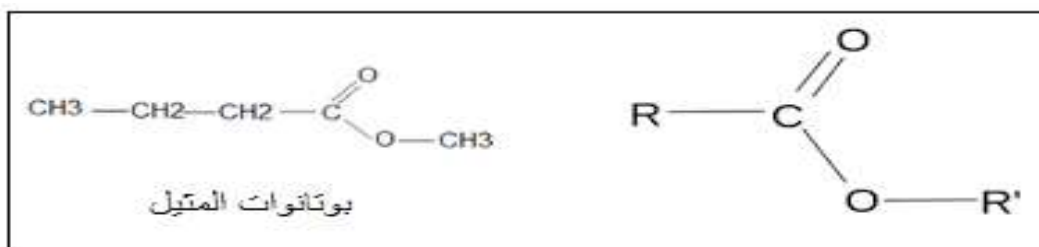


تصحيح الامتحان الوطني للباكالوريا 2015  
الثانية علوم الحياة والأرض  
الدورة الاستدراكية

الكيمياء التحولات الكيميائية لمجموعة

الجزء الأول : التطور الزمني لمجموعة كيميائية

1- اسم المجموعة العضوية التي ينتمي إليها بوتانات الميثيل هو الاستر .



2- الصيغة نصف المنشورة للحمض والكحول :

| الحمض الكربوكسيلي A                                                                                                                        | الكحول B                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$ <p>حمض البوتانويك</p> | $\text{CH}_3 - \text{OH}$ <p>ميثانول</p> |

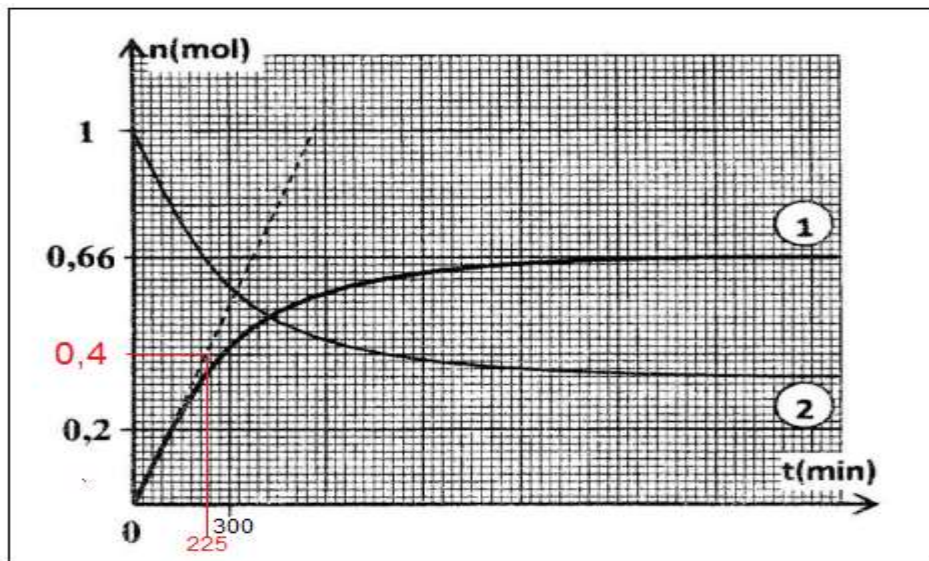
3- مميزات هذا التفاعل :

- تفاعل محدود
- تفاعل بطيء

4-1 الجدول الوصفي لتقدم التفاعل :

| المعادلة الكيميائية |        | $A_{(l)} + B_{(l)} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ |              |       |       |
|---------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------|
| حالة المجموعة       | التقدم | كميات المادة ب (mol)                                                                                          |              |       |       |
| الحالة البدئية      | 0      | $n_0(A) = 1$                                                                                                  | $n_0(B) = 1$ | 0     | 0     |
| حالة التحول         | x      | $1 - x$                                                                                                       | $1 - x$      | x     | x     |
| الحالة النهائية     | $x_f$  | $1 - x_f$                                                                                                     | $1 - x_f$    | $x_f$ | $x_f$ |

2-4- كمية مادة الاستر الناتج تتزايد مع مرور الزمن كما أن عند اللحظة  $t = 0$  لدينا  $n_0(E) = 0$  ومنه المنحنى 1 يوافق تغيرات كمية مادة الاستر.



