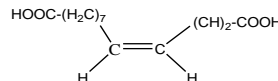


**SCIENCES PHYSIQUES****CORRECTION SUJET 2****EXERCICE 1 (2,75 points)**

1.1. Formule semi développée du glycérol $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$ (0,25 pt)
(0,25 pt)

1.2. Formule semi développée de l'acide oléique $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$



(0,25 pt).

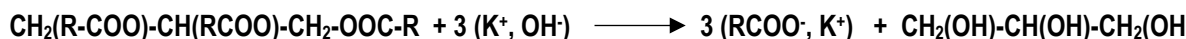
1.3. Equation bilan de la synthèse de l'oléine : (0,25 pt)



Lente, athermique, réversible et limitée (0,25 pt)

1.4.1. C'est une réaction de saponification. Elle est lente et totale. (2*0,25 pt)

1.4.2. Equation bilan de la réaction (0,25 pt)



1.4.3. Rendement de la réaction

$$r = \frac{n_{\text{savon obtenu}}}{n_{\text{savon attendu}}}$$

- $n_{\text{savon obtenu}} = 0,27 \text{ mol}$ (0,25 pt)

- $n_{\text{savon attendu}} = 0,3 \text{ mol}$ (0,25 pt)

$r = 0,9$ Le rendement est inférieur à 1 (0,25 pt).

EXERCICE 2 (03,75 points).

2.1. Les couples Mg^{2+}/Mg et $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$

Les demi-équations : $\text{Mg} \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2e^-$ et $2\text{H}_3\text{O}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (0,25 pt).

Equation-bilan : $\text{Mg} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (0,25 pt).

2.2. $n(\text{Mg})_i = \frac{m}{M} = \frac{\mu \times L}{M} = \frac{2 \times 2,55 \cdot 10^{-2}}{24,3} = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$; $n(\text{H}_3\text{O}^+)_i = C \times V = 0,5 \times 0,01 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.

$\frac{n(\text{Mg})_i}{1} = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ et $\frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)_i}{2} = 5 \cdot \frac{10^{-3}}{2} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $\frac{n(\text{Mg})_i}{1} < \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)_i}{2}$

Le magnésium Mg est le réactif limitant. (0,25 pt).

2.3. Montrons que $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = \left(5 - \frac{V_{\text{H}_2}}{12}\right) 10^{-3}$

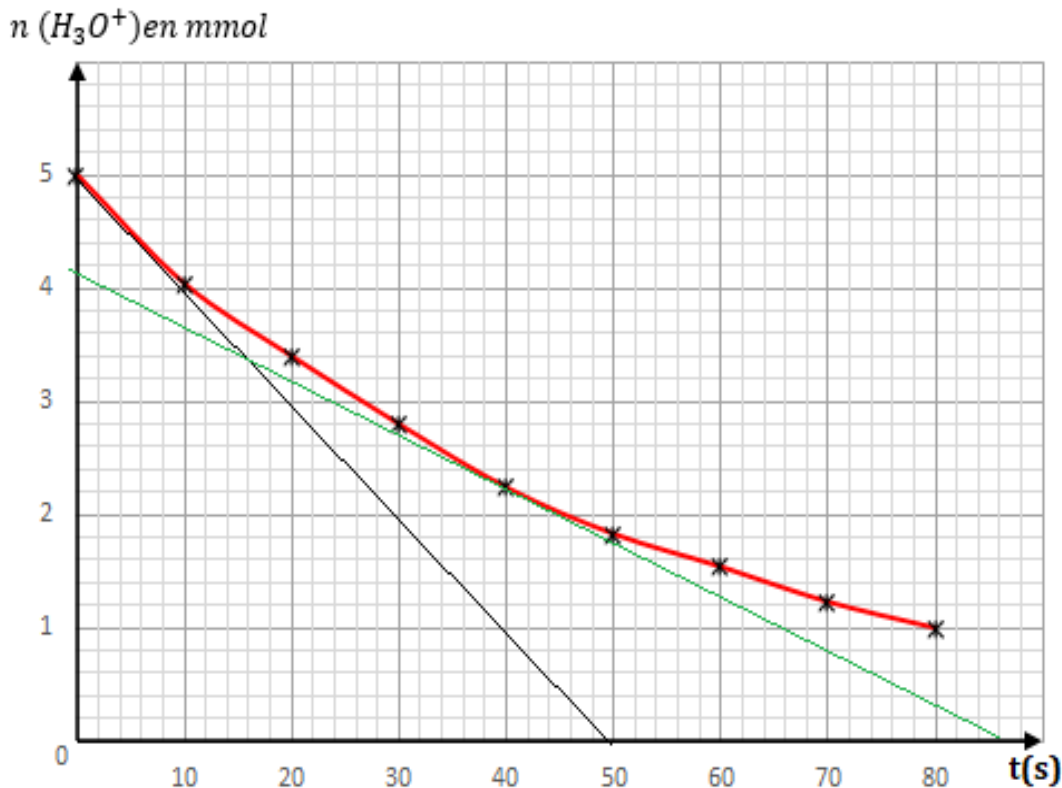
$$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = n(\text{H}_3\text{O}^+)_i - n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{réagi}} \text{ or } n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{réagi}} = 2 \times n(\text{H}_2) = 2 \times \frac{V_{\text{H}_2}}{V_m} = 2 \times \frac{V_{\text{H}_2}(\text{en mL}) \times 10^{-3}}{24}$$

