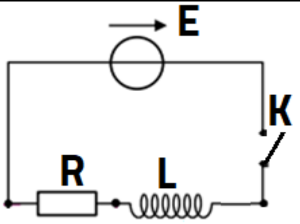
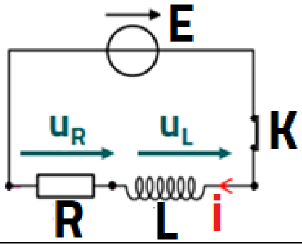
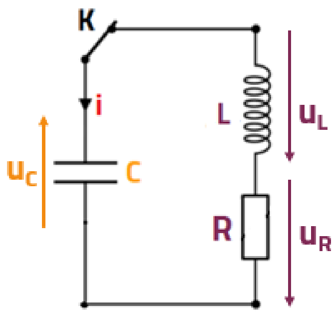
Correction de l'examen national de Physique Chimie

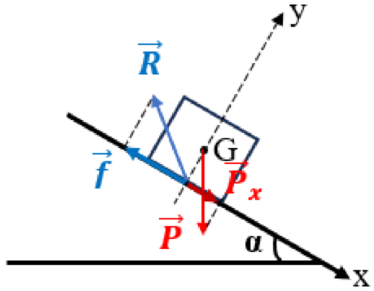
Filière Sciences de la vie et de la Terre – Session de rattrapage 2023

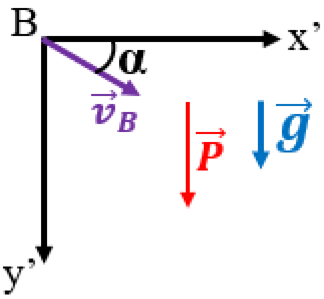
Question	Réponse	Barème
	CHIMIE	
	1- Cinétique d'une transformation chimique	
1-1-a	**$x_f = 1{,}2\ 10^{-3}$ mol** et **$n_2 = 1{,}2\ 10^{-3}$ mol** $(n_2 < n_1)$; réaction totale	**0,5**
1-1-b	$x(t_{1/2}) = \frac{xf}{2} = 0{,}6 \times 10^{-3}$ mol graphiquement $t_{1/2} = 200s$	**0,5**
1-1-c	La vitesse volumique de la réaction diminue à cause de la diminution des concentrations des réactifs.	**0,25**
1-2-a	La vitesse volumique de la réaction augmente en augmentant la température.	**0,25**
1-2-b	L'augmentation de la température n'a aucun effet sur x_f	**0,25**
	2- Transformation acide- base	
2-1	$HCO_2H_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCO_2^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$	**0,5**
2-2	$K_A = \frac{[H_3O^+]^2}{C_A - [H_3O^+]}$ www.coursdusoirpc.com $\tau = \frac{[H_3O^+]}{C_A}$ $[H_3O^+] = \tau . C_A$; $K_A = \frac{\tau^2 C_A}{1-\tau} = 10^{-pk_A}$ $C_A = \frac{1-\tau}{\tau^2} . 10^{-pK_A}$; $C_A = \frac{1-0{,}21}{0{,}21^2} . 10^{-3{,}8}$ $C_A = 2{,}84\ 10^{-3} mol.L^{-1}$	**0,75**
2-3	$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_A}$ pH=-log($\tau . C_A$) pH=-log($0{,}21 \times 2{,}84.10^{-3}$) pH= 3,22	**0,5**
2-4-a	(1) solution titrante (solution aqueuse(s_B)) (2) pH-mètre (3) solution titrée (solution s_A)	**0,5**
2-4-b	$V_{B,E} = 8{,}4\ mL$; $pH_E = 7{,}5$	**0,5**
2-4-c	$C_A = \frac{C_b . V_{be}}{V_A} = \frac{10^{-2} . 8{,}4}{30}$ $C_A = 2{,}8.10^{-3} mol.L^{-1}$	**0,5**
2-4-d	Rouge de crésol	**0,25**
	3 -transformation d'oxydo-réduction	
3-1	Cu^{2+}/Cu et Br_2/Br^-	**0,5**
3-2	$Q_{ri} = \frac{[Cu^{2+}][Br^-]^2}{[Br_2]} = \frac{\frac{C_1.V_1}{V_T} . \left(\frac{2.C_1.V_1}{V_T}\right)^2}{\frac{C_2.V_2}{V_T}}$ avec $C_1 = C_2$ et $V_T = V_1 + V_2$	**0,75**