3-4- مردود التفاعل يعبر عنه بالعلاقة :

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{max}}$$

مبيانيا كمية مادة الاستر الناتجة عند نهاية

التفاعل هي :  $n_f = n_{exp} = 0,66 \text{ mol}$

كمية مادة الاستر الناتجة إذا كان التفاعل كليا :

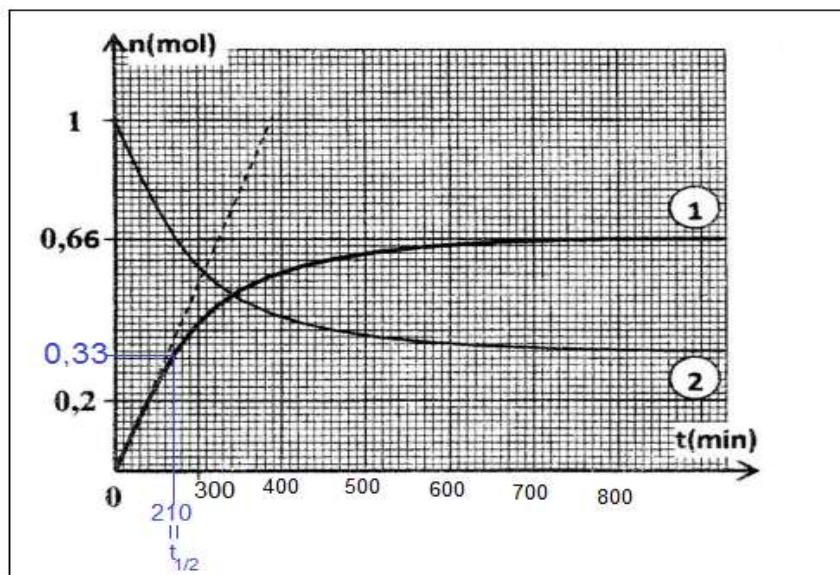
$$n_{max} = n_0 = 1 \text{ mol}$$

$$r = \frac{0,66}{1} = 0,66 \Rightarrow r = 66\%$$

4-4- تحسين مردود تفاعل الأسترة :

-إزالة الماء

-استعمال أحد المتفاعلين بوفرة (الكحول أو الحمض).



5-4- حساب السرعة اللحظية عند اللحظة  $t = 0$  :

حسب تعبير السرعة اللحظية :

$$v(t = 0) = \frac{1}{V} \cdot \left( \frac{dx}{dt} \right)_{t=0}$$

$$v(t = 0) = \frac{1}{132 \cdot 10^{-3} l} \times \frac{(0,4 - 0) \text{ mol}}{(30 \times 7,5 - 0) \text{ min}}$$

$$v(t = 0) = 1,35 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot l^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

6-4- التعيين المبياني ل  $t_{1/2}$  من نصف التفاعل :

عند اللحظة  $t_{1/2}$  يأخذ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية أي :  $x(t_{1/2}) = 0,33 \text{ mol}$  نجد مبيانيا :  $t_{1/2} = 210 \text{ min}$

الجزء الثاني : تحديد ثابتة الحمضية للحمض الكربوكسيل HA

1-1- معادلة تفاعل المعايرة :



1.2- قيمة التركيز  $C_A$  :

علاقة التكافؤ :

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE} \quad \text{ومنه} \quad C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$$

$$C_A = \frac{2 \cdot 10^{-2} \times 10}{20} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-2} \quad \text{ت.ع:}$$

2- قيمة الثابتة  $K_A$  ثابتة الحمضية للمزدوجة :  $HA_{(aq)}/A^{-}_{(aq)}$

| المعادلة الكيميائية |                 | $HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons A^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$ |      |                 |                 |
|---------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|-----------------|
| حالة المجموعة       | التقدم          | كميات المادة ب (mol)                                                       |      |                 |                 |
| الحالة البدئية      | 0               | $C_A \cdot V$                                                              | وفير | 0               | 0               |
| الحالة النهائية     | $x_{\text{éq}}$ | $C_A \cdot V - x_{\text{éq}}$                                              | وفير | $x_{\text{éq}}$ | $x_{\text{éq}}$ |

