النقطة النهائية	على 20
	بالحروف

امتحان نيل شهادة البكالوريا

مادة :

التقدير المفسر للنقطة

خاص بكتابة الإمتحان

اسم المصحح(ة) و توقيعه(ها)

EXAMEN DU BACCALAUREAT

Matière : PC

Note définitive sur 20 : 20,00

Appréciations expliquant la note chiffrée

RESERVE AU SECRETARIAT

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE : EL MAHBOUBY

4/ Trouvons t_1 pour lequel $a(t_1) = \frac{0,15}{100} a_0$

on a : $a(t_1) = \frac{0,15}{100} a_0$

$\Rightarrow \cancel{a_0} e^{-\lambda t_1} = \frac{0,15}{100} \cancel{a_0}$

$\Rightarrow \ln(e^{-\lambda t_1}) = \ln\left(\frac{0,15}{100}\right)$

$\Rightarrow -\lambda t_1 = \ln\left(\frac{0,15}{100}\right)$

$\Rightarrow \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} t_1 = -\ln\left(\frac{0,15}{100}\right)$

$\Rightarrow t_1 = -\frac{t_{1/2}}{\ln(2)} \ln\left(\frac{0,15}{100}\right)$ 0,5

$\Rightarrow t_1 = \frac{122}{\ln(2)} \times \ln\left(\frac{100}{0,15}\right)$

$\Rightarrow t_1 = 1144,46\ s = 19,07$ min

On peut faire une nouvelle injection au bout d'un temps proche de $t = 20$ min

Exercice 2 : $\frac{2,5}{2,5}$

I- Diffraction de la lumière

1/ Il y a 4 affirmations fausses 0,5

2/1. D'après la figure on a :

$\tan\theta = \frac{X}{2D}$, et puisque $\tan\theta \sim \theta$ 0,25

alors $\boxed{\theta = \frac{X}{2D}}$

2/2. on sait que $\theta = \frac{\lambda}{a}$ (avec a la largeur de la fente)

et $\theta = \frac{X}{2D}$ 0,25

donc $\frac{\lambda}{a} = \frac{X}{2D}$

$\Rightarrow \frac{\lambda}{X} = \frac{a}{2D}$

Et puisque a et D caractérisent le dispositif expérimental, alors $\frac{\lambda}{X}$ est constant.

C-à-d $\frac{\lambda_1}{X_1} = \frac{\lambda_2}{X_2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\lambda_1 \times X_2}{X_1}$ 0,5

$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{632,8 \times 5,4}{6}$

$\Rightarrow \boxed{\lambda_2 = 569,52\ nm}$

3/ La lumière blanche est un packet de lumières monochromatique chacune ayant une longueur d'onde différente. En traversant la fente chaque radiation se diffracte avec un écart angulaire différent car $\theta = \frac{\lambda}{a}$, donc on observe une tâche centrale blanche et des taches latérales irisées colorées (0,1)

4/

On sait que $n = \frac{C}{V_{milieu}}$ (avec C la célérité de la lumière dans le vide et V sa vitesse dans le milieu)

donc $n = \frac{\lambda_{vide} \times \nu}{\lambda_{milieu} \times \nu}$ (avec ν la fréquence de l'onde)

$\Rightarrow n = \frac{\lambda_{vide}}{\lambda_{milieu}}$

Or $\lambda_{vide} = \lambda_{air}$ (0,1)

donc pour la lumière rouge du laser :

$\lambda_{1\,milieu} = \frac{\lambda_1}{n} = \frac{632,8}{1,5} = 421,86 \text{ nm}$

et $V_{milieu} = \frac{C}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1,5} = 2 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

II - Desintegration de l'oxygène 15. (02,25 / 02,25)

1/ Le noyau ^{15}O se desintègre en émettant un positron $^{0}_{1}e$

Équation de désintégration :

$$^{15}_{8}O \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{1}e$$ (0,3)

D'après les lois de Soddy :

Conservation des charges : $8 = Z + 1 \Rightarrow Z = 8 - 1 = 7$

Conservation du nombre de nucléons :

$15 = A + 0 \Rightarrow A = 15$

donc :

$$^{15}_{8}O \longrightarrow {}^{15}_{7}X + {}^{0}_{1}e$$

2/ L'énergie libérée :

$|\Delta E| = \left(\sum m(\text{réactifs}) - \sum m(\text{produits})\right) C^2$

$= \left(m({}^{15}_{8}O) - m({}^{A}_{Z}X) - m({}^{0}_{1}e)\right) \times C^2$

$= (15,003066 - 15,00109 - 5,486 \times 10^{-4}) \times 931,494 \text{ MeV}/c^2 \times c^2$

$|\Delta E| = 2,24 \text{ MeV}$ (0,3)

/ Trouvons la proportion des molécules d'eau marquées

Soit V_{eau} le volume de l'ensemble des molécule d'eau marquées et m leur masse.

