ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵓⵙⴳⵎⵉ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ
ⴷ ⵓⵙⵎⵓⵜⵜⴳ ⴰⵙⵏⵓⵍⵓⵏ
ⴷ ⵓⵙⵍⵎⴷ ⴰⵏⵏⴰⵎⵓ ⴷ ⵓⵔⵣⵣⵓ ⴰⵎⴰⵙⵙⴰⵏ

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

EXAMEN DU BACCALLAUREAT

2118

Série ou Filière : Sciences Maths A BIOF Niveau : 2ème Bac

Matière : Physique - Chimie

Note définitive sur 20
19,50 / 20

Appréciations expliquant la note chiffrée : Dix neuf et demi

RESERVE AU SECRETARIAT

798626

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE :

Exercice 1 : Partie 1 :

1) $n_i = \frac{m}{M_{acide}} = \frac{\rho \times \frac{1}{2} V_i}{M_{acide}} = 7,96.10^{-2}$ mmol 0,5

2) 1/ $HCOOH_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)} \longrightarrow HCOO^-_{(aq)} + (CO_2, H_2O)_{(aq)}$ 0,5

2/ Il nous faut $n = 7,96.10^{-2}$ mmol

Et $m = n \times M \simeq 6,69$ mg. 0,75

3) 1/ $HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ 0,25

On a $[H_3O^+]_f = 10^{-pH} \simeq 3,71.10^{-3}$ mol/L $\rightarrow 3,71.10^{-6}$ mol ont réagi

et $[HCOOH]_i = n_i \times V$ donc $\frac{3,71.10^{-6}}{7,96.10^{-5}} = 4,66\%$ des molécules a réagi ($\tau = 4,66.10^{-2}$) 0,25

2/ On a $K_A = \frac{[HCOO^-]_f \times [H_3O^+]_f}{[HCOOH]_f} \Rightarrow 10^{pH - pK_A} = \frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}$ 0,5

$\Rightarrow K_A = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C_2 - [H_3O^+]_f} \Rightarrow 10^{-pK_A} = \frac{10^{-2pH}}{C_2 - 10^{-pH}} \Rightarrow pK_A = \log\left(\frac{C_2 - 10^{-pH}}{10^{-2pH}}\right)$

$\boxed{pK_A = 3,74}$

4) 1/ $[H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V_T} = \frac{\tau x_{max}}{V_T} = \frac{\tau \times C_2 \times V_3}{V_3 + V_{eau}} \simeq 1,24.10^{-3}$ mol/L

Et $pH = -\log([H_3O^+]_f) \simeq 2,9$ 0,5

2/ 1. $HCOOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow HCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$ 0,5

2. On considère cette réaction totale puisque la sonde est utilisée pour le dosage.

$10^{pH - pK_A} = \frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} \Rightarrow pH = pK_A + \log\left(\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}\right)$

$x_{max} = C_b \times V_{OH^-} = 7,5.10^{-4}$ mol

$\Rightarrow pH = pK_A + \log\left(\frac{x_{max}}{C_3V - x_{max}}\right) \simeq 4,95$ 0,75

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

Partie 2 :

1) Il y a 4 affirmations fausses 0,5

2) $Pb^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightleftarrows Pb_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$ 0,5

3) À $t = t_1$ $x_1 = \frac{m_{ajoutée}}{M} = 1.10^{-5}$ mol

Et $Q_r = \frac{[Fe^{2+}]_{t_1}}{[Pb^{2+}]_{t_1}} = \frac{[Fe^{2+}]_i + \frac{x_1}{V}}{[Pb^{2+}]_i - \frac{x_1}{V}} \simeq 44,56$ 0,75

4) On a $Pb^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Pb_{(s)}$ Donc $n(e^-) = 2x$.

D'où $2x = \frac{Q}{F} = \frac{I_0 \Delta t}{F} \Rightarrow x_1 = \frac{I_0 t_1}{2F} \Rightarrow t_1 = \frac{2Fx_1}{I_0} = 965$ 0,75

Exercice 2 :

0,5

1) Les ondes ultrasonores sont longitudinales parce que le sens de leur propagation est le même que celui de la déformation (compression des couches de l'air).

