



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : 4^{ème} Math (Gr Standard)
Correction Devoir de controle 2 (série 27)

Prof : Karmous Med



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



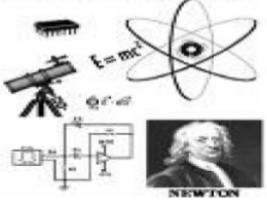
www.takiacademy.com



73.832.000



PHYSIQUE



devoir de contrôle N°2

Sciences physiques

Lycée FARHAT HACHED MSAKEN

Prof : karmous

Date : Fevrier 2023

Section : 4^{ème} science₁

Coef : 4.

Durée : 2 heures

Chimie

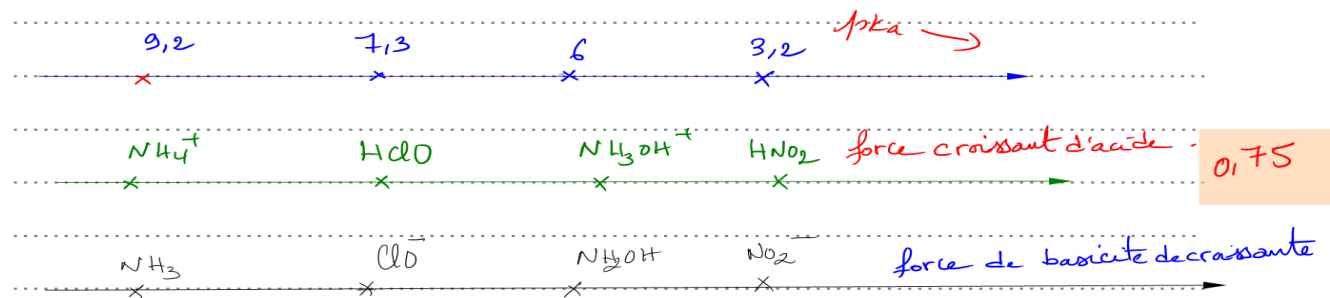
(9 points)



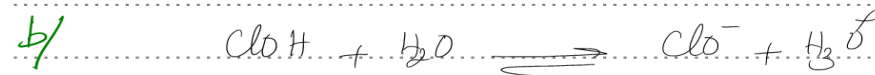
Exercice 1



1) l'acidité augmente ou pKa → la force croissante d'acide correspond à la force décroissante de la base conjuguée



2) a- Le constituant Actif de l'eau de javel (ClO⁻) e au couple HClO / ClO⁻ → 0,25

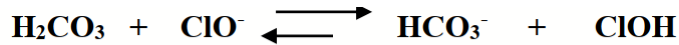


$$K_{a1} = \frac{[\text{ClO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{ClOH}]}$$

0,5

c/ $\frac{[\text{ClO}^-]}{[\text{ClOH}]} = \frac{K_{a1}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-pK_{a1}}}{10^{-pH}} = 10^{pH - pK_{a1}} = 10^{7,3 - 7,3} = 10^0 = 1$

$\frac{[\text{ClO}^-]}{[\text{ClOH}]} = 10^{0,2} = 1,58 \Rightarrow \frac{[\text{ClO}^-]}{[\text{ClOH}]} = 1,58 \rightarrow 0,5$



a/

$$K = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{HClO}]}{[\text{H}_2\text{CO}_3][\text{ClO}^-]} \times \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \Leftrightarrow$$

$$K = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \times \frac{[\text{HClO}]}{[\text{ClO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]} \quad \begin{matrix} \swarrow K_{a2} & \searrow \frac{1}{K_{a1}} \end{matrix}$$

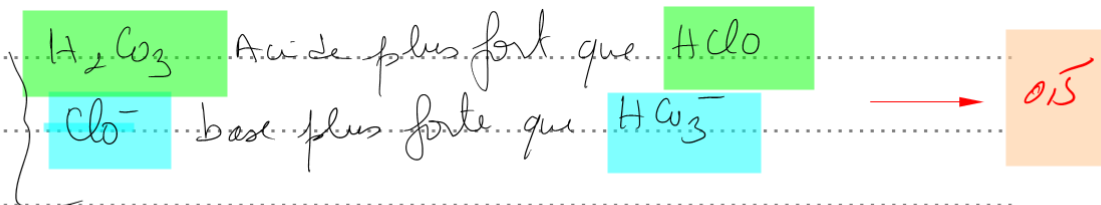
donc $K = \frac{K_{a2}}{K_{a1}} \rightarrow 0,5$

b/ $K = \frac{10^{-pK_{a2}}}{10^{-pK_{a1}}} \Leftrightarrow K = 10^{pK_{a1} - pK_{a2}} \Leftrightarrow \log K = pK_{a1} - pK_{a2}$

$$pK_{a2} = pK_{a1} - \log K \Rightarrow pK_{a2} = 7,3 - \log 7,9$$

$pK_{a2} = 6,4$ du couple $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^- \rightarrow 0,5$