Soit N_0 le nombre de molécule contenue dans l'injection

$a_0 = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} N_0$

$\Rightarrow a_0 = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} \times \frac{m}{M} \times N_A$

$\Rightarrow a_0 = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} \times \frac{V_{eau} \cdot \rho}{M} \cdot N_A$

$\Rightarrow V_{eau} = \frac{a_0 \cdot t_{1/2} \cdot M}{\ln(2) \cdot \rho \cdot N_A}$

donc la proportion P est :

$P = \frac{V_{eau}}{V} \times 100 = \frac{a_0 \cdot t_{1/2} \cdot M}{V \cdot \ln(2) \cdot \rho \cdot N_A} \times 100$ (0,75)

A.N $P = \frac{3,7 \times 10^7 \times 122 \times 18}{5 \times \ln(2) \times 1 \times 6,022 \times 10^{23}} \times 100$

$P = 3,89 \times 10^{-12}$ %

$P = 3,89 \times 10^{-14}$

	بالحروف	التقدير المفسر النقطة	مادة :	خاص بكتابة الإمتحان	Note définitive sur 20	Matière :
				اسم المصحح(ة) و توقيعه(ها)	20,00	Appréciations expliquant la note chiffrée

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE :

RESERVE AU SECRETARIAT

L'anode est :

L'électrode de chrome, c'est le pôle ⊖

Il s'y produit une oxydation :

Cr^{3+}/Cr : $Cr_{(s)} \rightleftarrows Cr^{3+} + 3e^-$

0,r

Équation bilan :

$$\boxed{3\,Ag^+_{(aq)} + Cr_{(s)} \longrightarrow 3\,Ag_{(s)} + Cr^{3+}_{(aq)}}$$

2/ L'électrode de Chrome subit une oxydation, donc sa masse diminue

et on a :

	$Cr_{(s)}$	$\rightleftarrows$	Cr^{3+}	$+ 3e^-$
$t=0$	m_0		$C_1 . V$	0
$t>0$	$m_0 - x$		$C_1 V + x$	$3x$

on a :

$|\Delta m| = |\Delta n| \times M(Cr)$

$= (m_0 - (m_0 - x(t_1)))M(Cr)$

$= x(t_1)M(Cr)$

donc $x(t_1) = \dfrac{|\Delta m|}{M(Cr)}$

0,5

A.N $\Rightarrow x(t_1) = \dfrac{52 \times 10^{-3}}{52}$

$$\Rightarrow \boxed{x(t_1) = 10^{-3}\ mol}$$

Suite exercice Chimie (2 - Controle de qualité) (suite)

2/3- $K_A = [H_3O^+]_f . \dfrac{[A^-]}{[AH^-]}$

$K_A = 10^{-pH} \times \left(\dfrac{x_{max}}{C_A V_A - x_{max}}\right)$

$K_A = 10^{-pH} \times \dfrac{C_B V_B}{C_A V_A - C_B V_B}$

0,75

or on sait qu'à l'équivalence $C_A V_A = C_B V_{BE}$

donc $K_A = 10^{-pH} \times \dfrac{\cancel{C_B} V_B}{\cancel{C_B} V_{BE} - \cancel{C_B} V_B}$

$\Rightarrow K_A = 10^{-pH} \dfrac{V_B}{V_{BE} - V_B}$

$$\Rightarrow \boxed{V_B \times 10^{-pH} = K_A (V_{BE} - V_B)}$$

2/4-

2-4-1 on a $10^{-pH} V_B = K_A(V_{BE} - V_B) = -K_A V_B + K_A V_{BE}$

La courbe (1) est une droite

C'est une fonction affine qui s'écrit :

$10^{pH} V_B = a V_B + b$

Sa pente $a = \dfrac{10^{-3} - 0}{4,4 - 12,4} = -1,25 \times 10^{-4}$

Trouvons V_{BE}.

Pour $10^{-pH} V_B = 0$

on a $V_B = 12,4$ ml

on remplace :