2) On a $\frac{d}{T} = v \Rightarrow d = \lambda$ et $\lambda = \frac{V_a}{f} = 8,5$ mm

3) On a $\begin{cases} D = V_a \times t_1 \\ D = V_h \times t_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{D}{V_a} \\ t_2 = \frac{D}{V_h} \end{cases}$ 0,5

L'onde est plus rapide dans l'huile

$\Delta t = t_1 - t_2 \Rightarrow \Delta t = \frac{D}{V_a} - \frac{D}{V_h} = D\left(\frac{V_h - V_a}{V_h V_a}\right)$ 0,5

4) On a $\Delta t = f(D) = D \times \left(\frac{V_h - V_a}{V_h V_a}\right) \Rightarrow \frac{V_h - V_a}{V_h V_a} = \text{pente} = a$

D'où $V_h - V_a = V_h V_a a$ Graphiquement :

$\Rightarrow V_h(1 - V_a a) = V_a$ $a = \frac{0,4 \cdot 10^{-3} - 0,8 \cdot 10^{-3}}{0,2 - 0,4} = 2.10^{-3}$ s/

$\Rightarrow V_h = \frac{V_a}{1 - V_a a} = 1062,5$ m/s

Donc l'huile n'est pas pure 0,5

Exercice 3 :

I/ Il y a 2 affirmations correctes 0,25

II/ 1) $^{1}_{0}n + ^{10}_{5}B \longrightarrow ^{7}_{3}Li + ^{4}_{2}He$

$A = 10 + 1 - 4 = 7$

$Z = 0 + 5 - 2 = 3$ 0,25

2/ D'après le diagramme de Segré, les deux noyaux sont stables.

On a $\mathcal{E}(\alpha) = \frac{E\ell_1}{4} = 7,073811 \, MeV$ 0,5

$\mathcal{E}({}_3Li) = \frac{E\ell_2}{7} = \frac{\Delta m c^2}{7} \simeq 5,38713 \, MeV$

$\mathcal{E}(\alpha) > \mathcal{E}({}_3Li)$ Donc la particule α est plus stable

3/ $|\Delta E| = |\Delta m| c^2$

$= |m(\alpha) + m({}^7_3Li) - (m({}^{10}_5B) + m_n)| c^2$

$= |-0,004092 \, u| c^2$

$= |-0,004092| \times 931,5 \times MeV \cdot c^{-2} \times c^2$

$|\Delta E| = 3,81 \, MeV$ 0,25

Exercice 4.

1/ 1) $\mathcal{E}_e = \frac{1}{2} C_0 u_c^2$ et $u_c = \frac{q}{C}$.

$\Rightarrow \mathcal{E}_e = \frac{1}{2} C_0 \frac{q^2}{C^2}$ 0,25

$\Rightarrow \mathcal{E}_e = \frac{1}{2C_0} q^2$

2) On a $\sqrt{\mathcal{E}_e} = \frac{1}{\sqrt{2C_0}} q$ et on a I_0 constante

Donc $\sqrt{\mathcal{E}_e} = \frac{I_0}{\sqrt{2} C_0} t$ et $i = \frac{dq}{dt}$ et $q_0 = 0$.

D'où $\frac{I_0}{\sqrt{2}\sqrt{C_0}} =$ pente $= a$ (courbe) Donc $q(t) = I_0 t$. 0,75

$\Rightarrow \sqrt{C_0} = \frac{I_0}{\sqrt{2}\, a} \Rightarrow C_0 = 2 \, \mu F$

3) à $t = 0$ $I_0 = 0$ $\Rightarrow \mathcal{E}_c(0) = 0$

Donc $E_{T_0} = \mathcal{E}_{e_0} = \frac{1}{2} C_0 U_0^2 = \frac{1}{2} C_0 U_{AB}^2 =$

Et à $t = t_1$

On a $u_{AB} + u_b = 0 \Rightarrow u_c + r i + L \frac{di}{dt} = 0$

à $t = t_1$ $\frac{di}{dt} = 0$ d'où $u_c = -r i_1$ 0,75

Et on a $E_{T_1} = \frac{1}{2} C_0 (-r i_1)^2 + \frac{1}{2} L i_1^2$

Donc $E_{dissipée} = E_{T_1} - E_{T_0} \simeq -8,89 \cdot 10^{-4} J$

2. On a $u_c = \frac{q}{C_0}$ d'où $\frac{du_c}{dt} = \frac{i}{C_0} = \frac{1}{C_0} \frac{dq}{dt}$

On remarque que i est négative entre t_2 et t_3 0,5

Donc la charge du condensateur diminue

Il s'agit de la décharge.