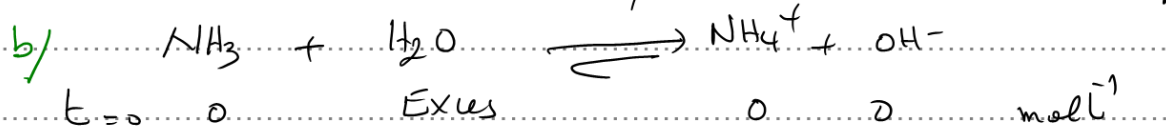
c) $pK_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-) < pK_{a1}(\text{HClO}/\text{ClO}^-) \Leftrightarrow$



Exercice 2



a) $[OH^-]_{s_0} = 10^{pH_0 - pK_e} = 10^{10,91 - 14} = 10^{-3,09} = 8,91 \times 10^{-4} \text{ mol l}^{-1} < C_0$
 donc l'ionisation est partielle $\Rightarrow NH_3$ est une base faible



c) $\tau_{f_0} = \frac{y_f}{y_m} = \frac{[OH^-]}{C_0} = \frac{8,91 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-2}} = 1,78 \times 10^{-2}$

$\tau_{f_0} < 5 \times 10^{-2} \Rightarrow$ la base NH_3 est faiblement ionisée

①

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{K_e}{K_a} = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{K_a} \Rightarrow \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{K_a}$$

$$K_a = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]} = \frac{(C_0 - y_f) \frac{K_e}{[OH^-]}}{y_f} = \frac{(C_0 - y_f) K_e}{y_f^2}$$

$$\tau_f = \frac{y_f}{C_0} \Rightarrow y_f = C_0 \tau_f \Rightarrow \frac{(C_0 - C_0 \tau_f) K_e}{C_0^2 \tau_f^2} = K_a \Rightarrow K_a = \frac{C_0(1 - \tau_f) K_e}{C_0^2 \tau_f^2}$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{(1 - \tau_f) K_e}{C_0 \tau_f^2}, \text{ base faiblement ionisée } \Rightarrow \tau_f \ll 1 \Rightarrow$$

$$K_a = \frac{K_e}{C_0 \tau_f^2}$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-2} \times (1,78 \times 10^{-2})^2} = 6,31 \times 10^{-10} \Rightarrow pK_a = 9,2$$

②

a) dilution x fois $\Rightarrow V = x V_0 \Rightarrow C V = C_0 V_0$

$$C = \frac{C_0 V_0}{V} = \frac{C_0 V_0}{x V_0} \Rightarrow x = \frac{C_0}{C} = \frac{V}{V_0}$$

③

Tant que NH_3 est faiblement ionisée alors on a $K_a = \frac{K_e}{C \tau_f^2}$

$$\text{or } C = \frac{C_0}{x} \Rightarrow K_a = \frac{K_e}{\frac{C_0}{x} \tau_f^2} = x \frac{K_e}{C_0 \tau_f^2}$$

$$\Rightarrow K_a C_0 \tau_f^2 = K_e x \Rightarrow x = \frac{K_a C_0 \tau_f^2}{K_e}$$

b) la base est faiblement ionisée $\Rightarrow \tau_f < 5 \times 10^{-2} \Rightarrow \tau_f^2 < 25 \times 10^{-4}$

$$\text{avec } \tau_f^2 = \frac{K_e x}{K_a C_0} \Rightarrow \frac{K_e x}{K_a C_0} < 25 \times 10^{-4} \Rightarrow x < \frac{25 \times 10^{-4} \times K_a C_0}{K_e}$$

$$\Rightarrow x \leq \frac{25 \times 10^{-4} \times 6,3 \times 10^{-10} \times 5 \times 10^{-2}}{10^{-14}} \Rightarrow$$

$$x \leq 25 \times 6,3 \times 5 \times 10^{-2} \Rightarrow x < 7,875 \approx 7,9$$

$$\Rightarrow x < 7,9 \rightarrow 0,75$$

d₁ |

on a $V = V_0 + V_{\text{eau}} = 100 \text{ ml}$ et $V = 5V_0$ (dilution 5 fois)

$$\Rightarrow V_0 = 20 \text{ ml et } V_e = 80 \text{ ml}$$

on prélève le volume $V_0 = 20 \text{ ml}$ à l'aide d'une pipette jaugée de 20 ml , et on le verse dans une fiole jaugée de 100 ml , puis on complète avec l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Enfin on obtient une solution diluée 5 fois $\rightarrow 0,1$

d₂ La base est faiblement ionisée \Rightarrow

$$pH = 11,2 (pK_a + pK_e + \log C) = 10,6 \rightarrow 0,5$$

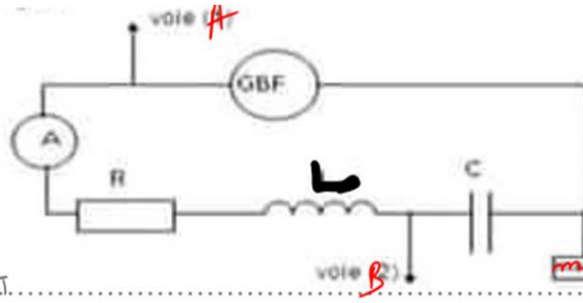
Physique

Exercice 1



Partie II

I°) Expérience n°1 :



(2)

$$0 < \varphi_u - \varphi_{uc} < \pi$$

\Rightarrow u est toujours en avance de phase par rapport à $u_c (= u(t))$ atteint son max avant $u_c(t)$ (\Rightarrow (1) $\rightarrow u(t)$ et (2) $\rightarrow u_c(t)$)

(3)

$$U_{max} = 3 \times 3\sqrt{2} = 9\sqrt{2} \text{ V}; \quad U_{cm} = 2 \times 6\sqrt{2} = 12\sqrt{2}$$

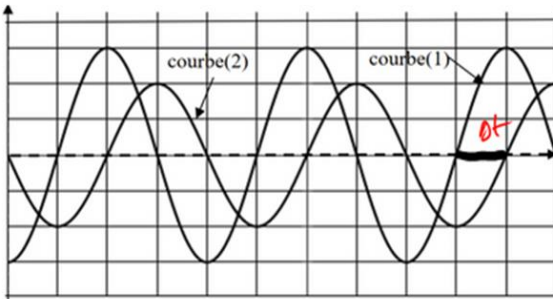
(6)

$$N_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{4 \times 5 \times 10^{-3}}$$

$$N_1 = \frac{1}{20 \times 10^{-3}} = 50 \text{ Hz}$$

(7)

$$\Delta \varphi = \varphi_u - \varphi_{uc} = \frac{2\pi}{T} \cdot \Delta t > 0$$



Balayage horizontal : 5ms/div

Sensibilités verticales :

Voie(A) : $3\sqrt{2}$ V/div ;Voie(B) : $6\sqrt{2}$ V/div

$$\Delta \varphi = \frac{2\pi}{T} \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

(4)

$$\Delta \varphi = \varphi_u - \varphi_i = \varphi_u - (\varphi_{uc} + \frac{\pi}{2}) = \varphi_u - \varphi_{uc} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = 0 \text{ rad}$$

$\Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = 0 \text{ rad}$ ($\Rightarrow u$ et i sont en phase \Rightarrow résonance d'intensité)

\Rightarrow Circuit est résistif ($\Rightarrow \cos(\varphi_u - \varphi_i) = 1$ car $\varphi_u - \varphi_i = 0 \text{ rad}$)

(5)

$$Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{9\sqrt{2}}{45\sqrt{2} \times 10^{-3}} = \frac{9 \times 10^3}{45} = 200 \Omega = R \text{ à la résonance d'intensité}$$

(6)

$$U_{cm} = \frac{I_m}{C\omega} = \frac{I_m}{2\pi C N_1} \quad (\Rightarrow) \quad C = \frac{I_m}{2\pi N_1 U_{cm}} = \frac{45 \times 10^{-3}}{2\pi \times 50 \times 12\sqrt{2}}$$

$$C = \frac{45 \times 10^{-3}}{(100\pi \times 12)} = \frac{45 \times 10^{-5}}{12\pi} = 1,19 \times 10^{-5} = 11,93 \times 10^{-6} \text{ F} \approx 12 \mu\text{F}$$

