وزارة التربية الوطنية و التكوين المهني
الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين
لجهة بني ملال – خنيفرة

خاص بكتابة الامتحان

44933

دورة : يونيو 2016

المستوى : ثانية باك الشعبة : علوم رجربية المسلك : علوم الحياة والأرض

مادة : الفزياء و الكيمياء

الملاحظات المفسرة للنقطة النهائية

عشرون

النقطة النهائية على 20
20
إسم المصحح
الحداد سعد
توقيع المصحح

الكيمياء :

الجزء الأول :

* 1 المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل بين حمض البنزويك والماء :

$C_6H_5CO_2H_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ 0,5

* 2 لنحسب قيمة pK_A المزدوجة $C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$:

لدينا $pK_A = -\log(K_A)$

ونعلم أن الثابتة K_A لـ $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$ هي $K_A = 6,31.10^{-5}$

ومنه فإن $pK_A = -\log(6,31.10^{-5})$ 0,25

$pK_A = 4,2$ 0,25

* 3 لنحدد النوع الكيميائي المزدوجة القاعدية :

لدينا حسب السؤال السابق $pH = 2,95$ أي أن $pK_A > pH$ ونعلم أن $pK_A = 4,2$

ومنه فالنوع الكيميائي هو الحمض C_6H_5COOH أي 1-4 تفاعل المعايرة :

$C_6H_5COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ 0,5

* 4 لنحدد قيمة C_A المحلول S.

عند التكافؤ نجد $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$

$C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$ 0,5

$C_A = \frac{1.10^{-2} \times 18.10^{-3}}{10.10^{-3}}$

وبالتالي فتعبير تقدم التفاعل هو :

$n_{éq} = \frac{n\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

* 4 ترتيب الخليط عند حالة توازن المجموعة الكيميائية :

لتحديد ترتيب الخليط يجب أن نحسن $n_{éq}$ بقيمتها في الجدول الوصفي :

حسب

$n_{éq} = \frac{n\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

$\Rightarrow n_{éq} = \frac{0,3\times\sqrt{4}}{1+\sqrt{4}} = \frac{0,6}{3} = 0,2\ mol$ 0,5

* $n_{éq}(C_6H_5-COOH) = n_{éq}(CH_3-OH)$ وحسب

$= n - n_{éq} = 0,3 - 0,2 = 0,1\ mol$

* $n_{éq}(C_6H_5-COO-CH_3) = n_{éq}(H_2O) = n_{éq} = 0,2mol$

حالة التوازن				
$n_{éq}(C_6H_5-COOH) = 0,1$ mol	$n_{éq}(CH_3-OH) = 0,1$ mol	$n(C_6H_5-COO-CH_3) = 0,2$ mol	$n(H_2O) = n_{éq} = 0,2$ mol	

* 5 لنحسب نسبة تقدم التفاعل :

$r = \frac{x_{éq}}{x_{max}} = \frac{n_{éx}}{n_{max}} = \frac{0,2}{0,3} = 0,67$ 0,5

$r = 67\%$

* 6 أحسب يوجد أو خطأ :

صحيح

صحيح

خطأ

الفزياء :

التمرين الأول :

1 – تعريف نواة الفلور $^{18}_{9}F$:

1 – 1 * معادلة تفتت نواة الفلور :

لدينا :

$^{18}_{9}F \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{1}e$ 0,75

حسب قانوني صودي لا نحفاظ :

$\begin{cases} 18 = A + 0 \\ 9 = Z + 1 \end{cases}$ $A = 18$ $Z = 8$

www.albawabama

يمنع على المترشح أن يمضي ورقته، أو يجعل أية علامة تبين مصدر الورقة

Royaume du Maroc
Ministère de l'Education Nationale et de la Formation Professionnelle
Académie Régionale d'éducation et de Formation
Région benimellal - khénifra

EXAMEN DU BACCALAUREAT

SESSION DE :

Niveau : Série : Filière :

COMPOSITION DE :