تعبير  $K_A$  :

$$K_A = \frac{[HCOO^{-}]_{\text{éq}} [H_3O^{+}]_{\text{éq}}}{[HCOOH]_{\text{éq}}}$$

$$[HCOOH]_{\text{éq}} = \frac{C_A \cdot V - x_{\text{éq}}}{V} = c_A - [H_3O^{+}]_{\text{éq}} \quad \text{و} \quad [HCOO^{-}]_{\text{éq}} = [H_3O^{+}]_{\text{éq}} \quad \text{مع}$$

$$K_A = \frac{[H_3O^{+}]_{\text{éq}} \cdot [H_3O^{+}]_{\text{éq}}}{c_A - [H_3O^{+}]_{\text{éq}}} = \frac{[H_3O^{+}]_{\text{éq}}^2}{c_A - [H_3O^{+}]_{\text{éq}}} = \frac{10^{-2pH}}{C_A - 10^{-pH}}$$

$$K_A = \frac{10^{-2 \times 3,4}}{10^{-2} - 10^{-3,4}} \Rightarrow K_A = 1,65 \cdot 10^{-5} \quad \text{ت.ع:}$$

## الفيزياء

### التمرين 1 : انتشار موجة

1-تعريف الموجة الميكانيكية المتوالية :

الموجة الميكانيكية المتوالية هي تتابع مستمر لموجة ميكانيكية ناتجة عن اضطراب مستمر ومضان للمنبع .

2-الإقتراح الصحيح هو ب

تنتشر الموجات الصوتية في الهواء بفعل حركة انضغاط وتمدد طبقات الهواء .

3-1-بما أن المنحنيين على توافق في الطور لأول مرة فإن المسافة بين  $M_1$  و  $M_2$  تساوي طول الموجة .  $\lambda = d = 15,6 \text{ cm}$

$$T = 4,5 \text{ div} \times 100 \mu\text{s} \cdot \text{div}^{-1} = 450 \mu\text{s} \Rightarrow T = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ s} \quad \text{2-3-تعيين المبياني للدور } T :$$

3-3- تحديد قيمة سرعة انتشار الغاز :

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow v = \frac{15,6 \cdot 10^{-2}}{4,5 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow v = 346,7 \text{ m.s}^{-1} \text{ لدينا}$$

4-3- بالاعتماد على نتائج الجدول الغاز الذي سرعة انتشاره تقارب  $346 \text{ m.s}^{-1}$  هو غاز ثنائي الأزوت  $N_2$ .

5-3- استطالة الموجة المستقبلية من طرف الميكروفون  $M_2$  بدلالة استطالة المنبع  $S$  ( حيث  $SM_2 = d + D$  ) هو :

$$y_{M_2}(t) = y_S(t - \frac{d+D}{v}) \text{ ج-}$$

## التمرين 2 : تحديد المقادير المميزة لمكثف ووشية

1-1- التحقق من المعادلة التفاضلية :

حسب قانون إضافية التوترات :

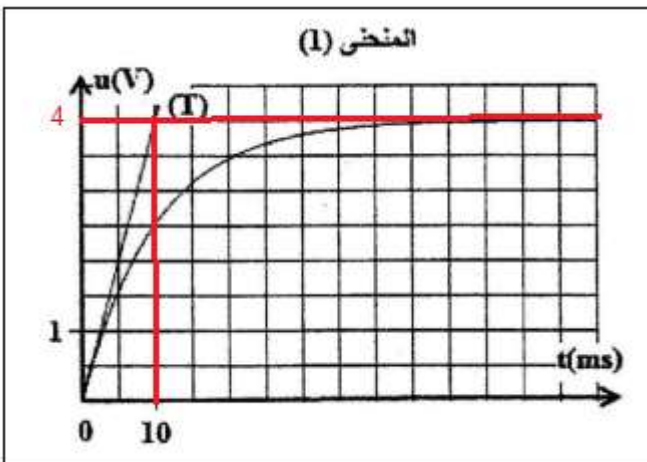
$$u_L + u_R = E$$

حسب قانون أوم :

$$L \cdot \frac{di}{dt} + ri + Ri = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$$

2-1- التوتر بين مربطي الموصل الاومي يكتب :  $u_R = R \cdot i$  ، عند اللحظة  $t = 0$  يكون التيار منعدما أي :  $u_R(0) = 0$  المنحنى يمر من اصل المعلم .

