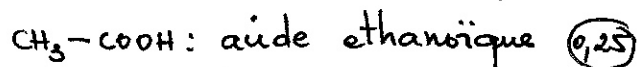
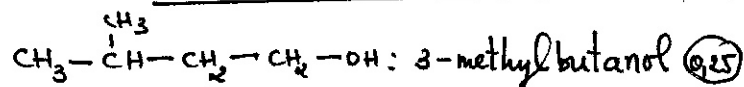


Correction composition 1 TS₂

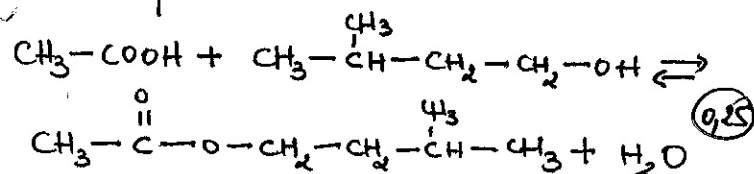
Exercice 1: (4 points)

1.1. Voir annexe (0,25)

1.2.1. FSD de l'acide et l'alcool:



1.2.2. Equation-bilan:



C'est une estérification, elle est lente, limitée et athermique. (0,5)

1.2.3. Catalyseur: on peut utiliser l'acide sulfurique. (0,25)

1.3. On peut utiliser le chlorure d'éthanoyle à la place de l'acide éthanique. (0,25)
Ce changement de réactif permet d'avoir une réaction rapide et totale. (0,25)

1.4. C'est la saponification, elle est lente mais totale. (0,5)

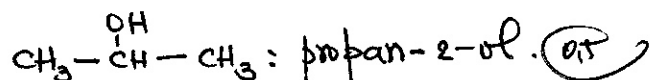
1.5.1. Cette solution présente l'avantage d'être un produit naturel contrairement aux insecticides classiques. Donc elle n'a pas un impact négatif sur l'environnement et les cultures. (0,5)

1.5.2. Concentration molaire:

$$C = \frac{C_m}{M} = \frac{10^{-15}}{128} = 7,81 \cdot 10^{-18} \text{ mol. L}^{-1} \quad (0,5)$$

Exercice 2: (4 points)

2.1.1. FSD et nom de A:

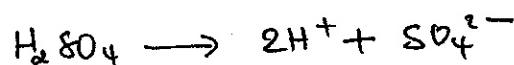


2.1.2. FSD et nom de B:



2.2.1. Concentration des espèces:

$$[\text{MnO}_4^-]_0 = \frac{C_1 V_1}{V_s} = \frac{0,2 \times 0,05}{0,1} = 0,1 \text{ mol. L}^{-1} \quad (0,25)$$



$$\rightarrow n(\text{H}^+) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2C_2 V_2$$

$$[\text{H}^+]_0 = \frac{2C_2 V_2}{V_s} = \frac{2 \times 6 \times 0,015}{0,1} = 1,8 \text{ mol. L}^{-1} \quad (0,25)$$

$$[\text{C}_3\text{H}_8\text{O}]_0 = \frac{n_0(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})}{V_s} = \frac{m}{M_A \times V_s}$$

$$[\text{C}_3\text{H}_8\text{O}]_0 = \frac{4 \cdot V_3}{M_A \cdot V_s} = \frac{0,1 \times 1}{60 \times 100} = 0,133$$

$$[\text{C}_3\text{H}_8\text{O}]_0 = 0,133 \text{ mol. L}^{-1} \quad (0,25)$$

2.2.2. Réactif limitant:

$$\frac{n_0(\text{MnO}_4^-)}{2} = \frac{C_1 V_1}{2} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\frac{n_0(\text{H}^+)}{6} = \frac{2C_2 V_2}{6} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\frac{n_0(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})}{5} = \frac{4 \cdot V_3}{5 M_A} = 0,0027 \text{ mol}$$

Donc $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ est le réactif limitant (0,5)

2.3.1. Courbe: (Page 3).

2.3.2. Temps de 1/2 réactif:

Temps au bout duquel la moitié du réactif limitant est consommé.

Par lecture graphique

$$t_{1/2} = 2,9 \text{ minutes} \quad (0,5)$$

2.2.3. Vitesse à $t = 3$ minutes

$$v = \frac{d[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}]}{dt}$$

$$v = \frac{[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}]_B - [\text{C}_3\text{H}_6\text{O}]_A}{t_B - t_A}$$

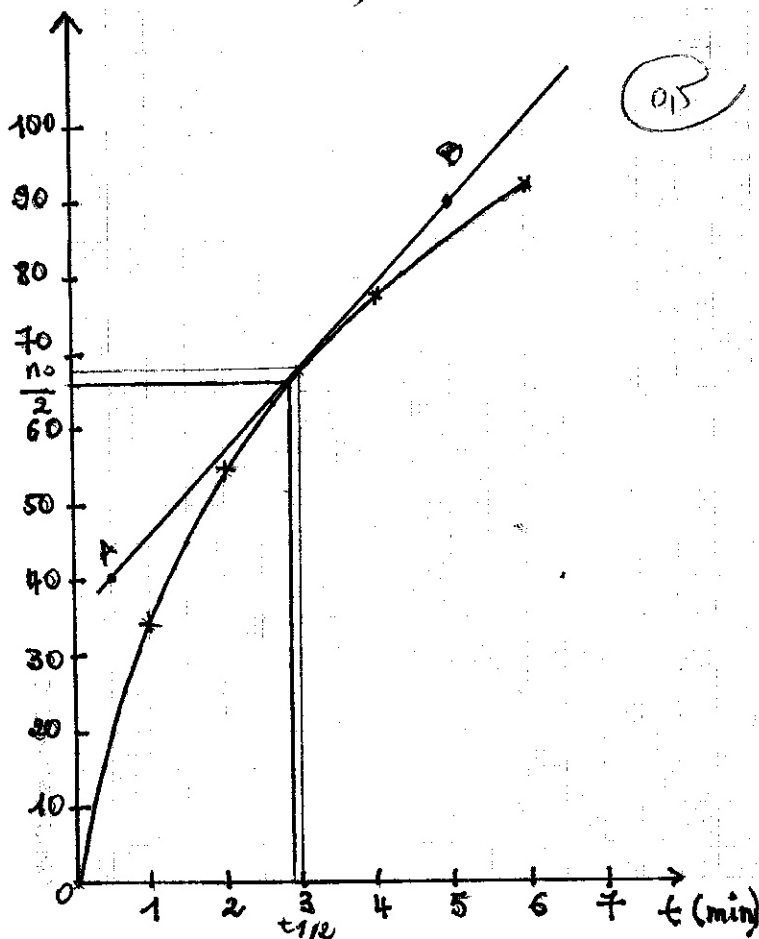
$$v = \frac{80 \cdot 10^{-3} - 40 \cdot 10^{-3}}{5 - 0,5}$$

$$v = 1,11 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = 1,85 \cdot 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(0,5)

(1)

$$[C_3H_6O] (x 10^{-3} \text{ mol/L})$$



2.1.3. B donne un précipité jaune avec la DNPH, mais est sans action sur le réactif de Schiff. (0.5)

Exercice 3 : (4 points).

3.1.1. Définition:

- Un référentiel géocentrique est un référentiel qui a pour origine le centre de la Terre et dont les 3 axes sont orientés vers 3 étoiles lointaines. (0.25)
- Un référentiel uranocentrique a pour centre le centre d'Uranus et ses axes pointent vers trois étoiles lointaines. (0.25)

3.1.2. Nature du mouvement:

Dans un référentiel uranocentrique, S m'est soumis qu'à

$$\vec{F}_{u/s} = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} \cdot \vec{n}$$

(2)

$$\text{D'après le TCI: } \vec{F}_{u/s} = m\vec{a} \Rightarrow$$

$$\frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} \cdot \vec{n} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{GM}{r^2} \cdot \vec{n}$$

$$\Rightarrow \vec{a} = \vec{a}_n \Rightarrow a_t = 0 \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0$$

$$\Rightarrow v = \text{cte} \Rightarrow \text{MCU (0.75)}$$

3.1.3. Expression de v en fonction de T:

$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad (0.25)$$

3.1.4. Application numérique:

$$v = \frac{2\pi \times 266 \cdot 10^6}{4114 \times 86400} = 4672 \text{ m.s}^{-1} \quad (0.25)$$

3.2.1. a) Expression de v:

$$a = a_n \Rightarrow \frac{v^2}{r} = \frac{GM}{r^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}} \quad (0.25)$$

b) Détermination de M:

$$v^2 = \frac{GM}{r} = GM \cdot \frac{1}{r}$$

le graphique $v^2 = f\left(\frac{1}{r}\right)$ est une droite passant par l'origine. Donc son équation est de la forme:

$$v^2 = a \cdot \frac{1}{r} \Rightarrow GM = a \Rightarrow M = \frac{a}{G}$$

$$a = \frac{(3.5 - 1.75) \cdot 10^{17}}{(6.73) \cdot 10^{-9}} = 5.83 \cdot 10^{15}$$

$$M = \frac{5.83 \cdot 10^{15}}{6.67 \cdot 10^{-11}} = 8.75 \cdot 10^{25} \text{ kg} \quad (0.5)$$

3.2.2. a) Troisième loi de Kepler:

$$\text{On a: } T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{GM}{r}}}$$

$$\Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM} \Rightarrow \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM} = \text{cte} \quad (0.15)$$

b) Vérification de la 3^{ème} loi de Kepler:

Satellite	$T^2 / r^3 \text{ (s}^2/\text{m}^3\text{)}$
Miranda	$6.69 \cdot 10^{-15}$
Ariel	$6.78 \cdot 10^{-15}$
Umbriel	$6.80 \cdot 10^{-15}$
Titania	$6.84 \cdot 10^{-15}$
Oberon	$6.88 \cdot 10^{-15}$

Donc $\frac{T^2}{r^3} = \text{cte de valeur } 6,798 \cdot 10^{-15} \text{ s}^2/\text{m}^3 \text{ (0,5)}$ TCI: $\vec{F}_e = m\vec{a} \Rightarrow 2e\vec{E} = m\vec{a}$

c/ Masse d'Uranus:

$\Rightarrow \vec{a} = \frac{2e\vec{E}}{m}$

Par projectⁿ dans le repère $(\vec{O}, \vec{i}, \vec{j})$

$\frac{4\pi^2}{GM} = K \Rightarrow M = \frac{4\pi^2}{G \cdot K}$

$M = \frac{4\pi^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \times 6,798 \cdot 10^{-15}} = 8,71 \cdot 10^{25} \text{ kg (0,25)}$

$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{2eE}{m} \end{cases} \text{ (0,25)}$

les deux masses sont sensiblement égales. (0,25)

$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow \vec{v} \begin{cases} v_x = C_1 \\ v_y = \frac{2eE}{m}t + C_2 \end{cases}$

Exercice 4:

3.1. Polarité des plaques:

Les ions sont accélérés $qU_{P_1P_2} > 0$

$\text{or } q > 0 \Rightarrow U_{P_1P_2} > 0 \Rightarrow V_{P_1} - V_{P_2} > 0$

$\Rightarrow V_{P_1} > V_{P_2}$. Donc P_1 est portée au potentiel le plus élevé. (0,25)

3.2. Expression de v_0 :

TEC entre O_1 et O_2 : $\frac{1}{2}mv_0^2 = qU_0$

$\Rightarrow mv_0^2 = 4eU_0 \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{4eU_0}{m}} \text{ (0,25)}$

3.3. Calculons v_0 :

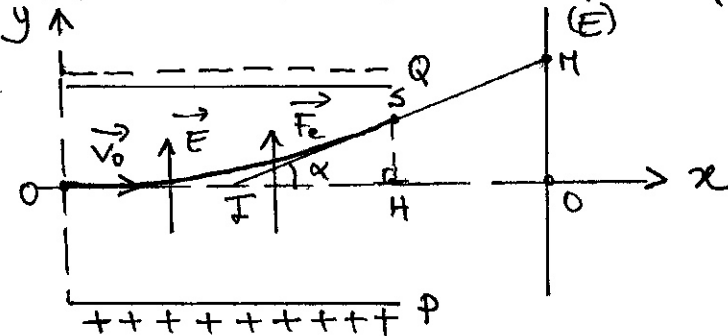
$v_0 = \sqrt{\frac{4 \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times 4000}{24 \times 1,67 \cdot 10^{-27}}} = 2,53 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1} \text{ (0,25)}$ $x = v_0 t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0} \Rightarrow$