Appréciations expliquant la note chiffrée

Note définitive sur 20

Nom du correcteur

Signature du correcteur

Réservé au Secrétariat

1

$C_6H_5-COOH + CH_3-OH \rightleftharpoons C_6H_5-COO-CH_3 + H_2O$ المعادلة

	التقدم	كميات المادة بـ mol			
الحالة البدئية	0	0	0	$n(C_6H_5-COOH)$	$n(CH_3-OH)$
الحالة الوسطية	x	x	x	$n-x$	$n-x$
الحالة التوازنية	$x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	$n-x_{éq}$	$n-x_{éq}$

3- تعبير $x_{éq}$ بدلالة تقدم التفاعل

لدينا $K = \dfrac{[C_6H_5-COO-CH_3]_{éq} \times [H_2O]_{éq}}{[C_6H_5-COOH]_{éq} \times [CH_3-OH]_{éq}}$

* حسب خلال الجدول السابق نجد أن:

$[C_6H_5-COO-CH_3]_{éq} = [H_2O]_{éq} = \dfrac{x_{éq}}{V}$

* ونجد كذلك أن

$[C_6H_5-COOH]_{éq} = [CH_3-OH]_{éq} = \dfrac{n-x_{éq}}{V}$

وحيث:

$K = \dfrac{\left(\frac{x_{éq}}{V}\right)^2}{\left(\frac{n-x_{éq}}{V}\right)^2}$

* ولدينا العناصر الكيميائية كانت البرتين

$K = \dfrac{(x_{éq})^2}{(n-x_{éq})^2}$ حيث:

$\Leftrightarrow \sqrt{K} = \dfrac{x_{éq}}{n-x_{éq}}$

$\Leftrightarrow \sqrt{K}(n-x_{éq}) - x_{éq} = 0$

$\Leftrightarrow n\sqrt{K} - x_{éq}\sqrt{K} - x_{éq} = 0$

$\Leftrightarrow x_{éq}\sqrt{K} + x_{éq} - n\sqrt{K} = 0$

$\Leftrightarrow x_{éq}(\sqrt{K}+1) = n\sqrt{K}$

$\Leftrightarrow x_{éq} = \dfrac{n\sqrt{K}}{\sqrt{K}+1}$

$\Leftrightarrow [C_A = 0,018\ mol/L]$

4-8- لاستنتاج قيمة m كتلة حمض البنزويك الخالص

لدينا $n = \dfrac{m}{M} = C \cdot V$

$\Leftrightarrow \dfrac{m}{M} = C_A \cdot V_0 \Leftrightarrow m = C_A V_0 \cdot M(C_6H_5CO_2H)$

$\Leftrightarrow m = 0,018 \times 100.10^{-3} \times 122$ 0,5

$\Leftrightarrow [m = 0,2196\ g]$

4-4- النسبة المئوية لحمض البنزويك

$p = \dfrac{m}{m_0} \times 100 = \dfrac{0,2196}{244.10^{-3}} \times 100 = \dfrac{0,2196}{0,244} \times 100$ 0,5

$\Leftrightarrow p = 0,9 \times 100$

$\Leftrightarrow [p = 90\ \%]$

4-5- شرح التجربة:

$t_{1/2}$ = زمن اللازم حمض الكبريتيك، يستعمل حمض الكبريتيك كحفاز لتسريع التفاعل 0,5

4-6- الجدول الوصفي لتقدم تفاعل الاسترة

www.albawaba.ma

N.B. : Il est interdit aux candidats de signer la présente feuille ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية و التكوين المهني
الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين
لجهة بني ملال - خنيفرة

خاص بكتابة الامتحان

امتحان شهادة البكالوريا

دورة : يونيو 2016

المستوى : الثالثة باك الشعبة : علوم تجريبية المسلك : علوم الحياة والأرض

مادة : الفيزياء والكيمياء

الملاحظات المفسرة للنقطة النهائية

النقطة النهائية على 20

إسم المصحح

توقيع المصحح

www.albawaba.ma

التمرين الأول :

1-1 * تعيين A و τ وبدلالة بارامترات الدارة :

