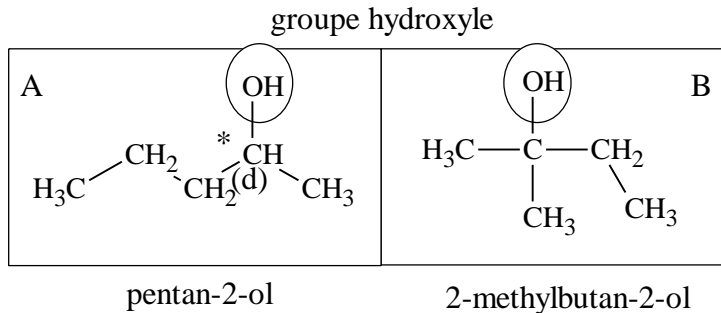


I. Stereoisomérisation et oxydation des alcools (11 points)1. Stereoisomérisation de deux alcools

1.1. Formule semi-développée et groupe caractéristique de chaque molécule.

1.2. La formule brute pour les deux molécules est $C_5H_{12}O$. Ces deux molécules sont donc isomères.

1.3. A : pentan-2-ol ; B : 2-méthylbutan-2-ol

1.4. Un carbone asymétrique est carbone tétraédrique relié à 4 atomes ou groupes d'atomes différents.

1.5. Une espèce est dite chirale si elle n'est pas superposable à son image dans un miroir.

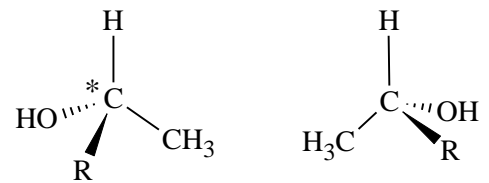
1.6. La molécule A possède un carbone asymétrique, le carbone noté (d).

1.7. La molécule B n'est pas chirale car elle ne possède pas de carbone asymétrique.

1.8. Représentation de Cram de la molécule A ci-contre (R représente le radical $-C_3H_7$) - et de son énantiomère.

1.9. La molécule A a un énantiomère car il ne comporte qu'un seul carbone asymétrique.

1.10. La molécule A' a comme stéréoisomérisation Z ou E qui sont des diastéréoisomères. La molécule A' est le (E)-pent-2-ène.

2. Oxydation des alcools2.1. $C_5H_{10}O_{(l)} + 2 H^+_{(aq)} + 2 e^- \rightleftharpoons C_5H_{12}O_{(l)}$.2.2. $MnO_4^-_{(aq)} + 8 H^+_{(aq)} + 5 e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}_{(aq)} + 4 H_2O_{(l)}$ 2.3. La masse d'alcool est $m_1 = \mu \times V_1$ soit une quantité $n_1 = \frac{\mu \times V_1}{M_1}$

$$n_1 = \frac{0,810 \times 15,0}{(5 \times 12,0 + 12 \times 1,00 + 1 \times 16,0)} = 1,38 \times 10^{-1} \text{ mol (3 chiffres significatifs)}$$

2.4. $n_2 = C \times V = 5,00 \times 10^{-1} \times 200,0 \times 10^{-3} = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol (3 chiffres significatifs)}$ 2.5. A partir du tableau d'avancement, on cherche la valeur de l'avancement maximal x_{\max} la plus faible. Deux solutions possibles : $n_1 - 5x_{\max} = 0$ soit $x_{\max} = \frac{n_1}{5} = \frac{1,38 \times 10^{-1}}{5} = 2,76 \times 10^{-2} \text{ mol}$.

$$n_2 - 2x_{\max} = 0 \text{ soit } x_{\max} = \frac{n_2}{2} = \frac{1,00 \times 10^{-1}}{2} = 5,00 \times 10^{-2} \text{ mol. Dans ce cas, l'alcool est le réactif limitant.}$$

- En prenant les valeurs proposées $n_1 = 0,300 \text{ mol}$ et $n_2 = 0,100 \text{ mol}$

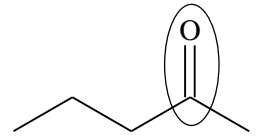
$$\text{alors } x_{\max} = \frac{n_1}{5} = 0,0600 \text{ mol ou } x_{\max} = \frac{n_2}{2} = \frac{1,00 \times 10^{-1}}{2} = 5,00 \times 10^{-2} \text{ mol.}$$

Dans ce cas, le permanganate de potassium est le réactif limitant.