المنحنى (1) يمثل تغيرات التوتر  $u_R(t)$  .



3-1- التحقق من قيمة  $I_0$  :

في النظام الدائم تستقر قيمة شدة التيار عند القيمة  $I_0$  ومنه

$$I_0 = \frac{u_R(\infty)}{R} \text{ أي } u_R(\infty) = R \cdot I_0 \text{ هو}$$

$$u_R(\infty) = 4V \text{ مبيانيا نجد}$$

$$I_0 = \frac{4}{16} \Rightarrow I_0 = 0,25 \text{ A ت.ع:}$$

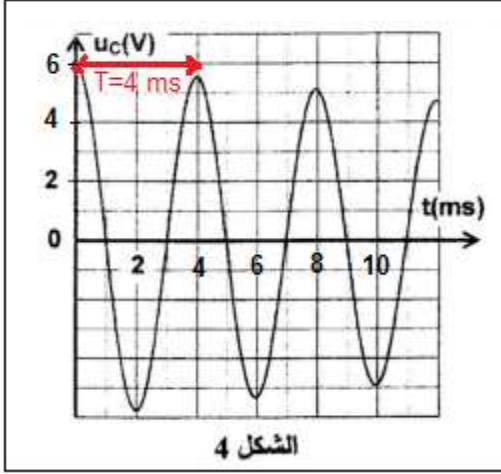
4-1- تعبير التوتر بين مربطي الوشية في النظام الدائم هو

$$r = \frac{u_L(\infty)}{I_0} = \frac{2}{0,25} \Rightarrow r = 8 \Omega \text{ أي } u_L(\infty) = r I_0$$

5-1- مبيانيا مماس المنحنى  $u_R(t)$  عند اللحظة  $t = 0$  يقاطع مقارب المنحنى عند نقطة أفصولها  $\tau = 10 \text{ ms}$ .

لدينا :  $\tau = \frac{L}{R+r}$  أي :  $L = (R + r)\tau$

ت.ع :  $L = (16 + 8) \times 10 \cdot 10^{-3} \Rightarrow L = 0,24 \text{ H}$



1-2- شبه الدور  $T$  للتذبذبات الكهربائية هو : الإقتراح : ب -  $T = 4 \text{ ms}$   
تعليل الجواب ليس مطلوبا .

2-2- استنتاج قيمة  $C$  :

لدينا حسب تعبير الدور الخاص :  $T_0 = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$  بما أن  $T_0 \approx T$  فإن :

$T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$  أي ،  $T^2 = 4\pi^2 L \cdot C$  وبالتالي :  $C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}$

ت.ع :  $C = \frac{(4 \cdot 10^{-3})^2}{4 \times 10 \times 0,24} = 1,67 \cdot 10^{-6} \text{ F} \Rightarrow C = 1,67 \mu\text{F}$

3-2- تحديد قيمة التغير  $\Delta E$  للطاقة الكلية بين اللحظتين  $t_0 = 0$  و  $t_1 = 8 \text{ ms}$  :

مبيانيا عند اللحظة  $t_0 = 0$  التوتر بين مربطي المكثف قصوي و يساوي  $u_C(0) = 6 \text{ V}$  ، وهذا يعني أن شدة التيار في هذه اللحظة منعدمة وبالتالي الطاقة المخزونة في الوشعة  $E_m$  منعدمة .

