

EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2017	Session de contrôle	Épreuve : Sciences Physiques	Section : Mathématiques
--	--------------------------------	---	------------------------------------

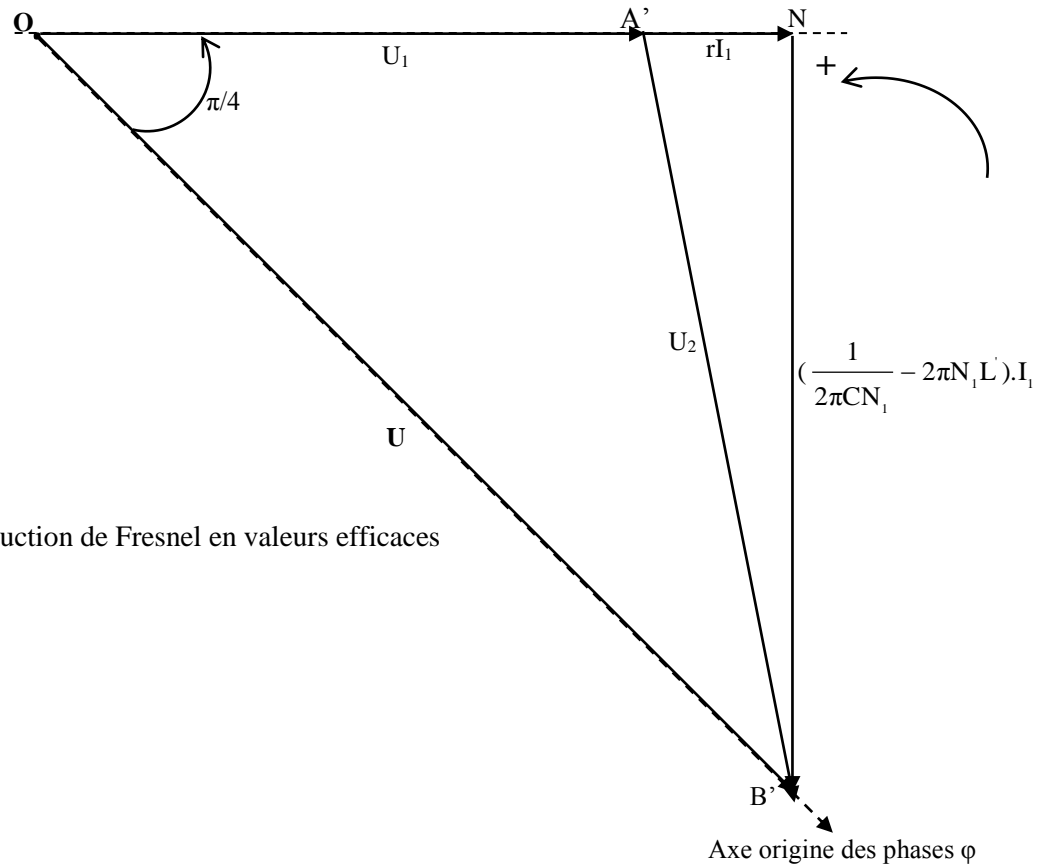
Corrigé

Chimie				
Exercice 1				
1) a- $n(\text{Fe}^{3+})_0 = C_1 V_1 = 0,3.20.10^{-3} = 6.10^{-3} \text{ mol}$ $n(\text{SCN}^-)_0 = C_2 V_2 = 0,15.40.10^{-3} = 6.10^{-3} \text{ mol}$ d'où $n(\text{Fe}^{3+})_0 = n(\text{SCN}^-)_0 = 6.10^{-3} \text{ mol} = n_0$				
1) b- $K = \frac{[\text{FeSCN}^{2+}]_{\text{éq}}}{[\text{Fe}^{3+}]_{\text{éq}} [\text{SCN}^-]_{\text{éq}}} = \frac{\frac{(n_{\text{FeSCN}^{2+}})_{\text{éq}}}{V}}{\frac{(n_{\text{Fe}^{3+}})_{\text{éq}}}{V} \cdot \frac{(n_{\text{SCN}^-})_{\text{éq}}}{V}} = \frac{V \cdot x_{\text{éq}}}{(n_0 - x_{\text{éq}})(n_0 - x_{\text{éq}})} \text{ d'où}$ $K = \frac{V \cdot \frac{x_{\text{éq}}}{n_0}}{n_0(1 - \frac{x_{\text{éq}}}{n_0})(1 - \frac{x_{\text{éq}}}{n_0})} = \frac{V \cdot \tau_f}{n_0(1 - \tau_f)(1 - \tau_f)} \text{ donc } K = \frac{V \cdot \tau_f}{n_0(1 - \tau_f)^2}$ $\tau_f = 0,73; n_0 = 6.10^{-3} \text{ mol et } V = V_1 + V_2 = 60 \text{ mL} = 6.10^{-2} \text{ L d'où } K \approx 100$				
2) a1- pour la fiole F_1 : $K = \frac{V_{F_1} \cdot (n_{\text{FeSCN}^{2+}})_{\text{eq}}}{(n_{\text{Fe}^{3+}})_{\text{eq}} (n_{\text{SCN}^-})_{\text{eq}}}$ A l'instant de l'ajout de l'eau $\pi = \frac{V_{F_1}' \cdot (n_{\text{FeSCN}^{2+}})_{\text{eq}}}{(n_{\text{Fe}^{3+}})_{\text{eq}} (n_{\text{SCN}^-})_{\text{eq}}}$ or $V_{F_1}' = 100 \text{ mL} > V_{F_1} = 30 \text{ mL}$ par suite $\pi > K$ ainsi le système S_1 évolue dans le sens qui fait diminuer π ce qui correspond au sens inverse (décomposition de FeSCN^{2+}).				
2) a2-				
	$\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}$			
à $t = 0$	8.10^{-4}	8.10^{-4}	22.10^{-4}	mol
à $t_{\text{éq}}$	$8.10^{-4} + x'_{\text{éq}}$	$8.10^{-4} + x'_{\text{éq}}$	$22.10^{-4} - x'_{\text{éq}}$	mol
$K = \frac{V_{F_1}' \cdot (22.10^{-4} - x'_{\text{éq}})}{(8.10^{-4} + x'_{\text{éq}})^2} ; 100x'^2_{\text{éq}} + 0,265x'_{\text{éq}} - 1,58.10^{-4} = 0$ La solution acceptable : $x'_{\text{éq}} = 5.10^{-4} \text{ mol}$ $(n_{\text{FeSCN}^{2+}})_{(S_1)_{\text{éq}}} = 1,7.10^{-3} \text{ mol} ; (n_{\text{Fe}^{3+}})_{(S_1)_{\text{éq}}} = 1,1.10^{-3} \text{ mol} = (n_{\text{SCN}^-})_{(S_1)_{\text{éq}}}$				
2) b-L'ajout, à volume constant, d'une petite quantité de nitrate de fer (III) provoque une augmentation de la concentration molaire de Fe^{3+} par suite et d'après la loi de modération, le système S_2 tend à s'opposer à cette perturbation ce qui correspond au déplacement de l'équilibre dans le sens direct (formation du complexe $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$).				