حل المعادلة التفاضلية : $u_c(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$

لتحديد A و τ يكفي أن نعوض الحل في المعادلة التفاضلية السابقة :

بحيث : * $\frac{du_c}{dt} = \frac{d}{dt}\left(Ae^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

$\frac{du_c}{dt} = -\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$

و ** $u_c = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$

*** و المعادلة التفاضلية تكتب على شكل : $u_c + RC\frac{du_c}{dt} = 0$

من * و ** و *** نعوض فنجد :

$Ae^{-\frac{t}{\tau}} + RC\left(-\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = 0$

$Ae^{-\frac{t}{\tau}} - \frac{RC}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} = 0$

$Ae^{-\frac{t}{\tau}}\left(1 - \frac{RC}{\tau}\right) = 0$

هذه المعادلة صحيحة في حالة $1 - \frac{RC}{\tau} = 0$

أي : $\frac{RC}{\tau} = 1$

$RC = \tau$

ولدينا حسب الشروط البدئية عند $t = 0$

لأن المكثف كان مشحونا بدئيا $u_c(t=0) = A = E$

ومنه :

$A = E$ و $\tau = RC$

أي أن حل المعادلة يكتب على شكل :

$u_c(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}$

تتمة التمرين الأول :

1-2 *

و بالتالي فالمعادلة التفاعل تكتب كما يلي :

نوع النشاط : $^{18}_{9}F \longrightarrow {}^{18}_{8}O + {}^{0}_{+1}e(\beta^+)$

و النواة المتولدة هي النواة $^{18}_{8}O$

1-3 * رقم السؤال الموافق للاقتراح الوحيد الصحيح :

الجواب الصحيح هو (ب) : كتلة نواة الفلور $^{18}_{9}F$ أصغر من مجموع كتل نوياتها.

1-4 * لتحديد النواة الأكثر استقرارا من بين :

$^{14}_{7}N$ و $^{18}_{8}O$ و $^{18}_{10}Ne$:

لدينا : $\frac{E_l}{A}(^{14}_{7}N) = 7,473\ \frac{Mev}{nucléon}$ و $\frac{E_l}{A}(^{18}_{8}O) = 7,765\ Mev/nucléon$

و $\frac{E_l}{A}(^{18}_{10}Ne) = 7,338\ Mev/nucléon$

ومنه $\frac{E_l}{A}(^{18}_{8}O) > \frac{E_l}{A}(^{14}_{7}N) > \frac{E_l}{A}(^{18}_{10}Ne)$

ومنه $^{18}_{8}O$ أكثر استقرارا من بين النواتين الأخريين

و $^{14}_{7}N$ أكثر استقرارا من $^{18}_{10}Ne$

1-5 * لنتحقق أن قيمة a_0 هي : $a_0 = 3,3.10^9\ Bq$

لدينا حسب قانون التناقص الإشعاعي :

$a(t) = a_0 e^{-\lambda t}$

$a_0 = \frac{a}{e^{-\lambda t}}$

Royaume du Maroc
Ministère de l'Education Nationale et de la Formation Professionnelle
Académie Régionale d'Education et de Formation
Région benimellal - khénifra

EXAMEN DU BACCALAUREAT

SESSION DE :

Niveau : Série : Filière :

COMPOSITION DE :

Note définitive sur 20

Nom du correcteur

Signature du correcteur

Appréciations expliquant la note chiffrée

Réservé au Secrétariat

$U_c(t) = 20\,t$ ومنه:

ونعلم أن: $I_0 = C\frac{dU_c}{dt}$ $\quad \frac{dU_c}{dt} = a = \frac{I_0}{C}$

ومنه: $\boxed{U_c(t) = \frac{I_0}{C}t}$

1-2- لنبين أن $C = 1\mu F$

لدينا حسب السؤال السابق: $\frac{dU_c}{dt} = 20$

ونعلم أن: $I_0 = C\frac{dU_c}{dt}$

أي أن: $\frac{dU_c}{dt} = \frac{I_0}{C} = 20$

ومنه: $C = \frac{I_0}{20} = \frac{2.10^{-5}}{20}$ (1ن)