$$\Rightarrow n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{réagi}} = \frac{V_{\text{H}_2}(\text{en mL}) \times 10^{-3}}{12} \Rightarrow n_{\text{H}_3\text{O}^+} = n(\text{H}_3\text{O}^+)_i - \frac{V_{\text{H}_2}(\text{en mL}) \times 10^{-3}}{12}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_3\text{O}^+} = 5 \cdot 10^{-3} - \frac{V_{\text{H}_2}(\text{en mL}) \times 10^{-3}}{12} = \left(5 - \frac{V_{\text{H}_2}(\text{en mL})}{12}\right) \times 10^{-3} \quad (0,25 \text{ pt}).$$

2.4. Recopions puis traçons la courbe : (0,25 pt).

t (s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
V_{H_2} en mL	0	11,52	19,2	26,4	33,12	38	41,52	45,3	48
$n(\text{H}_3\text{O}^+)$ en mmol	5,00	4,04	3,40	2,80	2,24	1,83	1,54	1,23	1,00



(0,5 pt).

2.5. La vitesse de disparition est l'opposée de la dérivée par rapport au temps de la quantité de matière d'ions

hydronium : $V_{H_3O^+} = -\frac{dn_{H_3O^+}}{dt}$ (0,25 pt).

$V_{H_3O^+}(t = 40) \approx 0,49 \cdot 10^{-1} \text{ mmol} \cdot \text{s}^{-1}$ (0,25 pt).

$V_{Mg} = \frac{V_{H_3O^+}}{2} \Rightarrow V_{Mg}(t = 40) \approx 0,25 \cdot 10^{-1} \text{ mmol} \cdot \text{s}^{-1} = 1,5 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1}$ (0,25 pt).

2.6. Le temps de demi-réaction :

$n(\text{Mg})_{\text{réagi}} = n(\text{H}_2) = \frac{n(\text{Mg})_i}{2} \Rightarrow \frac{V_{H_2}}{V_m} = \frac{n(\text{Mg})_i}{2} \Rightarrow V_{H_2} = \frac{n(\text{Mg})_i}{2} \times V_m = \frac{2,1}{2} \times 24 = 25,2 \text{ mL}$

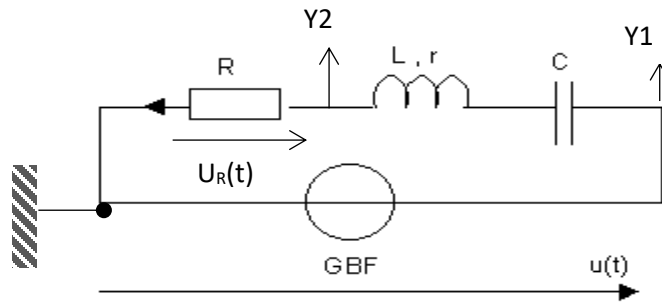
Si $V_{H_2} = 25,2 \text{ mL} \Rightarrow n_{H_3O^+} = \left(5 - \frac{25,2}{12}\right) = 2,9 \text{ mmol}$ A partir du graphe $t_{1/2} \approx 28 \text{ s}$. (0,25 pt).