النقطة النهائية	على 20
....	
على عشرون	بالحروف

الشعبة أو المسلك : .... المستوى : ....

مادة : ....

التقدير المفسر للنقطة ....

خاص بكتابة الامتحان

اسم المصحح(ة) وتوقيعه(ها) : ....

2/ 1 a/ signal modulant
→ faible fréquence
→ Amplitude constante

b/ signal modulé
→ haute fréquence
→ amplitude sinusoïdale

0,5

2-/ Signal informatif : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5 \times 40.10^{-6}} = 5000\ Hz$

Onde Porteuse : $F = \frac{1}{T}$ et $T = \frac{5 div}{36}$

D'où $F = 180\ kHz$

0,5

2/ $m = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{max} + U_{min}} = \frac{2 - 0,4}{2 + 0,4} = \frac{2}{3} \simeq 0,67$

0,5

3/ 1/ $N_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 L N_0^2} \simeq 8,97.10^{-11} F$

0,5

2/ Pour une bonne détection, il nous faut :

$T_p << \tau < T_{ion} \Rightarrow \frac{1}{N_0} << RC' < \frac{1}{N_i}$

$\Rightarrow \frac{1}{N_0 R} << C' < \frac{1}{N_i R}$

$\Rightarrow 5,56.10^{-11} F << C' < 2.10^{-9} F$

0,75

Exercice 5 :

Partie 1 :

1) 1/ Le repère est considéré galiléen
2ème Loi de Newton $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a_{th}}$

Projection sur (Ox) $P_x + \underset{0}{N_x} = m a_x$

$\Rightarrow g \sin(\alpha) = a_x$

Le mouvement se fait sur la piste rectiligne horizontale

D'où $a_x = \frac{dv}{dt} = a_{th}$

Donc $a_{th} = g \sin(\alpha) = 2\ m/s^2$

0,25

Exercice 5 : Partie I

1) 2 - On a $\vec{a} \begin{cases} a_x = 2m/s^2 \\ a_y = 0 \end{cases} \Rightarrow \vec{v} \begin{cases} v_x = 2t + v_A = 2t + 5 \\ v_y = 0 \end{cases}$

$\Rightarrow \vec{OG} \begin{cases} x = t^2 + v_A t + x_A \\ y = 0 \end{cases} \Rightarrow \vec{OG} \begin{cases} x = t^2 + 5t \\ y = 0 \end{cases}$

0,5

D'où à t_1 : $v_1 = 2t_1 + 5 \Rightarrow t_1 = \frac{v_1 - 5}{2}$

Et $x = \left(\frac{v_1-5}{2}\right)^2 + 5\left(\frac{v_1-5}{2}\right) = 150 m$.

Donc la luge aurait parcouru 150 m.

3 - 1/ On a $v_{exp} = f(t)$ et $f(t)$ une droite affine

D'où $v_{exp} = a_{exp} t + b$ avec $a_{exp} =$ pente $= \frac{10-5}{5} = 1 m/s^2$

0,25

2/ 2ème Loi de Newton $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a_G}$

Projection sur (Ox) $mg\sin(\alpha) + \underset{0}{N_x} - f = ma_x$

$\Rightarrow g\sin(\alpha) - \frac{R_T}{m} = a_x$

Puisque le mouvement se fait sur la piste horizontale rectiligne, $a_x = a_{exp}$

Donc $a_{th} - \frac{\mu R_n}{m} = a_{exp}$ (1)

0,5

Projection sur (Oy) de $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a_G}$:

$\underset{0}{R_{T_y}} - P\cos(\alpha) + R_N = 0 \Rightarrow R_N = + mg\cos(\alpha)$ (2)

De 1 et 2 $a_{th} - \frac{\mu}{m} mg\cos(\alpha) = a_{exp}$

$\Rightarrow \mu = \frac{(a_{th} - a_{exp})}{g\cos(\alpha)} \simeq 0,1$

2) 1/ Le repère est considéré galiléen

2ème Loi de Newton $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a_G}$

Projection sur (Oz) $P - f = ma_z$

$\Rightarrow g - \frac{k}{m} v_z = a_z \Rightarrow \frac{dv_z}{dt} + \frac{k}{m} v_z = g$

À $t \to +\infty$ $\frac{dv_z}{dt} = 0$ et $\boxed{v_{zl} = g \times \frac{m}{k}}$ $\Rightarrow v_l = v_{zl}$ avec $k > 0$