أي: $C = 1.10^{-6}\ F$

إذن: $\boxed{C = 1\ \mu F}$

2-1- المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_c(t)$:

لدينا تعريف المحيث:

لدينا حسب قانون إضافية التوترات: $U_c + U_R = 0$

ونعلم أن: $U_R = Ri$

$U_c + Ri = 0$

ولدينا: $i = \frac{dq}{dt}$ و $q = C.U_c$

ومنه: $i = C\frac{dU_c}{dt}$

ومنه: $\boxed{U_c + RC\frac{dU_c}{dt} = 0}$ (0,5ن)

ومنه: $RC = 2$

ومنه: $U_c + 2\frac{dU_c}{dt} = 0$

بحيث: $\boxed{a = 5.10^8\ Bq}$

و: $\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = \frac{\ln(2)}{110\times60} = \frac{\ln(2)}{6600}$

$\lambda = 1,05.10^{-4}\ s^{-1}$

وقد تم تحضير العينة عند 5 صباحا وحقنت عند 10 صباحا

أي: $t = 5h = 5\times3600 = \boxed{18000\ s}$

ومنه: تع:

$a_0 = \frac{5.10^8}{e^{-(1,05.10^{-4}\times18000)}}$ (0,5ن)

$a_0 = \frac{5.10^8}{e^{-1,89}}$

$\boxed{a_0 = 3,3.10^9\ Bq}$

التمرين الثاني: دراسة تتابع التوترين

1-1- ليوجد تعبير $U_c(t)$:

لاحظ أن المنحنى عبارة عن دالة خطية تمر من أصل المعلم: معادلة:

$U_c = at$

بحيث: $a = \frac{\Delta U_c}{\Delta t} = \frac{dU_c}{dt} = \frac{2-0\,(V)}{0,1-0\,(s)}$

ومنه: $a = \frac{2}{0,1} = \boxed{20\ V/s}$ (0,5ن)

www.albawaba.ma

N.B : Il est interdit aux candidats de signer la présente feuille ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

وزارة التربية الوطنية و التكوين المهني
الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين
لجهة بني ملال – خنيفرة

دورة : يونيو 2016

المستوى : ثانية باك الشعبة : علوم تجريبية المسلك : علوم الحياة والأرض

مادة : الفيزياء و الكيمياء

الملاحظات المفسرة للنقطة النهائية

خاص بكتابة الامتحان

النقطة النهائية على 20

إسم المصحح

توقيع المصحح

تتمة التمرين الثاني من الفيزياء

دراسة استجابة ثنائي القطب RC لرتبة وتزايد

2-3 تعيين مبيانيا قيمة ζ :

من خلال الخاص المنحنى الممثل في المبيانة :

نجد : $\zeta = 2ms = 2.10^{-3}\ s$

لنتحقق من قيمة C :

لدينا حسب السؤال (2-ب) $\zeta = RC$

ومنه : $C = \frac{\zeta}{R}$

$C = \frac{2.10^{-3}}{2.10^{3}}$

$C = 1.10^{-6}\ F$

$C = 1\ \mu F$

ومنه القيمة المتوقعة إليها سابقا صحيحة.

3- دراسة الطاقية لدارة RLC متوالية :

3-1 لنبين أن تعبير الطاقة الكلية للدارة عند اللحظة t يكتب $\mathcal{E} = \frac{1}{2}CU_c^2 + \frac{1}{2}Li^2$

لدينا : $\mathcal{E} = E_c + E_m$

ونعلم أن : $E_c = \frac{1}{2}C(U_c)^2$

و $E_m = \frac{1}{2}Li^2$

www.albawaba.ma

1-2 معادلة المسار :

$y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0\sin(\alpha)t + h$

$t = \frac{x}{V_0\cos(\alpha)}$

$y(t) = -\frac{g}{2V_0^2\cos^2(\alpha)}x^2 + \tan(\alpha)x + h$

1-3 قيمة t_1 لحظة وصول الجسم الصلب إلى سطح الأرض :