2.7. A la fin de la réaction tout le magnésium aura réagi : $n(\text{Mg})_i = n(\text{H}_2)_{\text{final}} \Rightarrow V_{H_2} \text{ final} = n(\text{Mg})_i \times V_m$

$V_{H_2} \text{ final} = 2,1 \times 24 = 50,4 \text{ mL}$ (0,25 pt).

2.8. Lorsqu'on abaisse la température la réaction devient plus lente donc le nouveau temps de demi-réaction sera plus grand : $t'_{1/2} > t_{1/2}$ (0,25 pt).

EXERCICE 4



(0,25 pt)

- 4.1** - Sur la voie Y₁, on visualise u(t) ;
- Sur la voie Y₂, U_R(t)

(0,25 pt)

4.2. Expression de l'impédance Z du dipôle RLC série : $Z = \sqrt{(R + r)^2 + (2\pi Lf - \frac{1}{2\pi C f})^2}$ (0,25 pt)

4.3 Tracer de la courbe (Voir page annexe) (0,5 pt)

4.4

4.4.1. Si C = C₀, on a I = I_{max}, le phénomène mis en évidence est le phénomène de résonance en intensité. (0,25 pt)

4.4.2. Détermination de la valeur de l'inductance L : $L = \frac{1}{4\pi^2 C_0 f^2}$ (0,25 pt)

AN : $L = \frac{1}{4\pi^2 (5,1 \cdot 10^{-6})^2 (100)^2} = 0,497 \text{ H} ; L = 0,5 \text{ H}$ (0,25 pt)

4.4.3. Calcul de la tension efficace U_R = RI₀ à la résonance on a : $I_0 = \frac{U}{R+r} = \frac{12}{12,8} = 937,5 \text{ mA}$.

$U_R = 8,5 \times 0,9375 = 7,97 \text{ V}$ (0,5 pt)

4.4.4. Expressions de i(t) et u_R(t) (courbe)

• u(t) = U_m cos (ω t) = U_m cos (2πf t) avec U_m = U √2 ;

AN : u(t) = 12√2 cos (200 π t) = 17 cos (200 π t) = 17 cos (628,3 t) (0,25 pt)

• u_R(t) = U_{Rm} cos (2π f t) or U_{Rm} = $\frac{R U_m}{R+r} = \frac{8,5 \times 17}{12,8} = 11,3 \text{ V} ; u_R(t) = 11,3 \cos(628,3t)$ (0,25 pt)

4.5

4.5.1. Expression du flux propre φ_P ; φ_P = N S $\vec{B} \cdot \vec{n}$ = NSB avec S = π r² avec B = $\frac{\mu_0 N i}{\ell}$

$\phi_P = \frac{\mu_0 N^2}{\ell} i \pi r^2$ (0,25pt)

Expression de l'inductance L ;

Or φ_P = L i donc $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{\ell} = \frac{\mu_0 N^2}{\ell} \pi r^2$ (0,25 pt)

4.5.2. Calcul du nombre de spires N ; $N^2 = \frac{L \ell}{\mu_0 \pi r^2} \Rightarrow N = \frac{1}{2 \pi r} \sqrt{\frac{L \ell}{10^{-7}}}$ (0,25 pt)

AN : $N = \frac{1}{2 \pi \times 4 \cdot 10^{-2}} \times \sqrt{\frac{0,5 \times 20 \cdot 10^{-2}}{10^{-7}}} = 3979 \text{ spires}$ (0,25 pt)

4.5.4. Calcul de l'intensité B du champ magnétique \vec{B}

$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \times \frac{3979 \times 250 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-2}} = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ T} = 6,25 \text{ mT}$ (1pt)