$K_A (V_{BE} - V_B) = 10^{-pH} V_B = 0$

$\Rightarrow V_{BE} - V_B = 0$

$\Rightarrow V_{BE} = V_B$

$\Rightarrow \boxed{V_{BE} = 12,4 \text{ ml}}$

0,5

Déduire C_A

on a : $C_A = \dfrac{C_B V_{BE}}{V_A}$

A.N $C_A = \dfrac{5 \times 10^{-2} \times 12,4}{25}$

0,25

$C_A = 0,0248$

$\boxed{C_A = 2,48 \times 10^{-2} \text{ mol.}\ell^{-1}}$

2-4-2 on a trouvé que $10^{-pH} V_B = -K_A V_B + K_A V_{BE}$

et que $10^{-pH} V_B = a V_B + b$

avec a la pente de la courbe tq $a = -1,25 \times 10^{-4}$

Par analogie : $-K_A = a$

$\Rightarrow K_A = -a$

$\Rightarrow K_A = 1,25 \times 10^{-4}$

alors $pK_A = -\log K_A$

c-à-d $pK_A = -\log(1,25 \times 10^{-4})$

$\boxed{pK_A = 3,9}$

0,5

2/5- $C_A = \dfrac{n}{V} = \dfrac{m(\text{acide})}{M(\text{acide}) \cdot V}$

(~~donc la masse d'acide dans un volume V_A est~~
~~$m(\text{acide}) = C_A \cdot V_A \cdot M(\text{acide})$~~)

la masse d'acide dans un volume V = 1l est.

$m(\text{acide}) = C_A \cdot V \cdot M(\text{acide})$

$m(\text{acide}) = 2,48 \times 10^{-2} \times 1 \times 90$

$= 2,23$g

Or $1 D° \longrightarrow 1 \times 10^{-1}$ g

$x D° \longrightarrow 2,23$g

$\dfrac{2,2 \times 1}{10^{-1}} = 22,3$ D°

0,75

or $22° > 18°$

le lait ne peut pas être considéré comme frais.

Deuxième partie.

1/ Polarité de la pile :

L'intensité indiquée par l'ampèremètre est positive, donc la borne COM est liée au pôle négatif ⊖

La cathode est :

l'électrode d'argent, c'est le pôle ⊕

Il s'y produit une réduction :

Ag^+/Ag : $Ag^+_{(aq)} + e^- \rightleftarrows Ag(s)$

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ACADÉMIE RÉGIONALE
D'ÉDUCATION ET DE FORMATION
RÉGION CASABLANCA - SETTAT

EXAMEN DU BACCALAUREAT

Matière : ....

Note définitive sur 20

Appréciations expliquant la note chiffrée

RESERVE AU SECRETARIAT

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE : ....

Suite (chimie) Deuxième partie

3- à t_1 on a d'après le tableau :

$[Cr^{3+}]_{t_1} = \frac{C_1 V + x(t_1)}{V}$ 0,25

A.N. $[Cr^{3+}]_{t_1} = \frac{0,1 \times 100 \times 10^{-3} + 10^{-3}}{100 \times 10^{-3}}$ 0,25

$\Rightarrow [Cr^{3+}]_{t_1} = 0,11 \ mol.l^{-1}$

4- On sait que $n_{e^-} = \frac{I_0 \Delta t}{F}$

A $t = t_1$:

$n_{e^-}(t_1) = 3x(t_1) = \frac{I_0 t_1}{F}$ 0,5

$\Rightarrow t_1 = 3x(t_1) \times \frac{F}{I_0}$

A.N $t_1 = 3 \times 10^{-3} \times \frac{965 \times 10^{4}}{50 \times 10^{-3}}$

$t_1 = 5790 \ s$

$t_1 = 1,6 \ h$ 0,25

N.B : il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

مادة :	بالحروف	التقدير المفسر للنقطة	Note définitive sur 20	Appréciations expliquant la note chiffrée	RÉSERVE AU SECRETARIAT
			13,12 48		

اسم المصحح(ة) و توقيعه(ها)

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE :

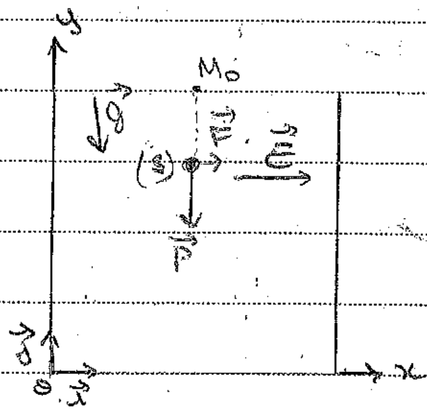
~~(Suite)~~

Tableau :

t (s)	v ($m.s^{-1}$)	a_G ($m.s^{-2}$)
$t_1 = 14$	$v_1 = 6,3$	$a_1 = 0,287$
$t_2 = 15,4$	$v_2 = 6,7$	$a_2 = 0,2603$

Partie II

1/ Système étudié : { sphère (S) }



Bilan des force :

$\vec{P}$: poids

$\vec{F} = q\vec{E}$: force électrostatique (de même sens que $\vec{E}$ car $q>0$)

Dans un repère terrestre supposé galiléen, on applique la 2e loi de Newton :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$$

$$\Rightarrow m\vec{a}_G = \vec{P} + \vec{F}$$

$$\Rightarrow m\vec{a}_G = m\vec{g} + q\vec{E}$$

$$\Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g} + \frac{q}{m}\vec{E}$$