Exercice 2	
1) a-	La courbe (\mathcal{C}') présente un seul point d'inflexion, ce qui correspond à la base forte (hydroxyde de sodium). La courbe (\mathcal{C}) correspond à la base faible (ammoniac NH_3) puisqu'elle présente deux points d'inflexion.
1) b-	Le volume dosé des deux solutions (S_1) et (S_2) est le même, le volume de la solution acide ajouté à l'équivalence acido-basique est également le même pour les deux dosages d'où $C_1 = C_2 = C_A = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
1) c-	Dosage de la solution (S_1) : E' ($V_{E'} = 20 \text{ mL}$; $\text{pH}_{E'} = 7$), mélange neutre. - Dosage de la solution (S_2) : E ($V_E = 20 \text{ mL}$; $\text{pH}_E = 5,15$), mélange acide.
1) d-	$\text{pK}_a = \text{pH}_{E/2}$ (pour $V_A = V_{AE/2} = 10 \text{ mL}$) = 9,2.
2) a-	$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
2) b-	$K_1 = \frac{1}{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HO}^-]} = \frac{1}{K_e} \text{ or } K_e = 10^{-14} \text{ par suite } K_1 = 10^{14}$ $K_2 = \frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_3]} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{HO}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HO}^-][\text{NH}_3]} = \frac{K_b}{K_e} = \frac{1}{K_a} = 10^{\text{pK}_a} = 10^{9,2}$ <p>K_1 et $K_2 \gg 10^4$. Les deux réactions de dosage sont totales.</p>
3) a-	Après la dilution, la quantité de matière de la base se conserve d'où $C_2 V_2 = C_2' V_2'$ ainsi $V_{AE} = V_{AE'}$ donc le volume de la solution acide ajouté pour atteindre l'équivalence reste inchangé suite à la dilution.
3) b-	$\text{pH}_{E(\text{sans dilution})} = \frac{1}{2}(\text{pK}_a - \log C) \text{ et } \text{pH}_{E(\text{avec dilution})} = \frac{1}{2}(\text{pK}_a - \log C') \text{ ainsi}$ $\log \frac{C}{C'} = 2(\text{pH}_{E(\text{avec dilution})} - \text{pH}_{E(\text{sans dilution})}) = 2\Delta\text{pH}_E$ $\text{or } C = [\text{B}_2\text{H}^+]_{\text{eq}} = \frac{C_2 V_2}{V_2 + V_{AE}} ; C' = [\text{B}_2\text{H}^+]_{\text{eq}} = \frac{C_2 V_B}{V_B + V_{AE} + V_{\text{eau}}} ;$ $V_B = V_2 \text{ d'où } \log \frac{V_2 + V_{AE} + V_{\text{eau}}}{V_2 + V_{AE}} = 2\Delta\text{pH}_E \text{ donc } V_{\text{eau}} = (V_2 + V_{AE}) \cdot (-1 + 10^{2\Delta\text{pH}_E})$ <p>or $\Delta\text{pH}_E = 0,35$; $V_2 = 20 \text{ mL}$ et $V_{AE} = 20 \text{ mL}$ ainsi $V_{\text{eau}} \approx 160 \text{ mL}$.</p>

Physique	
Exercice 1	
<p>A-1) a- La loi des mailles s'écrit :</p> $u_b + u_R - E = 0 \text{ par suite } L \frac{di}{dt} + ri + u_R = E$ $\text{or } i = \frac{u_R}{R} \text{ d'où } \frac{L}{R} \frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{R} u_R = E$ $\text{ainsi } \frac{du_R}{dt} + \frac{1}{\tau} u_R = \frac{RE}{L} \text{ avec } \tau = \frac{L}{R+r}$	
1) b-	$\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L} u_R = \frac{RE}{L}, \text{ en régime permanent } u_R = \text{Cte} = U_0, U_0 = \frac{RE}{R+r}$
1) c-	$u_R(t) = U_0(1 - e^{-t/\tau}) \text{ d'où } \frac{du_R}{dt} + \frac{1}{\tau} u_R = \frac{U_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{1}{\tau} U_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{U_0}{\tau} \text{ or }$ $\frac{U_0}{\tau} = \frac{RE}{L} \text{ donc } \frac{du_R}{dt} + \frac{1}{\tau} u_R = \frac{RE}{L}$
	$u_R(t) = U_0(1 - e^{-t/\tau}) \text{ ainsi pour } t = \tau, u_R(\tau) = U_0(1 - e^{-1}) = 0,63.U_0 = \frac{63}{100}.U_0$
2) a-	D'après les chronogrammes de la figure 3, $U_{0a} = 9,6 \text{ V}$ et $U_{0b} = 8 \text{ V}$.
2) b-	$\frac{63}{100}.U_{0a} = 6 \text{ V ce qui correspond à } \tau_a = 2 \text{ ms} = 2.10^{-3} \text{ s}$ $\frac{63}{100}.U_{0b} = 5 \text{ V ce qui correspond à } \tau_b = 1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$
2) c-	$r = R_a \left(\frac{E}{U_{a0}} - 1 \right) \text{ or } E = 10 \text{ V ; } R_a = 240 \Omega ; U_{0a} = 9,6 \text{ V ainsi } r = 10 \Omega$ $L = (R_a + r).\tau_a \text{ or } R_a = 240 \Omega ; \tau_a = 2.10^{-3} \text{ s d'où } L = 0,5 \text{ H}$
2) d-	$R_b = \frac{rU_{0b}}{E - U_{0b}} \text{ or } E = 10 \text{ V ; } U_{0b} = 8 \text{ V ; } r = 10 \Omega \text{ ainsi } R_b = 40 \Omega$ $L' = (R_b + r).\tau_b \text{ or } R_b = 40 \Omega ; \tau_b = 10^{-3} \text{ s donc } L' = 0,05 \text{ H}$
B- 1) a-	$I_1 = \frac{U_1}{R_1} \text{ or } U_1 = 2 \text{ V ; } R_1 = 40 \Omega \text{ d'où } I_1 = 0,05 \text{ A}$
1) b-	<p>Pour $N = N_1$, La tension aux bornes du GBF est en retard de phase par rapport à l'intensité i du courant dans le circuit ainsi l'effet du condensateur prédomine</p> $\left(\frac{1}{C\omega_1} > L\omega_1 \text{ autrement } N_1 < N_0 \right) \text{ par suite le circuit est capacitif.}$

1) c₁- $U_{R_1} = U_1 = 2V \longrightarrow \|\vec{OA'}\| = 8cm$; $U_2 = 2,55V \longrightarrow \|\vec{A'B'}\| = 10,2cm$



Construction de Fresnel en valeurs efficaces

1) c₂- $\|\vec{A'N}\| = 2 \text{ cm}$ d'où $rI_1 = 0,5 \text{ V}$ donc $r = 10\Omega$; $\|\vec{OB'}\| = 14,1 \text{ cm}$ d'où $U = 3,5 \text{ V}$
 $\|\vec{NB'}\| = 10 \text{ cm}$ par suite $(\frac{1}{2\pi CN_1} - 2\pi N_1 L').I_1 = 2,5 \text{ V}$ donc $L' = 0,05 \text{ H}$

2) a- $U_{FH} = U_2 = \sqrt{r^2 + (\frac{1}{2\pi N_2 C} - 2\pi N_2 L')^2} . I_2 = 0,7 \text{ V}$ d'où
 $\sqrt{r^2 + (\frac{1}{2\pi N_2 C} - 2\pi N_2 L')^2} = 10 \Omega = r$ ainsi $\frac{1}{2\pi CN_2} = 2\pi N_2 L'$
 par suite le circuit est en état de résonance d'intensité.