- Autre résolution possible: Comparer $\frac{n_1}{5}$ et $\frac{n_2}{2}$. Si $\frac{n_1}{5} < \frac{n_2}{2}$ alors l'alcool est en défaut et inversement.

| équation-bilan | | $5 C_5H_{12}O_{(l)} + 2 MnO_4^-_{(aq)} + 6 H^+_{(aq)} \longrightarrow 5 C_5H_{10}O_{(l)} + 2 Mn^{2+}_{(aq)} + 8 H_2O_{(l)}$ | | | | | |
|----------------|----------------|---|-------------------|----------|-------------|-------------|-------------|
| Etat initial | $x = 0$ | n_1 | n_2 | en excès | 0 | 0 | 0 |
| en cours | x | $n_1 - 5x$ | $n_2 - 2x$ | en excès | $5x$ | $2x$ | $8x$ |
| Etat final | $x = x_{\max}$ | $n_1 - 5x_{\max}$ | $n_2 - 2x_{\max}$ | en excès | $5x_{\max}$ | $2x_{\max}$ | $8x_{\max}$ |

- 2.6. A partir de la molécule A, on obtient une cétone de formule topologique ci-contre.
 Le groupe caractéristique de cette cétone est le groupe carbonyle.
 La cétone obtenue n'est pas chirale. Il n'y a pas de carbone asymétrique ni de diastéréoisomères de type Z ou E.



II. Le dauphin à flancs blancs (7,5 points)

1) Le référentiel adapté à l'étude de ce mouvement est le référentiel terrestre car la durée du mouvement est relativement courte environ 2 s.

2) Vitesse $v_4 = \frac{G_3G_5}{2\tau}$ avec $\tau = 0,10$ s graphiquement : $G_3G_5 = 2,5$ cm.

Avec l'échelle 1 cm pour 0,50 m, $G_3G_5 = 2,5 \times 0,5 = 1,25$ m donc $v_4 = \frac{1,25}{0,20} = 6,25 \text{ m.s}^{-1} \approx 6,3 \text{ m.s}^{-1}$

Vitesse $v_6 = \frac{G_5G_7}{2\tau}$; graphiquement : $G_5G_7 = 2,0$ cm ; Avec l'échelle 1 cm pour 0,50 m, $G_5G_7 = 2,0 \times 0,5 = 1,0$ m

Donc $v_6 = \frac{1,0}{0,20} = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$.

3) Avec l'échelle 1 cm pour 2 m.s^{-1} \vec{v}_4 mesure $6,25/2 = 3,1$ cm et \vec{v}_6 mesure $5,0/2 = 2,5$ cm

4) Construction du vecteur $\Delta \vec{v} = \vec{v}_6 - \vec{v}_4$ au point 5 : on reporte \vec{v}_6 au point 5 et on additionne le vecteur $(-\vec{v}_4)$.
 Le vecteur $\Delta \vec{v}$ mesure 1,0 cm donc avec l'échelle des vitesses : $\Delta v = 2,0 \text{ m.s}^{-1}$.

5) On a : $\vec{a}_5 = \frac{\Delta \vec{v}}{2\tau}$ donc en norme : $a_5 \approx \frac{\Delta v}{2\tau}$ soit $a_5 \approx \frac{2,0}{0,20} = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

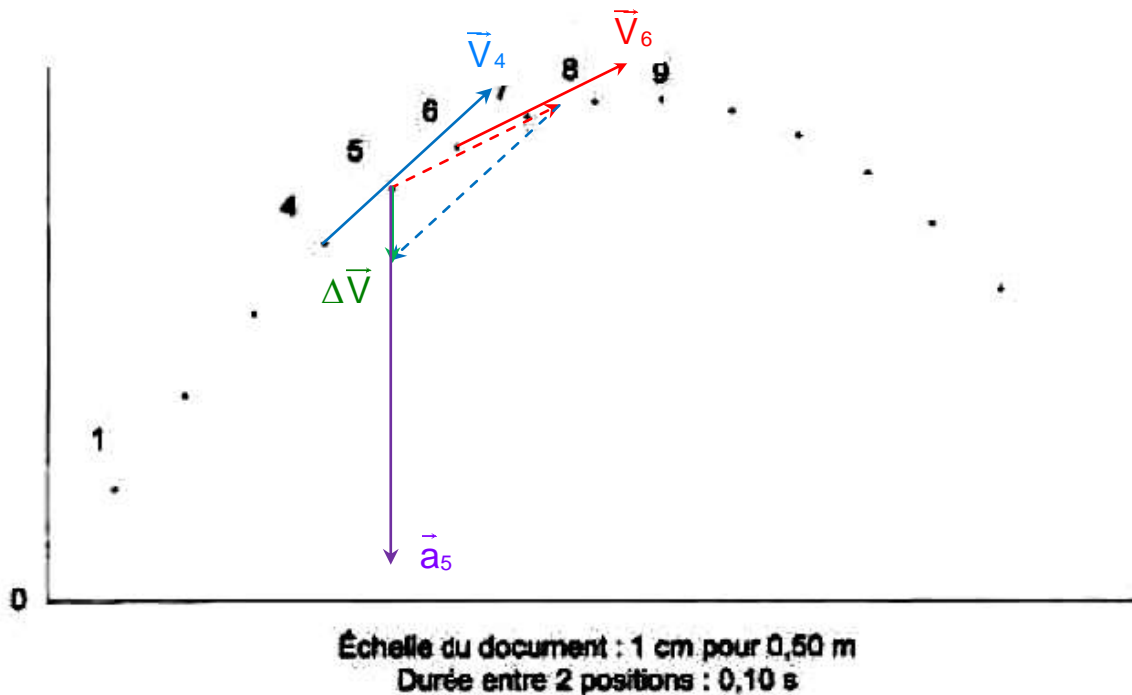
Avec l'échelle 1 cm pour 2 m.s^{-2} le vecteur \vec{a}_5 mesure 5,0 cm.

6) La force qui s'exerce sur le dauphin est le poids de direction verticale, de sens du haut vers le bas.

7) 2^{ème} loi de Newton : dans un référentiel galiléen, la somme des forces extérieures appliquées au système est égale à la dérivée par rapport au temps de la quantité de mouvement ou égale au produit de la masse par le vecteur accélération si ma masse est constante.

$\vec{P} = m \vec{a}$ soit $m \vec{g} = m \vec{a}$ d'où $\vec{a} = \vec{g}$ soit $a = g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

La valeur trouvée est cohérente avec la question 5). L'erreur relative est de $\frac{0,2}{9,8} \times 100 = 2,0 \%$ ce qui est parfaitement acceptable.



III. Vecteurs et mouvement : Vrai ou Faux - Entourer la bonne réponse (1,5 points)

| | | |
|--|-----------------|-----------------|
| 1) Le mouvement de la représentation n°1 est circulaire et uniforme. <i>Le vecteur vitesse \vec{v} doit être perpendiculaire au vecteur accélération \vec{a}</i> | VRAI | FAUX |
| 2) Le mouvement de la représentation n°2 est rectiligne et accéléré. | VRAI | FAUX |
| 3) La trajectoire de la situation n°3 ne peut pas être rectiligne. <i>Le vecteur vitesse \vec{v} est perpendiculaire au vecteur accélération \vec{a}</i> <i>Le mouvement serait circulaire dans ce cas.</i> | VRAI | FAUX |
| 4) Le vecteur-accélération du centre d'inertie de la balle est dirigé vers le haut lors de la montée dans la situation n°4. <i>Le vecteur accélération \vec{a} a même sens et direction que le vecteur somme des forces.</i> | VRAI | FAUX |
| 5) Au sommet de la trajectoire de la situation n°4, le vecteur-vitesse est un vecteur nul. <i>La composante horizontale du vecteur vitesse n'est pas nulle</i> | VRAI | FAUX |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|---------|------------|
| I | 1.1 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| | 1.2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 1.3 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 1.4 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 1.5 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 1.6 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 1.7 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | 1.8 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 1.9 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 1.10 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 2.1 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 2.2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 2.3 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | CS-U-CV | |
| | 2.4 | 1 | 2 | | | | | | | | | CS-U-CV | |
| | 2.5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | CS-U-CV | |
| | 2.6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | /44 |
| II | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | CS-U-CV | |
| | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | CS-U-CV | |
| | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | CS-U-CV | |
| | 6 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | /30 |
| III | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 4 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 1 | 2 | | | | | | | | | CS-U-CV | /6 |
| TOTAL : /80 | | | | | | | | | | | | | |
| NOTE : /20 | | | | | | | | | | | | | |