إذن الطاقة الكلية للدائرة الكهربائية في هذه اللحظة تساوي الطاقة المخزونة في المكثف .

$$E_e(t_0) = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2(t_0) \Rightarrow \xi = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2(t_0)$$

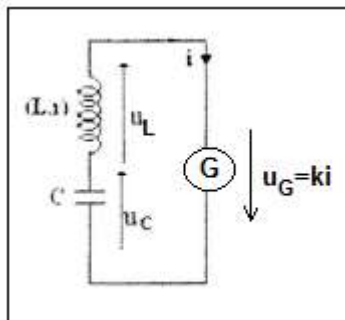
وعند اللحظة  $t_1 = 8 \text{ ms}$  لدينا :  $u_C(t_1) = 5 \text{ V}$  الطاقة الكلية عند هذه اللحظة مخزونة في المكثف نكتب :

$$E_e(t_1) = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2(t_1) \Rightarrow \xi = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2(t_1)$$

$$\xi \Delta = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2(t_1) - \frac{1}{2} C \cdot u_C^2(t_0) = \frac{1}{2} C [u_C^2(t_1) - u_C^2(t_0)] \Rightarrow \Delta \xi = \frac{1}{2} \times 1,67 \cdot 10^{-6} \times (5^2 - 6^2) \Rightarrow \Delta \xi = -9,18 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

تغير الطاقة الكلية سالب لأنها تتناقص وسبب تناقصها هو ظاهرة الخمود وهي ناتجة عن وجود المقاومة .

1-4-2- يعوض المولد الطاقة المبددة بمفعول جول .



2-4-2- تحديد قيمة  $r$

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_L + u_C = u_G$$

حسب قانون أوم :  $L \cdot \frac{di}{dt} + ri + u_C = ki$

$$L \cdot \frac{di}{dt} + (r - k)i + u_C = 0 \quad \text{ومنه :}$$

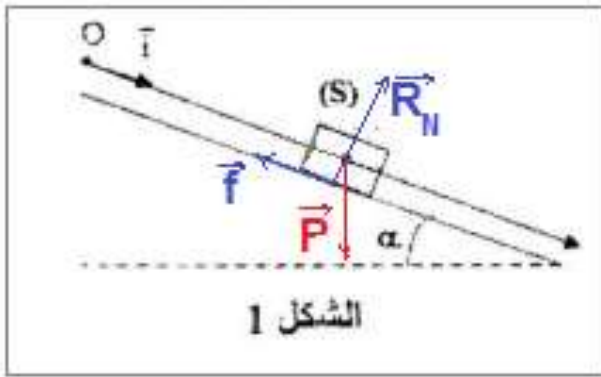
$$LC \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2} + (r - k)C \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$$

لكي تكون الدارة مقر تذبذبات جيبية يجب أن تكتب المعادلة التفاضلية على الشكل :  $LC \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C = 0$  أي أن :  $r - k = 0$

$$k = r = 8\Omega \quad \text{ومنه :}$$

### التمرين 3 : الحركة المستوية - المتذبذب { جسم صلب - نابض }

#### 1- انزلاق جسم صلب فوق مستوى مائل



1.1- إثبات تعبير التسارع :

المجموعة المدروسة : الجسم (S)

جرد القوى :

$\vec{P}$  : وزن الجسم

$\vec{R}$  : تأثير المستوى المائل

نعتبر المعلم  $(O, \vec{i})$  المتببط بالأرض معلما غاليليا .

تطبيق القانون الثاني لنيوتن :  $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$

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

الإسقاط على المحور Ox

$$P_x + R_x = m a_{Gx}$$

$$m \cdot g \cdot \sin \alpha - f = m \cdot a_G$$

$$a_G = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}$$

2-1- قيمة التسارع  $a_G$  :

مخطط السرعة  $v_G(t)$  عبارة عن دالة خطية معالته تكتب :  $v_G = kt$  حيث  $k$  المعامل الموجه

$$k = \frac{\Delta v_G}{\Delta t} = \frac{(1,2 - 0)m \cdot s^{-1}}{(0,5 - 0)s} = 2,4 m \cdot s^{-2}$$

$$a_G = \frac{dv_G}{dt} = k \Rightarrow a_G = 2,4 m \cdot s^{-2} \quad \text{استنتاج التسارع :}$$