2) b- $N_2 = \frac{1}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{L'C}}$ or $C = 10^{-5} \text{ F}$; $L' = 0,05 \text{ H}$ donc $N_2 = 225 \text{ Hz}$

Exercice 2

1) a- Phénomène d'émission.

<p>1) b- $E_p - E_m = E_0 \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{p^2} \right) = \frac{hc}{\lambda_{p \rightarrow m}}$; $\frac{1}{\lambda_{p \rightarrow m}} = \frac{E_0}{hc} \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{p^2} \right)$ donc $R_H = \frac{E_0}{hc}$ or $E_0 = 13,6.1,6.10^{-19} \text{ J}$; $h = 6,62.10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $R_H \approx 1,1.10^7 \text{ m}^{-1}$</p>
<p>2) a1- La plus grande valeur de $\lambda_{p \rightarrow m}$ correspond à $p = m + 1$ *Pour la série de Lyman, $m = 1$ et $p = 2$ d'où $\lambda_{2 \rightarrow 1} = \frac{1}{R_H} \frac{1}{\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)} = 122,3.10^{-9} = 122,3 \text{ nm}$ *Pour la série de Balmer, $m = 2$ et $p = 3$ d'où $\lambda_{3 \rightarrow 2} = \frac{1}{R_H} \frac{1}{\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)} = 660,5.10^{-9} = 660,5 \text{ nm}$</p>
<p>2) a2- La plus petite valeur de $\lambda_{p \rightarrow m}$ correspond à $p = \infty$ *Pour la série de Lyman : $\lambda_{\infty \rightarrow 1} = \frac{1}{R_H} \frac{1}{\left(\frac{1}{1^2} - 0 \right)} = 91,7.10^{-9} = 91,7 \text{ nm}$ *Pour la série de Balmer : $\lambda_{\infty \rightarrow 2} = \frac{1}{R_H} \frac{1}{\left(\frac{1}{2^2} - 0 \right)} = 367.10^{-9} = 367 \text{ nm}$</p>
<p>2) b- Les raies de Lyman sont telles que : $91,7 \text{ nm} \leq \lambda \leq 122,3 \text{ nm}$: UV Les raies de Balmer sont telles que : $367 \text{ nm} \leq \lambda_{p \rightarrow 2} \leq 400 \text{ nm}$: UV et $400 \text{ nm} \leq \lambda_{p \rightarrow 2} \leq 660,5 \text{ nm}$: Visible</p>
<p>2) c- $400 \text{ nm} \leq \lambda_{p \rightarrow 2} \leq 660,5 \text{ nm}$; $400.10^{-9} \leq \frac{4}{R_H} \frac{p^2}{p^2 - 4} \leq 660,5.10^{-9}$; $p = 3; 4; 5; 6$. $\lambda_{3 \rightarrow 2} = 660,5 \text{ nm}$; $\lambda_{4 \rightarrow 2} = 489,3 \text{ nm}$; $\lambda_{5 \rightarrow 2} = 436,9 \text{ nm}$; $\lambda_{6 \rightarrow 2} = 412,8 \text{ nm}$</p>

Exercice 3
<p>1) a- La propagation des particules alpha se limite à une centaine de micromètres uniquement, tandis que les particules bêta peuvent se propager sur des zones de la taille du millimètre. - L'énergie émise par un rayonnement alpha est élevée, soit 1000 fois supérieure à celle d'un rayonnement bêta.</p>
<p>1) b- Avoir un temps de demi-vie suffisamment long pour permettre la préparation, l'injection de l'élément radioactif et son trajet jusqu'à la cellule. - Avoir un temps de demi-vie suffisamment court pour limiter la toxicité.</p>
<p>2)</p> ${}_{82}^{212}\text{Pb} \rightarrow {}_{-1}^0\text{e} + {}_{83}^{212}\text{Bi}$ <p>On utilise la loi de conservation du nombre de charge et la loi de conservation du nombre de masse.</p>
<p>3) Le noyau radioactif qui génère le rayonnement alpha est le bismuth 212. Sa période radioactive vaut 61 min.</p>