لدينا : $\alpha = 0$

ومنه : $x(t) = V_0\cos(\alpha)t$

$x(t) = V_0 t$

ومنه : $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0\sin(\alpha)t + h$

و $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + h$

وبالتالي عندما يصل الجسم الصلب إلى الأرض فإن :

$y = 0$

$-\frac{1}{2}gt^2 + h = 0 \Leftrightarrow -\frac{1}{2}gt^2 + 1 = 0$

$-\frac{1}{2}gt^2 = -1 \Leftrightarrow -gt^2 = -2$

$t^2 = \frac{2}{g} \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2}{9,8}}$

$t = 0,45\ s$

1-4 الجواب الصحيح :

$t' = 0,45\ s$

2-

يمنع على المترشح أن يمضي ورقته, أو يجعل أية علامة تبين مصدر الورقة

Ministère de l'Education Nationale et de la Formation Professionnelle
Académie Régionale d'Education et de Formation
Région benimellal - khénifra

EXAMEN DU BACCALAURÉAT

SESSION DE :

Niveau : Série : Filière :

COMPOSITION DE :

Note définitive sur 20

Nom du correcteur

Signature du correcteur

Appréciations expliquant la note chiffrée

Réservé au Secrétariat

* 1-1 لنوع الحركة في المعلم المرتبط بالأرض
G حركة سقوط حر

حسب القانون الثاني لنيوتن :

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

$\vec{P} = m\vec{a}_G$

$m\vec{g} = m\vec{a}_G$ $\quad \vec{g} = \vec{a}_G$

$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases}$

ومنه،

$a_x = \frac{dV_x}{dt}$ $\quad dV_x = 0\,dt$

$V_x = V_{0x}$

$V_x = V_0 \cos(\alpha)$ $\quad \cos(\alpha) = \frac{V_{0x}}{V_0}$ ولدينا،

$\boxed{V_x = V_0 \cos(\alpha)}$ (1) ومنه،

$V_x = V_0$ $\quad \alpha = 0$ ولدينا،

$-a_y = g$ $\quad \frac{dV_y}{dt} = -g$ ومنه حسب أكس،

$dV_y = -g\,dt$ $\quad V_y = -gt + V_{0y}$

$\sin(\alpha) = \frac{V_{0y}}{V_0}$ $\quad V_{0y} = V_0 \sin(\alpha)$ ولدينا،

$\boxed{V_y = -gt + V_0 \sin(\alpha)}$ (2) ومنه،

$\sin(0) = 0$ ولدينا،

$V_y = -gt$

$V_x = \frac{dx}{dt}$ $\quad x = V_0 \cos(\alpha)t + x_0$

$V_y = \frac{dy}{dt}$ $\quad y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin(\alpha)t + h$

$x(t) = V_0 \cos(\alpha)t$ $\quad x_0 = 0$

$y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin(\alpha)t + h$

$E = \frac{1}{2}C(U_C)^2 + \frac{1}{2}Li^2$ ومنه نجد،

$U_R = Ri$ ولدينا،

$i = \frac{U_R}{R}$ أي،

$E = \frac{1}{2}C(U_C)^2 + \frac{1}{2}L\left(\frac{U_R}{R}\right)^2$ ومنه،

$E = \frac{1}{2}C(U_C)^2 + \frac{1}{2}\frac{L}{R^2}U_R^2$ إذن،

3-2- لتحديد ΔE نحسب،

$\Delta E = E_1 - E_0$

$\Delta E = E_1 - E_0$

$\Delta E = \left(\frac{1}{2}C(U_{C_1})^2 + \frac{1}{2}\frac{L}{R_2}(U_{R_1})^2\right) - \left(\frac{1}{2}C(U_{C_0})^2 + \frac{1}{2}\frac{L}{R_2^2}(U_{R_0})^2\right)$