On pose $\tau = \frac{m}{k}$

On obtient $\frac{dv_z}{dt} + \frac{1}{\tau} v_z = \frac{v_l}{\tau}$

0,75

c/ On a $\vec{v} = v_z \vec{k}$ d'où le mouvement se fait sur l'axe (Oz) et $x = 0$ et $y = 0$

On obtient $\vec{v} \,|\, v_z = v_l(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \Rightarrow \vec{OG} \,|\, z = v_l t + v_l \tau e^{-\frac{t}{\tau}} + c$

À $t = t_0 = 0$ $z = 0 \Rightarrow -c = v_l \tau \Rightarrow \vec{OG} \,|\, z = v_l t + v_l \tau e^{-\frac{t}{\tau}} - v_l \tau$

Donc à $t = 41\tau$ $z_1 = v_l \times 41\tau + v_l \tau e^{-41} - v_l \tau$

$\Rightarrow z_1 = (40 + e^{-41}) v_l \tau = \boxed{4\,m}$

0,5

Partie II :

1) $2^{ème}$ Loi de Newton $\vec{F} = m\vec{a}$

Projection sur (Oy) $-eE = ma_y \Rightarrow a_y = \frac{-eU_0}{md}$

Projection sur (Ox) $a_x = 0$

Donc $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{-eU_0}{md} \end{cases} \Rightarrow \vec{V} \begin{cases} V_x = V_0 \cos(\alpha) \\ V_y = -\frac{eU_0}{md} t + V_0 \sin(\alpha) \end{cases}$

Donc $\vec{OP} \begin{cases} x = V_0 \cos(\alpha)\, t & (A) \\ y = -\frac{eU_0}{2md} t^2 + V_0 \sin(\alpha)\, t & (B) \end{cases}$

0,5

2) De (A) $\Rightarrow$ $t = \frac{x}{V_0 \cos(\alpha)}$

0,25

On remplace dans (B) :

$$y = -\frac{eU_0}{2md} \left(\frac{x}{V_0 \cos(\alpha)}\right)^2 + V_0 \sin(\alpha) \times \frac{x}{V_0 \cos(\alpha)}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{eU_0}{2md\, V_0^2 \cos(\alpha)^2} x^2 + \tan(\alpha)\, x$$

3) On veut $y_s = 0$ pour $x_s = L$

0,5

Donc $\frac{eU_0}{2md\, V_0^2 \cos(\alpha)^2} L^2 = \tan(\alpha)\, L$

$\Rightarrow U_0 = \frac{2md\, V_0^2 \cos(\alpha)^2 \times \tan(\alpha)}{eL}$

$\Rightarrow U_0 = \frac{md V_0^2}{eL} \times \sin(2\alpha) \simeq 640,65\,V$

4) Les protons décrivent une parabole

Soit F le sommet de cette parabole

On a $\frac{d}{2} = y_F + d'$ avec d' la distance minimale entre la plaque et le faisceau.

Trouvons y_F.

Au point F $\quad v_y = 0 \Rightarrow \frac{eU_0}{md} t_F = v_0 \sin(\alpha)$

$$\Rightarrow t_F = v_0 \sin(\alpha) \frac{md}{eU_0}$$

Et d'où $\quad y_F = -\frac{eU_0}{2md}\left(v_0 \sin(\alpha)\frac{md}{eU_0}\right)^2 + v_0^2 \sin(\alpha)^2 \frac{md}{eU_0}$

$$\Rightarrow y_F = -\frac{v_0^2\sin^2(\alpha)}{2} \times \frac{md}{eU_0} + v_0^2 \sin^2(\alpha)\frac{md}{eU_0}$$

$$\Rightarrow y_F = \frac{1}{2}\times\frac{md}{eU_0}\times v_0^2\sin^2(\alpha) \simeq 2,89 \text{ cm}$$

Donc on a $\quad \frac{d}{2} = y_F + d'$

$$\Rightarrow d' = \frac{d}{2} - y_F \simeq 0,61 \text{ cm}$$

0,5

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

امتحان نيل شهادة البكالوريا

الشعبة أو المسلك : .... المستوى : ....

مادة : ....

خاص بكتابة الامتحان

النقطة النهائية	على 20
....	
.... على عشرون	بالحروف

التقدير المفسر للنقطة

اسم المصحح(ة) وتوقيعه(ها) : ....

تنبيه : يمنع على المترشح أن يمضي ورقته أو يجعل أية علامة يمكنها أن تبين أصله