Projection sur $(O, \vec{i}, \vec{j})$

$$\vec{a}_G \begin{cases} a_x = g_x + \frac{q}{m}E_x = \frac{q}{m}E \\ a_y = g_y + \frac{q}{m}E_y = -g \end{cases}$$

Suite (Mécanique)

1.2- On sait que $a_G = \frac{dV}{dt}$

Par intégration : $V = a_G t + \underbrace{V_0}_{=0}$

$V = a_G t$

D'après la courbe V est une fonction linéaire de pente b tq $V = bt$

par identification :

$$\boxed{a_G = b = \frac{1,4-0}{2-0} = 0,7\ m.s^{-2}}$$

0,25

1.3- D'après 1.1 :

$m a_y = 0 = -mg\cos\alpha + N$

$\Rightarrow N = mg\cos\alpha$

$a_G = g\sin\alpha - k\, g\cos\alpha$

$\Rightarrow -a_G + g\sin\alpha = k \times g\cos\alpha$

$\Rightarrow k\, g\cos\alpha = g\sin\alpha - a_G$

$\Rightarrow k = \frac{g\sin\alpha - a_G}{g\cos\alpha}$

A.N $k = \frac{10 \times \sin(45) - 0,7}{10 \times \cos 45} \Rightarrow \boxed{k = 0,9}$

0,25

2 - Deuxième cas

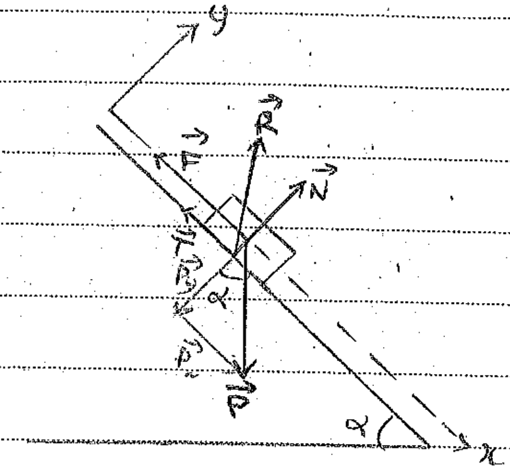
2.1 Système étudié : {skieur}

Bilan des forces :

$\vec{P}$: poids

$\vec{R}$: réaction de la piste

$\vec{F}$: force des frottement fluide



Dans un repère terrestre supposé galiléen, on applique la 2e loi de Newton :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$$

$$\Rightarrow m\vec{a}_G = \vec{R} + \vec{P} + \vec{F}$$

Projection sur $(O,\vec{i},\vec{j})$

$$m\begin{pmatrix} a_x = \frac{dV}{dt} \\ a_y = 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_x = mg\sin\alpha \\ P_y = -mg\cos\alpha \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -k.N \\ N \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -F = -\lambda v \\ 0 \end{pmatrix}$$

$a_y = 0$ donc $a_G = \frac{dV}{dt} = a_x$

c-à-d $\frac{dV}{dt} = g\sin\alpha - \frac{k}{m}N - \frac{\lambda v}{m}$

$$\Rightarrow \frac{dV}{dt} + \frac{\lambda}{m}v + \left(-g\sin\alpha + \frac{k}{m}\, mg\cos\alpha\right)$$

$$\Rightarrow \frac{dV}{dt} + Av + B = 0 \quad \boxed{\Rightarrow \frac{dV}{dt} + \frac{5}{75}v - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0}$$

avec $A = \frac{\lambda}{m} = \frac{5}{75}$

0,1

$B = \frac{k}{m}.mg\cos\alpha - g\sin\alpha. = \frac{0,9}{75} \times 75 \times 10 \times \cos 45 - 10 \times \sin 45$

$B = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

2.2 En régime permanent $\frac{dV}{dt} = 0$

donc

$$AV_e + B = 0$$

$$\Rightarrow V_e = \frac{-B}{A}$$

$$\Rightarrow V_e = \frac{g\sin\alpha - \frac{k}{m}N}{\frac{\lambda}{m}}$$

$$V_e = \frac{mg\sin\alpha - k.mg\cos\alpha}{\lambda} \quad (\text{car } N = mg\cos\alpha)$$

A.N $V_e = \frac{75 \times 10 \times \sin 45 - 0,9 . 75 \times 10.\cos 45}{5}$ 0,1

$$\boxed{V_e = 10,6 \text{ m.s}^{-1}}$$

2.3- $\Delta t = t_2 - t_1 = 15,4 - 14 = 1,4$ s

on a :

$a_1 = \frac{dV_1}{dt} = -AV_1 - B$ (D'après l'équa diff)