	Donc : $Q_{ri} = \left(\frac{2.C_1.V_1}{V_T}\right)^2$ A.N : $Q_{ri} = \left(\frac{2\times 4.10^{-2}\times 50}{100}\right)^2$ $Q_{ri} = 1,6.10^{-3}$	
3-3	Puisque $Q_{ri} < k$ donc le sens d'evolution du système chimique est le sens 1	0,5
	PHYSIQUE	
	Exercice 1 : Radioactivité et médecine nucléaire	
1	La demi-vie $t_{1/2}$ d'un échantillon radioactif est la durée au bout de laquelle le nombre des noyaux radioactifs est divisée en deux.	0,25
2.1	Courbe (3) $\rightarrow {}^{153}_{62}Sm$ www.coursdusoirpc.com Courbe (2) $\rightarrow {}^{90}_{39}Y$ Courbe (1) $\rightarrow {}^{177}_{71}Lu$ $t_{1/2}({}^{153}_{62}Sm) < t_{1/2}({}^{90}_{39}Y) < t_{1/2}({}^{177}_{71}Lu)$	0,5
2.2	$N_0({}^{90}_{39}Y) = 7,92.10^7$ $t_{1/2}({}^{90}_{39}Y) = 3\ jours$	0,25 0,25
3.1	$E_\ell({}^{90}_{39}Y) = E(39\ protons) + E(51\ neutrons) - E({}^{90}_{39}Y)$ A.N : $E_\ell({}^{90}_{39}Y) = 36592,8 + 47918,1 - 83748,5$ $E_\ell({}^{90}_{39}Y) = 762,4\ MeV$	0,5
3.2	$\xi({}^{90}_{39}Y) = \frac{E_\ell({}^{90}_{39}Y)}{90}$ A.N : $\xi({}^{90}_{39}Y) = \frac{762,4}{90}$ $\xi({}^{90}_{39}Y) = 8,47\ MeV/nucléon$ Donc : $\xi({}^{90}_{39}Y) > \xi({}^{153}_{62}Sm) > \xi({}^{177}_{71}Lu)$ Alors le noyau le plus stable est : ${}^{90}_{39}Y$	0,5
4.1	${}^{90}_{39}Y \rightarrow {}^{90}_{40}Zr + {}^{A}_{Z}X$ D'après les lois de conservation de Soddy : A = 0 et Z = -1 Donc ${}^{A}_{Z}X$ est un électron ${}^{0}_{-1}e$ Alors : ${}^{90}_{39}Y \rightarrow {}^{90}_{40}Zr + {}^{0}_{-1}e$	0,25
4.2	D'après la loi de la décroissance radioactive : $a(t) = a_0.e^{-\lambda.t}$ Donc : $a_0 = a.e^{\frac{Ln(2)}{t_{1/2}}.t}$ A.N : $a_0 = 5.10^9.e^{\frac{Ln(2)}{3\times 24}\times 5}$ Alors : $a_0 = 5,25.10^9 Bq$	0,5
	Exercice 2 : Dipôle RL – Circuit RLC série	
	Partie 1 : Étude d'un dipôle RL	