3.4.1. Caractéristiques de $\vec{F}_e$:

$y(x) = \frac{eE}{m} \cdot \left(\frac{x}{v_0}\right)^2$

$U_{PQ} > 0 \Rightarrow V_P - V_Q > 0 \Rightarrow V_P > V_Q$

$\Rightarrow y(x) = \frac{eU}{mdv_0^2} x^2 \text{ (0,25)}$



• sens: P vers Q

• direction: verticale

• norme: $F_e = \frac{2eU}{d}$

3.4.2. Nature de la trajectoire

Dans le référentiel TSG, l'ion n'est soumise qu'à la force électrique:

La trajectoire est donc parabolique. (0,5)

3.4.3. Expression de OM:

$\tan \alpha = \frac{OH}{OI} = \frac{HI}{HS} \Rightarrow OH = \frac{HI \times OI}{HS}$

$SH = y(s) = y(l) = \frac{eUl^2}{mdv_0^2}$

$IO = D$ et $IH = l/2$

$\Rightarrow OH = \frac{\frac{eUl^2}{mdv_0^2} \times D}{l/2}$

$\Rightarrow OH = \frac{2eUlD}{mdv_0^2} \text{ (0,5)}$

$$\text{or } v_0^2 = \frac{4eU_0}{m}$$

$$\Rightarrow OH = \frac{2eU_0}{md} \times \frac{m}{4eU_0}$$

$\Rightarrow OH = \frac{U_0 d}{2U_0 d}$, donc OH ne dépend pas des caractéristiques de l'ion. (0,25)

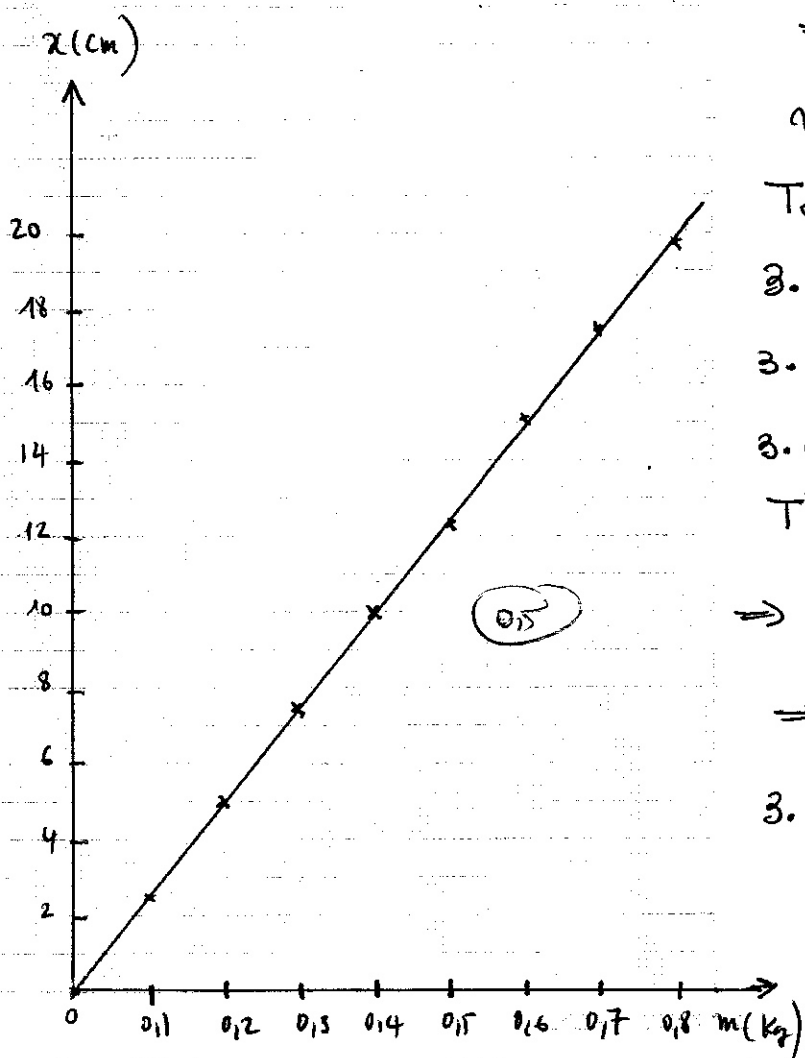
3.4.4. Durée de la traversée:

A la sortie $x = l \Rightarrow v_0 t_s = l \Rightarrow$

$$t_s = \frac{l}{v_0} = \frac{10 \cdot 10^{-2}}{2,53 \cdot 10^5} = 3,95 \cdot 10^{-7} \text{ s} \quad (0,5)$$

Exercice 5:

4.1.1. Graphique $x = f(m)$:

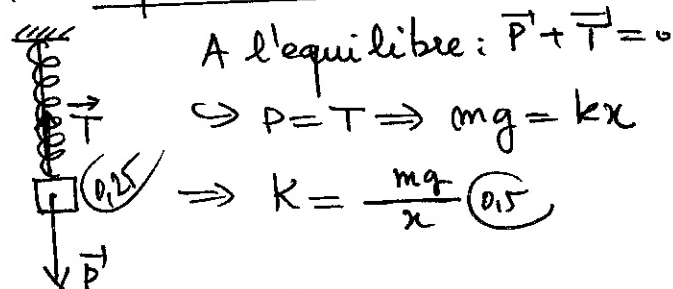


Ce graphique est linéaire, alors

$$x = k \cdot m \text{ avec } k = \frac{(17-2,5) \cdot 10^{-2}}{0,3-0,1} = 0,25$$

$$\Rightarrow x = 0,25 \text{ m} \quad (0,25)$$

4.1.2. Représentation:



A l'équilibre: $\vec{P} + \vec{T} = 0$

$$\Rightarrow P = T \Rightarrow mg = kx$$

$$\Rightarrow k = \frac{mg}{x} \quad (0,5)$$

4.1.3. Valeur de k:

$$k = \frac{mg}{x} \text{ or } x = 0,25 \text{ m} \Rightarrow$$

$$k = \frac{9}{0,25} = \frac{3,81}{0,25} = 39 \text{ N.m}^{-1} \quad (0,5)$$

3.2.1. BFA: $\vec{P}; \vec{R} \text{ et } \vec{T}$ (0,5)

3.2.2. Equation différentielle:

$$\text{TCI: } \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m \vec{a}$$

$$\text{Selon } x: -T = ma \Rightarrow m\ddot{x} + kx = 0$$

$$\Rightarrow \ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0 \Rightarrow \ddot{x} + \omega_0^2 x = 0 \quad (0,25)$$

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} \Rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (0,25)$$

$$3.2.3. \text{Calculons } T_0: \omega T_0 = 10,6 \Rightarrow T_0 = 1,06 \text{ s} \quad (0,25)$$

$$3.2.4. \text{Expression de } T: T = 2\pi \sqrt{\frac{H+m}{k}} \quad (0,25)$$

3.2.5. Expression de k:

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m+M}{k} = \frac{4\pi^2 m}{k} + \frac{4\pi^2 M}{k}$$

$$\Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 m}{k} + T_0^2 \Rightarrow \frac{4\pi^2 m}{k} = T^2 - T_0^2$$

$$\Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2 - T_0^2} \quad (0,25)$$

3.2.6. Calculons k:

$$\omega T = 10,7 \Rightarrow T = 1,07 \text{ s}$$

$$k = \frac{4\pi^2 \times 0,020}{(1,07)^2 - (1,06)^2} = 37 \text{ N.s}^{-1} \quad (0,5)$$

Aux erreurs expérimentales près les 2 valeurs de k sont égales.