$\Rightarrow a_1 = -\frac{5}{75} \times 6,3 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

$a_1 = 0,287 \text{ m.s}^{-2}$

0,1

et D'après la formule d'Euler $a_1 = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t} \Rightarrow V_2 = a_1 \Delta t + V_1$

A.N : $V_2 = 0,287 \times 1,4 + 6,3$

$V_2 = 6,7 \text{ m.s}^{-1}$

et D'après l'équa diff $a_2 = \frac{dV_2}{dt} = -AV_2 - B = -\frac{5}{75} \times 6,7 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\Rightarrow a_2 = 0,2603 \text{ m.s}^{-2}$

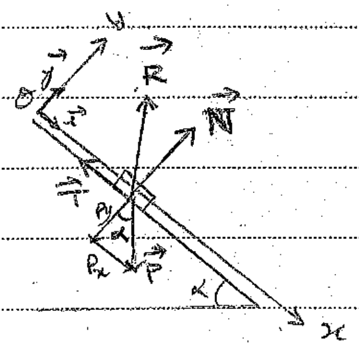
اسم المصحح(ة) و توقيعه(ها)

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE :

Or $U(t)$ st en avance par rapport à U_R
donc
$\varphi > 0$
c-à-d $\varphi = \frac{\pi}{4}$ 0,75

$\boxed{\text{Alors : } U(t) = 3\cos\left(250\pi t + \frac{\pi}{4}\right)}$

Exercice 4 (Mécanique) $\frac{3,25}{3,25}$
Partie I :
1.1 Système étudié : {skieur}
Bilan des forces : $\vec{P}$: poids
$\vec{R}$: réaction du plan



Dans un repère terrestre supposé galiléen, on applique la 2e loi de Newton

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a_G}$

$\Rightarrow m\vec{a_G} = \vec{P} + \vec{R}$ 0,1

Projection sur $(O;\vec{i};\vec{j})$

$$m\begin{pmatrix} a_x = \frac{dV}{dt} \\ a_y = 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_x = mg\sin\alpha \\ P_y = -mg\cos\alpha \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -T = -kN \\ N \end{pmatrix}$$

$a_y = 0$ donc $a_G = a_x$

c-à-d $a_G = g\sin\alpha - \frac{k}{m}N$

or $a_y = 0 = -mg\cos\alpha + N \Rightarrow N = mg\cos\alpha$ donc $\boxed{a_G = g\sin\alpha - k \times g\cos\alpha}$

Suite (Exercice 3 électricité)

2.2- on a $A = \frac{r+R}{L}$ et $B = \frac{1}{LC}$

Trouvons R_c :

$A > 2\sqrt{B}$

$\Rightarrow \frac{r+R}{L} > \frac{2}{\sqrt{LC}}$

$\Rightarrow r+R > \frac{2}{\sqrt{LC}} \times L$

$\Rightarrow R_{Totale} > 2\sqrt{\frac{L}{C}}$

donc $R_c = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$

Dimension :

on sait que : $U_L = L\frac{di}{dt}$

donc $[L] = \frac{[U][T]}{[I]}$

et $U_c = \frac{q}{c}$ or $q = I \times dt$

$\Rightarrow [C] = \frac{[I]\times[T]}{[U]}$

alors $[R_c] = \left(\frac{[U][T]}{[I]} \times \frac{[U]}{[I]\times[T]}\right)^{\frac{1}{2}}$

donc

$$[R_c] = \left(\frac{[U]^2}{[I]^2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

0,2

$$\Rightarrow [R_c] = \frac{[U]}{[I]}$$

$$\Rightarrow [R_c] = [R]$$

car d'après la loi d'Ohm : $U = R.I$

R_c a la dimension d'une résistance.

<u>Valeur minimale de R</u>

on a : $R_c = R + r$

donc la valeur minimale de R est

$R = R_c - r$

$$\Rightarrow R = 2\sqrt{\frac{L}{C}} - r$$

A.N $R = 2\sqrt{\frac{1}{2,5 \times 10^{-6}}} - 12$

0,1

$$\boxed{R = 1252,91 \ \Omega}$$

3/ Oscillations forcées.

3.1. $Z = \frac{U_{eff}}{I_{eff}} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2} . I_{eff}}$

La valeur d'intensité indiquée par l'ampèremètre

est donc : $I_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2} . Z}$

<u>Trouvons U_{max}</u>

On sait que $Z > R$ c-à-d $U_{max} > U_{Rmax}$

donc la courbe la plus ample représente les variations de $U(t)$

<u>Graphiquement</u> : $U_{max} = 3V$

donc $I_{eff} = \frac{3}{\sqrt{2} \times 390,4}$

0,1

$$\boxed{I_{eff} = 5,43 \times 10^{-3} \ A}$$

3.2. On sait que $U_R = R_2 \times i(t)$

donc $U_{Rmax} = R_2 \times I_{max}$

$\Rightarrow U_{Rmax} = R_2 \times I_{eff} \times \sqrt{2}$

Graphiquement $U_{Rmax} = 2V$

donc $R_2 = \frac{U_{Rmax}}{I_{eff} \times \sqrt{2}}$

0,1

A.N $R_2 = \frac{2}{5,43 \times 10^{-3} \times \sqrt{2}}$

$$\boxed{R_2 = 260,26 \ \Omega}$$

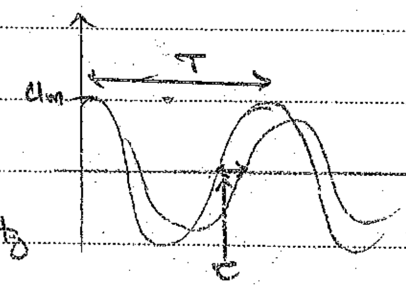
3.3. $U(t) = U_m \cos(2\pi N t + \varphi)$

<u>Trouvons U_m</u>

Graphiquement $U_m = 3V$

<u>Trouvons N</u>

Graphiquement $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{4 \times 2 \times 10^{-3}} = 125 \ Hz$



<u>Trouvons φ</u>

$|\varphi| = \frac{2\pi}{T} \times \tau = \frac{2\pi}{4 \times 2 \times 10^{-3}} \times 1 \times 10^{-3} = \frac{\pi}{4}$

20	
بالحروف	

مادة : ....

التقدير المفسر للنقطة

خاص بكتابة الامتحان

اسم المصحح(ة) و توقيعه(ها)

Note définitive sur 20

Appréciations expliquant la note chiffrée

RESERVE AU SECRETARIAT

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE

2/-1 Équation de réaction de dosage

Couples mis en jeu :

$HA_{(aq)} / A^-_{(aq)}$ $\quad HA_{(aq)} \rightleftarrows A^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$

$H_2O_{(l)} / OH^-_{(aq)}$ $\quad HO^-_{(aq)} + H^+ \rightleftarrows H_2O_{(l)}$ 0,25

Équation bilan de dosage

$HA_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow A^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

2/-2- À l'équivalence, tous les réactifs sont limitants.

		$HA_{(aq)}$ +	$HO^-_{(aq)}$ →	$A^-_{(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$
État	avancement	quantité de matière			
État initial	0	C_AV_A	C_BV_B	0	excès
É. intermédiaire	x	$C_AV_A - x$	$C_BV_B - x$	x	excès
É. final	x_{max}	$C_AV_A - x_{max}$	$C_BV_B - x_{max}$	x_{max}	excès

À l'équivalence :

$C_AV_A - x_{max} = C_BV_{BE} - x_{max} = 0$

$\Rightarrow C_AV_A = C_BV_{BE}$

$\Rightarrow \boxed{C_A = \frac{C_BV_{BE}}{V_A}}$ 0,5

2/-3- $0 < V_B < V_{BE}$ Avant l'équivalence $OH^-_{(aq)}$ est limitant

c-à-d $x_{max} = C_BV_B$

on a : $K_A = [H_3O^+]_f \frac{[A^-]_f}{[AH]_f} = 10^{-pH} \frac{(x_{max}/V_A+V_B)}{\left(\frac{C_AV_A - x_{max}}{V_A+V_B}\right)}$

Suite Partie II Mécanique

1/ Par intégration et les conditions initiales ($V_{0x}=0$ et $V_{0y}=0$)

$$\vec{V} \begin{cases} V_x(t) = \frac{q}{m}Et + V_{0x} = \frac{q}{m}Et \\ V_y(t) = -gt + V_{0y} = -gt \end{cases}$$

Par intégration et les conditions initiales ($x_0 = \frac{d}{2}$ et $y_0 = l$)

$$\vec{OG} \begin{cases} x(t) = \frac{qE}{2m}t^2 + x_0 = \frac{qU_0}{2dm}t^2 + x_0 \quad \text{car } E = \frac{U_0}{d} \\ y(t) = -\frac{g}{2}t^2 + y_0 \end{cases}$$

donc $\begin{cases} x(t) = \frac{\alpha U_0}{2d}t^2 + \frac{d}{2} \\ y(t) = -\frac{g}{2}t^2 + l \end{cases}$ 01

$$\Rightarrow \begin{cases} x(t) = \frac{10^{-6} \times U_0}{2 \times 4 \times 10^{-2}}t^2 + 2 \times 10^{-2} \\ y(t) = -\frac{10}{2}t^2 + 1 \end{cases} \Rightarrow \boxed{\begin{cases} x(t) = \frac{U_0}{80000}t^2 + 2 \times 10^{-2} \\ y(t) = -5t^2 + 1 \end{cases}}$$