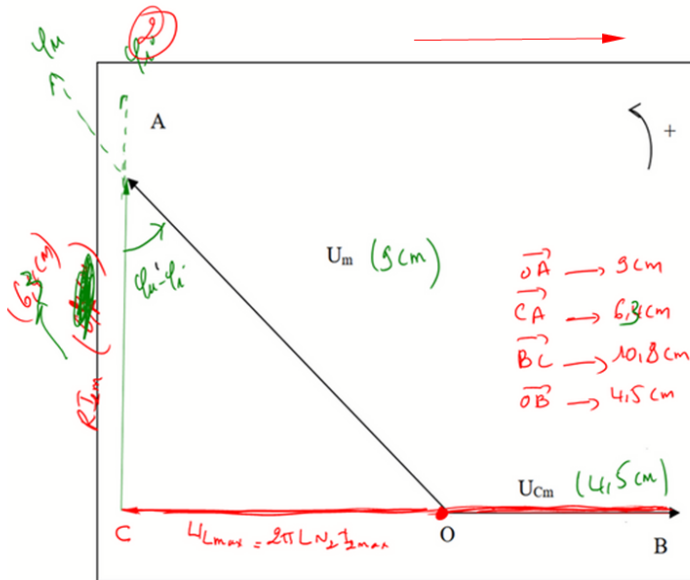
$$N_1 = N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (\Rightarrow) \quad L = \frac{1}{4\pi^2 C N_1^2} = \frac{1}{4\pi^2 \times 12 \times 10^{-6} \times 50^2}$$

$$L = \frac{1}{48 \pi^2 \times 12 \times 10^{-6} \times 2500} = \frac{1}{48 \times 12 \times 2 \times 10^{-2} \times \pi^2 \times 10^6} = 0,84 \text{ H}$$

$$L = 0,84 \text{ H}$$

$$(7) \quad u_{(B,C)} = z_{(B,C)} \pm m = \sqrt{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \pm m = 0 \quad (\text{resonance d'impédance})$$

II (1) $\forall N \quad \varphi_u - \varphi_i = |\varphi_u - \varphi_{os}| < \frac{\pi}{2}$ or $|\varphi_u - \varphi_{os}| > \frac{\pi}{2}$
donc \vec{OB} ne représente pas u_R



0,71

(3) $\varphi_u - \varphi_i > 0 \Rightarrow$ circuit inductif $\Rightarrow N_2 > N_1$

$$\begin{aligned} \cos(\varphi_u - \varphi_i) &= \frac{C \cdot A \cdot d}{\epsilon_0} \\ &= \frac{AC}{AO} \\ &= \frac{6,3}{9} \\ &= 0,7 \approx \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \varphi_u - \varphi_i \approx \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

$$\tan(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R} = 3$$

$$2\pi L N_2 - \frac{1}{2\pi C N_2} = R$$

$$\Rightarrow 4\pi^2 L C N_2^2 - 1 = 2\pi C N_2 R$$

$$\Rightarrow 4\pi^2 L C N_2^2 - 2\pi C R N_2 - 1 = 0$$

$$\begin{aligned} 4\pi^2 \times 0,84 \times 12 \cdot 10^{-6} N_2^2 - 2\pi \times 12 \cdot 10^{-6} \times 200 N_2 - 1 &= 0 \\ 397,94 \cdot 10^{-6} N_2^2 - 15079,64 \cdot 10^{-6} N_2 - 1 &= 0 \end{aligned}$$

$$N_2 = 72,53 \text{ Hz} > N_0 = N_1 \text{ accepté}$$

$$N_2' = -34,64 < 0 \text{ refusé} \Rightarrow N_2 = 72,53 \text{ Hz}$$

$$(4) \quad \|\vec{CA}\| = R I_{2m} \longrightarrow 6,3 \text{ cm} \quad \sqrt{2} V \longrightarrow 1 \text{ cm} \quad \Rightarrow R I_{2m} = 6,3 \sqrt{2} V$$

$$I_{2m} = \frac{6,3 \sqrt{2}}{R} = \frac{6,3 \sqrt{2}}{200} = 31,5 \sqrt{2} \cdot 10^{-3} A$$

$$I_{2m} = 31,5 \sqrt{2} \text{ mA}$$