1	 	0,5
2	 	0,25
3.1	D'après la loi d'additivité des tensions : $u_L + u_R = E$ Donc : $L.\frac{di}{dt}+R.i=E$ Alors : $\frac{di}{dt}+\frac{R}{L}.i=\frac{E}{L}$ D'où : $\tau = \frac{L}{R}$ et A = L	0,5
3.2	On a : $[\tau] = \left[\frac{L}{R}\right] = \frac{\frac{[U][t]}{[I]}}{\frac{[U]}{[I]}}$ Alors : $[\tau] = [t]$ τ a une dimension temporelle. A.N : $\tau = \frac{10^{-2}}{10}$ Alors : $\tau = 10^{-3} s$	0,5
4.1	B : $u_L(t) = 6.e^{-10^3 t}$	0,25
4.2	$I_0 = \frac{E}{R}$ A.N : $I_0 = \frac{6}{10}$ $I_0 = 0,6\ A$	0,25
5	Durant la phase $0 < t < 5.\tau$, la bobine s'oppose à l'établissement du courant électrique.	0,25
	Partie 2 : Étude énergétique d'un circuit RLC série	
1	D'après la loi d'additivité des tensions : $u_C + u_L + u_R = 0$ D'où : $u_C + R.C\frac{du_c}{dt} + L.C\frac{d^2u_c}{dt^2} = 0$ Alors : $\frac{d^2u_c}{dt^2} + \frac{R}{L}.\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{LC}.u_c = 0$  	0,5
2.a	$\mathcal{E}_0 = 18\ \mu J$ On a : $\mathcal{E}_0 = \frac{1}{2}Q_0.E$ Donc : $Q_0 = \frac{2.\mathcal{E}_0}{E}$ A.N : $Q_0 = \frac{2\times18\times10^{-6}}{6}$ Alors : $Q_0 = 6\ \mu C$	0,5
2.b	$\mathcal{E}_{e1} = 6\ \mu J$ et $\mathcal{E}_1 = 7\ \mu J$	0,25
2.c	$\mathcal{E}_{m1} = \frac{1}{2}L.i_1^2 = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_{e1}$	0,5

www.coursdusoirpc.com

	Alors : $\lvert i_1\rvert = \sqrt{\frac{2.(\mathscr{E}_r-\mathscr{E}_e)}{L}}$ A.N : $\lvert i_1\rvert = \sqrt{\frac{2\times(7-6)\times10^{-6}}{10^{-2}}}$ $\lvert i_1\rvert = 1,41.10^{-2} A$	
2.d	**La diminution de l'énergie totale du circuit est due à la dissipation de l'énergie par effet Joule dans le conducteur ohmique.**	0,25
3.1	**k = 10 Ω**	0,25
3.2	$T = 2\pi.\sqrt{LC}$ A.N : $T = 2\pi.\sqrt{10^{-2}\times10^{-6}}$ **T = 0,63 ms**	0,25
	Exercice 3 : Parc de jeu	
	1- Étude du mouvement sur AB	
1.1	**Système étudié : {Enfant}** **Bilan des forces :** $\vec{P}$: *le poids* $\vec{R}$: *La réaction de la glissière*  **D'après la deuxième loi de Newton :** $m.\vec{a}_G = \vec{P} + \vec{R}$ **Par projection sur (Ax) :** $m.a_x = P_x + R_x$ **D'où :** $m.\frac{d^2x_G}{dt^2} = m.g.\sin\alpha - f$ **Alors :** $\frac{d^2x_G}{dt^2} = g.\sin\alpha - \frac{f}{m}$	0,5
1.2	**On a :** $a_G = a_x = g.\sin\alpha - \frac{f}{m}$ **A.N :** $a_G = 10.\sin 40 - \frac{41}{20}$ **Donc :** $a_G = 4,38\ m.s^{-2}$ **Or la trajectoire est une droite et** $a_G > 0$ **Alors le mouvement de G est rectiligne uniformément accéléré.**	0,25
1.3.a	**Or le mouvent de G est rectiligne uniformément accéléré, donc son équation horaire s'écrit sous la forme suivante :** $x(t) = \frac{1}{2}a_G.t^2$ $(V_0 = 0\ et\ x_0 = 0)$ **Donc :** $x_A = 0$ **et** $x_B = \frac{1}{2}a_G.t_B^2$ **Puisque** $AB = x_B - x_A$ **D'où :** $AB = \frac{1}{2}a_G.t_B^2$ **A.N :** $AB = \frac{1}{2}\times 4,38\times 1,35^2$ **AB = 4 m**	0,5
1.3.b	**On a : v(t) = a_G.t donc : $v_B = a_G.t_B$** **A.N : $v_B = 4,38 \times 1,35$ Alors : $v_B = 5,9\ m.s^{-1}$**	0,25

1.4	On a : $R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$ Or $R_x = -f$ et par projection de la deuxième loi de Newton sur (Ay), $R_y = m.g.\cos\alpha$ D'où : $R = \sqrt{(-f)^2 + (m.g.\cos\alpha)^2}$ A.N : $R = \sqrt{(-41)^2 + (20 \times 10.\cos 40)^2}$ **R = 159 N**	0,5
	2- Étude du mouvement de chute	
2.1	Système étudié : {Enfant} Bilan des forces : $\vec{P}$: *le poids* D'après la deuxième loi de Newton : $m.\vec{a}_G = \vec{P}$ Par projection sur (Bx') et (By'), on obtient : $a_x = 0$ et $a_y = g$  Donc : $x(t) = v_B.\cos\alpha\,.t$ $y(t) = \frac{1}{2}.g.t^2 + v_B.\sin\alpha\,.t$ Alors : $y(x) = \frac{g}{2.v_B^2.\cos^2\alpha}.x^2 + \tan\alpha.x$ La trajectoire est parabolique	0,5
2.2.a	On a : $x(t) = v_B.\cos\alpha\,.t$ donc : $t_P = \frac{x_P}{v_B.\cos\alpha}$ A.N : $t_P = \frac{1{,}6}{5{,}9\times\cos 40}$ Alors : $t_P = 0{,}354\ s$	0,5
2.2.b	On a : $v_x(t) = v_B.\cos\alpha$ et $v_y(t) = g.t + v_B.\sin\alpha$ Donc : $v(t_P) = \sqrt{(v_B.\cos\alpha)^2 + (g.t_P + v_B.\sin\alpha)^2}$ A.N : $v(t_P) = \sqrt{(5,9.\cos 40)^2 + (10 \times 0{,}354 + 5{,}9 \times \sin 40)^2}$ $v(t_P) = 8{,}61\ m.s^{-1}$	0,5
2.3.a	Courbe (2) → E1 ; Courbe (1) → E2 ; Courbe (3) → E3	0,5
2.3.b	On a : $t_P = \frac{x_P}{v_B.\cos\alpha}$ Pour l'enfant E1, $x_{P1} = 1{,}2\ m$ et $v_1 = 3{,}5\ m.s^{-1}$ Donc : $t_{P1} = \frac{1{,}2}{3{,}5\times\cos 40}$; alors : $t_{P1} = 0{,}45\ s$ Pour l'enfant E2, $x_{P2} = 1{,}4\ m$ et $v_2 = 4{,}5\ m.s^{-1}$ Donc : $t_{P1} = \frac{1{,}4}{4{,}5\times\cos 40}$; alors : $t_{P2} = 0{,}41\ s$ Pour l'enfant E3, $x_{P3} = 1{,}6\ m$ et $v_3 = 5{,}8\ m.s^{-1}$ Donc : $t_{P1} = \frac{1{,}6}{5{,}8\times\cos 40}$; alors : $t_{P3} = 0{,}36\ s$ L'enfant E1 a eu la plus longue durée de chute, $t_{P1} > t_{P2} > t_{P3}$.	0,5

Réalisé par :

Pr. M.BNOUMARZOUK ; Pr. A.ELASSLI ;Pr. R.TAMANI.