2/ on élimine le temps : $\frac{U_0 t^2}{80000} = x - 2 \times 10^{-2}$

$\Rightarrow t^2 = \frac{80000}{U_0}(x - 2 \times 10^{-2})$

Équation de la trajectoire :

$y(x) = -5 \times \frac{80000}{U_0}(x - 2 \times 10^{-2}) + 1$ 0,25

~~$y(x) = -\frac{g \cdot d}{\alpha U_0}x + \frac{g d^2}{2 \alpha U_0} + l = \frac{-10 \times 4 \times 10^{-2}}{10^{-6} \times U_0}x + \frac{10 \times (4 \times 10^{-2})^2}{2 \times 10^{-6} \times U_0} + 1$~~

$\Rightarrow \boxed{y(x) = \frac{-400000}{U_0}x + \frac{8000}{U_0} + 1}$

3) P appartient à la trajectoire

avec $x_p = d = 4 \times 10^{-2}$ m

$y_p = 0$

Remplaçons dans l'équa de trajectoire

$$0 = \frac{-400000}{U_0} \times [illegible] + \frac{8000}{U_0} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{U_0}\left(-400000x + 8000\right) = -1$$

$$\Rightarrow U_0 = \frac{-400000\,x + 8000}{-1}$$

0,25

AN :

$$\Rightarrow U_0 = \left(-400000 \times 4 \times 10^{-2} + 8000\right) \times (-1)$$

$U_0 = 8000\,V$

$$\boxed{U_0 = 8\,KV}$$

~~Exercice 1 : Chimie~~

~~Première Partie~~

~~1/1 Couples mis en jeu~~

~~H_2O / HO^-~~ ~~$HO^-_{(aq)} + H^+ \rightleftarrows H_2O_{(l)}$~~

~~H_3O^+ / H_2O~~ ~~$H_2O_{(l)} + H^+ \rightleftarrows H_3O^+$~~

~~Réaction de OH^- avec l'eau :~~

~~$OH^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H_2O_{(l)} + HO^-_{(aq)}$~~

Exercice 1 : Chimie

06,50 / 06,50

Première partie :

1/1. on sait que $pH = -\log([H_3O^+]_f)$

or $Ke = [H_3O^+]_f \times [OH^-]_f$

donc $pH = -\log\left(\frac{Ke}{[OH^-]_f}\right)$

01

$$\boxed{pH = -\log\left(\frac{Ke}{C_B}\right)}$$

1/2. $10^{-pH} = \frac{Ke}{C_B}$

$$\Rightarrow C_B = \frac{Ke}{10^{-pH}}$$

0,25

A.N $C_B = 10^{-14} \times 10^{12,70}$

$$\boxed{\Rightarrow C_B \simeq 5{,}0 \times 10^{2}\ mol \cdot l^{-1}}$$

20	
بالحروف	

مادة :

التقدير المفسر للنقطة

اسم المصحح(ة) و توقيعه(ها)

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE

Note définitive sur 20

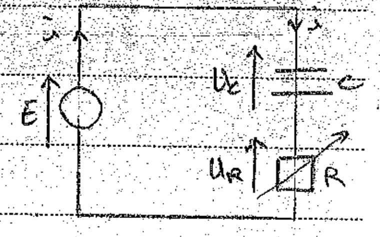
Appréciations expliquant la note chiffrée

RÉSERVÉ AU SECRÉTARIAT

Exercice 3 (Électricité) 05,50 / 5,5

1/ Charge d'un condensateur

1.1. D'après la loi d'additivité des tensions :



$E = u_C + u_R$

$\Rightarrow E = u_C + R_0 i$

or $u_C = \frac{q}{C}$ et $i = \frac{dq}{dt}$

donc $E = \frac{q(t)}{C} + R_0 \frac{dq}{dt}$ 0,5

$\Rightarrow \boxed{\frac{dq}{dt} + \frac{q(t)}{R_0 C} = \frac{E}{R_0}}$

1.2.1. on sait que $i = \frac{dq}{dt} = \frac{E}{R_0} - \frac{1}{R_0 C} \times q$ ①

La courbe montre que $i = b + aq$ ② (fonction affine)

si $q = 0$ $i = b = 0{,}25$ A (avec b l'ordonnée à l'origine)