$\Delta E = \left(\frac{1}{2}\cdot 10^{-6}(1)^2 + \frac{1}{2}\frac{0,1}{(2\cdot 10^3)^2}\times(-1)^2\right) - \left(\frac{1}{2}\cdot 10^{-6}(6)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{0,1}{(2\cdot 10^3)^2}\right)(0)^2\right)$

$\Delta E = 5,125\cdot 10^{-7} - 1,8\cdot 10^{-5}$

$\Delta E = -1,74\cdot 10^{-5}\ J$

$\Delta E = -1,74\cdot 10^{-5}\ J$

نفسر هذه النتيجة بتبدد الطاقة بأثر مفعول جول الذي تنسبه المقاومة R.

www.albawaba.ma

N.B. : Il est interdit aux candidats de signer la présente feuille ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

وزارة التربية الوطنية و التكوين المهني
الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين
لجهة بني ملال – خنيفرة

امتحان شهادة البكالوريا

دورة : يونيو 2016

المستوى : الثانية باك الشعبة : علوم تجريبية المسلك : علوم الحياة والأرض

مادة : العلوم الفيزيائية

الملاحظات المفسرة للنقطة النهائية

خاص بكتابة الامتحان

النقطة النهائية على

إسم المصحح

توقيع المصحح

www.albawaba.ma

الفيزياء

التمرين الثالث :

دراسة حركة نواس مرن

2- أنظر قيمة الصلابة k

بيانيا خلال المجال نستنتج أن المنحنى عبارة عن دالة خطية تمر من أصل المعلم معادلتها :

$E_{pe} = a\, x^2$

$a = \frac{\Delta E_{pe}}{\Delta x^2} = \frac{2-0}{4-0} = \frac{2.10^{-3}}{4.10^{-4}}$ حيث

$a = 5\ J/m^2$

ونعلم أن E_{pe} تعبر $E_{pe} = \frac{1}{2} k x^2$

ومنه : $\frac{1}{2} k = a = 5$

ومنه : $k = 2 \times 5 = \boxed{10\ N.m^{-2}}$

ب- قيمة E_{pemax} :

$E_{pemax} = 8\ mJ = \boxed{8.10^{-3}\ J}$

ج- أخذ وسع التذبذبات x_{max} أكبر قيمة لـ E_{pe}

يمنع على المترشح أن يمضي ورقته، أو يجعل أية علامة تبين مصدر الورقة

$T_0 = 2\pi \frac{X_m}{V}$

$T_0 = 2\pi \cdot \frac{0,04}{0,125}$

$T_0 = 1,005\ s$

$T_0 = 2\pi \times \frac{0,04}{0,125}$

$\boxed{T_0 = 1,00\ s}$

www.albawaba.ma

Royaume du Maroc

Ministère de l'Education Nationale et de la Formation Professionnelle
Académie Régionale d'Education et de Formation
Région benimellal - khénifra

Note définitive sur 20

Nom du correcteur

Signature du correcteur

EXAMEN DU BACCALAUREAT

SESSION DE : .....

Niveau : ..... Série : ..... Filière : .....

COMPOSITION DE : .....

Appréciations expliquant la note chiffrée

Réservé au Secrétar

$X_m^2 = A = 16.10^{-4}\ m^2$: ومنه

$X_m = \sqrt{16.10^{-4}}$

$X_m = 16.10^{-4}\ m$

$X_m^2 = 16.10^{-4}\ m^2$

$X_m = \sqrt{16.10^{-4}}$

$X_m = 0,04\ m$

E_m الطاقة الميكانيكية الحدية

$E_m = E_c + E_{pe}$ نعلم أن :

نعلم أن الطاقة تتحفظ عندما لا تتجاوز $E_m = E_{cmax} = E_{pemax}$: ومنه

$E_m = E_{pemax} = 8.10^{-3}\ J$: ومنه 01

$E_m = E_{pemax} = 8.10^{-3}\ J$

$E_m = \frac{1}{2} k X_m^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times (0,04)^2 = 8.10^{-3}\ J$: أي لنبين 3_2

$T_0 = 2\pi \frac{X_m}{V}$

N.B : Il est interdit aux candidats de signer la présente feuille ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenan