Corrigé devoir n°1

Exercice n°1 07 points

1°) Formule moléculaire

$\%O = 100 - (\%C + \%H) = 100 - (64{,}86 + 13{,}51)$

$$\%O = 21{,}6\,\%$$

$\frac{21{,}6}{100} = \frac{16}{M} \Rightarrow M = \frac{16 \times 100}{21{,}6} \simeq 74\ g.mol^{-1}$

$\frac{64{,}86}{100} = \frac{12x}{74} \Rightarrow x = \frac{74 \times 64{,}86}{1200} = \boxed{4}$

$\frac{13{,}51}{100} = \frac{y}{74} \Rightarrow y = \frac{74 \times 13{,}51}{100} = \boxed{10}$

$$C_xH_yO \equiv C_4H_{10}O \quad \text{cqfd.}$$

2°) Isomères de A :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$

$CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_3$

3°) Identification de A et B

$A \xrightarrow{KMnO_4} B$; $B \xrightarrow{DNPH} (+)$; $B \xrightarrow{R.\ Schiff} (-)$

$\Rightarrow$ B = cétone

A = alcool II

A ≡ $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$ butan-2-ol

B ≡ $CH_3-CO-CH_2-CH_3$ butanone

4°) Déshydratation de A

$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4}$

$\rightarrow CH_3-CH_2-CH=CH_2$ but-1-ène (C)

$\rightarrow CH_3-CH=CH-CH_3$ but-2-ène (D)

le produit (D) est majoritaire (Règle de Zaïtsev)

5-1) Equation-bilan d'oxydation de A en B.

Couples mis en jeu : MnO_4^- / Mn^{2+} $C_4H_8O / C_4H_{10}O$

- demi-equations :

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \quad \times 2$$

$$C_4H_{10} \rightarrow C_4H_8O + 2H^+ + 2e^- \quad \times 5$$

$$2MnO_4^- + 5C_4H_{10} + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5C_4H_8O + 8H_2O$$

5.2) Volume de permanganate de Potassium.

$$\frac{n(MnO_4^-)}{2} = \frac{n(C_4H_{10})}{5}$$

$$\frac{C.V}{2} = \frac{m(C_4H_{10})}{5M(C_4H_{10})}$$

$$\Rightarrow V = \frac{2m(C_4H_{10})}{5.C.M(C_4H_{10}O)} = \frac{2\times 7,4}{5\times 1\times 74}$$

$$\boxed{V = 0,04L}$$

Exercice n°2 (06 points)

$$\vec{V} = (3t-2)\vec{i} + (6t^2-5)\vec{j}$$

$$\vec{V}\begin{cases} \dot{x} = 3t-2 \\ \dot{y} = 6t^2-5 \end{cases}$$

1) Module de $\vec{V}$

$$\|\vec{V}\| = V = \sqrt{\dot{x}^2+\dot{y}^2} = \sqrt{(3t-2)^2 + (6t^2+5)^2}$$

$$V = \sqrt{36t^4 - 51t^2 - 12t + 29}$$

Vitesse à $t = 2$ $V = \sqrt{36(2)^4 - 51(2)^2 - 12(2) + 29}$

$$\boxed{V = 19,4m/s}$$

2) Composantes et module de $\vec{a}$

$$\vec{a}\begin{cases} \ddot{x} = 3 \\ \ddot{y} = 12t \end{cases} \qquad \|\vec{a}\| = a = \sqrt{\ddot{x}^2+\ddot{y}^2}$$

$$a = \sqrt{9 + 144t^2}$$

à $t = 2$ $a = \sqrt{9 + 144\times 2^2} = \boxed{24,2\,ms^{-2}}$

4) Composantes tangentielle et normale de l'accélération

$$a_t = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}\sqrt{36t^4 - 51t^2 - 12t + 29}$$

$$a_t = \frac{144t^3 - 102t - 12}{2\sqrt{36t^4 - 51t^2 - 12t + 29}} = \frac{72t^3 - 51t - 6}{\sqrt{36t^4 - 51t^2 - 12t + 29}}$$