Par analogie entre ① et ②

on a : $b = \frac{E}{R_0}$

$\Rightarrow E = b \times R_0$ 0,25

A.N $E = 0{,}25 \times 40$

$\boxed{E = 10\,V}$

2.1.a. Soit $|\Delta E|$ l'énergie dissipée

$|\Delta E| = E_T(0) - E_T(t_1)$

on a : $E_T(0) = E_e(0) + E_m(0)$

$= \frac{1}{2} C u_C^2(0) + \underbrace{\frac{1}{2} L i^2(0)}_{=0}$

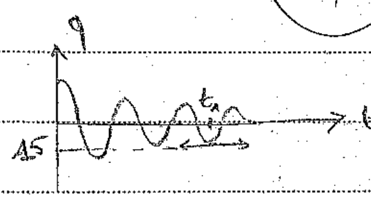
$= \frac{1}{2} C E^2$

$E_T(t_1) = E_e(t_1) + E_m(t_1)$

$= \frac{1}{2} C u_C^2(t_1) + \frac{1}{2} L i^2(t_1)$

$= \frac{1}{2} C \frac{q^2(t_1)}{C^2} + \frac{1}{2} L \left(\frac{dq}{dt}\right)^2_{t_1}$ 0,1

or $q(t_1) = 15\,\mu C$



et $\left(\frac{dq}{dt}\right)_{t_1} = 0$

donc $|\Delta E| = \frac{1}{2} C E^2 - \frac{1}{2} \frac{(q(t_1))^2}{C}$

$= \frac{1}{2} \times 2{,}5 \times 10^{-6} \times 10^2 - \frac{1}{2} \times \left(\frac{(15 \times 10^{-6})^2}{2{,}5 \times 10^{-6}}\right)$

$\boxed{|\Delta E| = 8 \times 10^{-5}\,J}$

1-2-2- D'après l'équation différentielle on a :

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{E}{R_0} - \frac{1}{R_0C}q \Rightarrow i = \frac{-1}{\tau}q + \frac{E}{R_0} \quad (1)$$

Graphiquement, i est une droite

C'est une fonction affine qui s'écrit :

$$i = aq + b \quad (2)$$

Sa pente a est : $a = \frac{0,25 - 0}{(0 - 25)\times 10^{-6}} = -10000$

Par Analogie entre (1) et (2) on a :

$$a = -\frac{1}{\tau}$$

$$\Rightarrow \tau = -\frac{1}{a}$$

$$\Rightarrow \tau = -\frac{1}{-10000}$$

$$\Rightarrow \boxed{\tau = 1\times 10^{-4}\ s}$$

1-3- On sait que :

$$\tau = R_0 C$$

$$\Rightarrow C = \frac{\tau}{R_0}$$

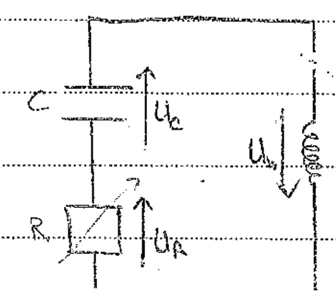
A.N

$$C = \frac{1\times 10^{-4}}{40}$$

$$\boxed{C = 2,5\times 10^{-6}\ F = 2,5\ \mu F}$$

2/ Décharge du condensateur

2-1-1 D'après la loi d'additivité des tensions :



$$u_C + u_R + u_b = 0$$

$$u_C + R_1 i + L\frac{di}{dt} + ri = 0$$

or $u_C = \frac{q}{C}$ et $i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$

donc $\frac{q(t)}{C} + R_1\frac{dq}{dt} + L\frac{d^2q}{dt^2} + r\frac{dq}{dt} = 0$

$$\Rightarrow \frac{d^2q}{dt^2} + \left(\frac{r+R_1}{L}\right)\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q(t) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{d^2q}{dt^2} + A\frac{dq}{dt} + B\,q(t) = 0$$

avec $A = \frac{r+R_1}{L} > 0$

et $B = \frac{1}{LC} > 0$

2-1-2- Juste après le basculement de l'interrupteur :

$U_C(0) = \frac{q(0)}{C} = \frac{25\times 10^{-6}}{2,5\times 10^{-6}} = 10\ V$

$U_R(0) = Ri(0) = 0$ (car le courant est continu à t_0 en présence de la bobine)

D'après la loi d'additivité des tensions :

$$U_b(0) = -U_C(0) - U_R(0)$$

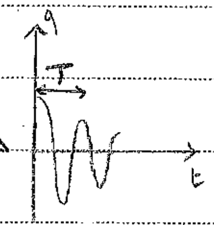
$$\Rightarrow U_b(0) = -E$$

$$\Rightarrow \boxed{U_b(0) = -10\ V}$$

2-1-3- On considère que

$$T = T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

graphiquement $T = 2,5\,div \times 4\,ms/div = 10\,ms$



donc

$$\sqrt{LC} = \frac{T}{2\pi}$$

$$\Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 \times C}$$

$$\Rightarrow L = \frac{(10\times 10^{-3})^2}{4\times 10 \times 2,5\times 10^{-6}}$$