à $t = 2$ $\quad a_t = \dfrac{72\cdot 2^3 - 51\times 2 - 6}{\sqrt{36\times 2^4 - 51\times 2^2 - 12\times 2 + 29}} = \boxed{24{,}1\ m.s^{-2}}$

$$a_n^2 = a^2 - a_t^2$$

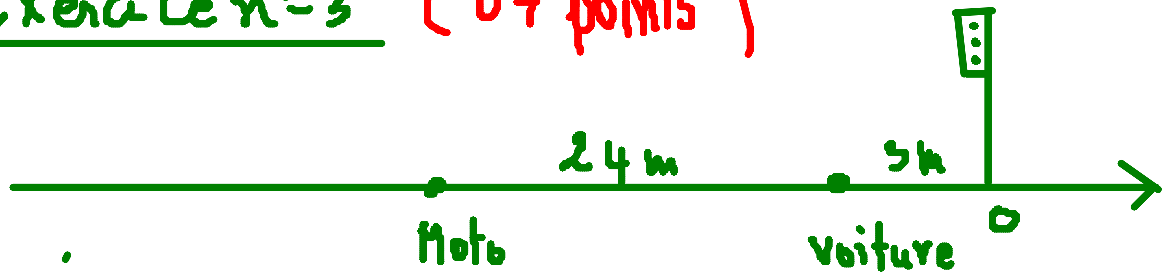
à $t = 2s$ $\quad a_n^2 = (24{,}2)^2 - (24{,}1)^2 = 4{,}83$

$$\boxed{a_n = 2{,}2\ m s^{-2}}$$

5) Rayon de courbure.

$R = \dfrac{v^2}{a_n}$ à $t = 2s \Rightarrow R = \dfrac{(19{,}4)^2}{2{,}2} = \boxed{167{,}6 m}$

Exercice n°3 (07 points)



1-) Vitesse motard = constante ⇒ MUL uniforme.
accélération voiture = cste ⇒ MUL uniformément varié

2-) Equations horaires

Motard : $x_M = vt + x_0$ $\quad$ à $t=0$ $\quad x_0 = -27m$

$v = \dfrac{54}{3{,}6} = 15\ m/s$

$$\boxed{x_M = 15t - 27}$$

Voiture : $x_V = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0$

à $t = 0$ $\quad V_0 = 0$ et $x_0 = -3m$, $a = 3 m s^{-2}$

$$\Rightarrow \boxed{x_V = -1{,}5t^2 - 3}$$

3-) Instants de dépassement

aux instants de dépassement: $x_v = x_m$

$$1,5t^2 - 3 = 15t - 27$$

$$1,5t^2 - 15t + 24 = 0 \quad \Delta = 15^2 - 4(+24)\times 1,5$$

$\Delta = 81$ $\quad t_1 = \frac{15 - \sqrt{81}}{2\times 1,5} = \boxed{2s}$ 1er dépassement

$t_2 = \frac{15+\sqrt{81}}{2\times 1,6} = \boxed{8s.}$ 2e dépassement

Abscisses des dépassement

- à $t = 2s$, $x_m = x_v = 15\times 2 - 27 = \boxed{3m}$
- à $t = 8s$, $x_m = x_v = 15\times 8 - 27 = \boxed{93m}$

4°) Le motard roule maintenant à 36km/h

$36km/h = \frac{36}{3,6} = 10m/s.$

$x'_m = 10t - 27$

aux instants de dépassement $x_v = x'_m$

$$1,5t^2 - 3 = 10t - 27$$

$$1,5t^2 - 10t + 24 = 0 \quad \Delta = 10^2 - 4\times 24\times 1,5$$

$\Delta = -144 < 0$ pas de solution pour l'équation précédente, en conséquence le motard ne rattrapera pas la voiture.

5°) distance minimale.

$$d = x_v - x_m = 1,5t^2 - 10t + 24$$

$d = d_{minimale} \Leftrightarrow \dot{d} = 0$

$\dot{d} = 3t - 10 = 0 \Rightarrow t = \frac{10}{3} = 3,3s$

- à $t = 3,3s$ la distance d est minimale

$\Rightarrow d_m = 1,5(3,3) - 10(3,3) + 24 = 4,3m$

$\boxed{d_m = 4,3m} < 24m.$