1.3- استنتاج قيمة  $f$  :

من المعادلة  $m \cdot g \cdot \sin \alpha - f = m \cdot a_G$  نحصل على :  $f = m \cdot g \cdot \sin \alpha - m \cdot a_G \Rightarrow f = m(g \cdot \sin \alpha - a_G)$

$$f = 0,2 \times (10 \times \sin 30^\circ - 2,4) \Rightarrow f = 0,52 N \quad \text{ت.ع.}$$

4-1- المعادلة الزمنية للحركة المستقيمة المنتظمة تكتب :  $x_G(t) = \frac{1}{2}a_G t^2 + v_0 \cdot t + x_0$  عند اللحظة  $t = 0$  حسب المعطيات  $x_0 = 0$  و باستعمال مبيان الشكل 2 نجد :  $v_0 = 0$  و منه :  

$$x_G(t) = \frac{1}{2} \times 2,4 \times t^2 \Rightarrow x_G(t) = 1,2 \cdot t^2$$

## 2-دراسة حركة متذبذب أفقي

2-1-1- إيجاد قيمة الدور الخاص  $T_0$  :

لدينا :  $\Delta t = n \cdot T_0$  ومنه :  $T_0 = \frac{\Delta t}{n} \Rightarrow T_0 = \frac{8,9}{10} \Rightarrow T_0 = 0,89 \text{ s}$

2-1-2- حساب  $K$  صلابة النابض :

لدينا :  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$  أي :  $T_0^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{K}$  وبالتالي :  $K = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T_0^2}$

ت.ع :  $K = \frac{4 \times 10 \times 0,2}{0,89^2} \Rightarrow K = 10 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$

3-1-2- تحديد منحى وشدة قوة الإرتداد  $\vec{F}$  عند اللحظة  $t = \frac{T_0}{2}$  :

لدينا :

$$\vec{F} = -K\vec{OG} = -Kx\vec{t}$$

المعادلة الزمنية للحركة التذبذبية تكتب :  $x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right)$

نحدد  $\varphi$  باستعمال الشروط البدئية ، عند  $t_0 = 0$  لدينا :  $x(0) = X_m$  ومنه  $\cos\varphi = 1$  أي :  $\varphi = 0$

المعادلة الزمنية تكتب :  $x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$

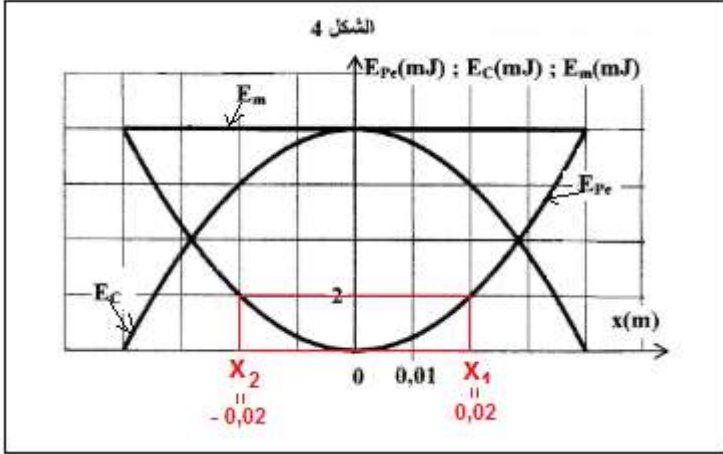
عند اللحظة  $t = \frac{T_0}{2}$  أفصول مركز قصور الجسم ( $S$ ) يكون :  $x\left(\frac{T_0}{2}\right) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot \frac{T_0}{2}\right) = X_m \cos\pi = -X_m$

إذن منحى القوة  $\vec{F}$  هو منحى  $\vec{t}$   $\vec{F} = -K(-X_m)\vec{t} = KX_m\vec{t}$

و شدتها هي :  $F = K \cdot X_m$  ت.ع :  $F = 10 \times 4 \cdot 10^{-2} \Rightarrow F = 0,4 \text{ N}$

## 2-2-1- المنحنى الموافق لكل طاقة :

عند اللحظة  $t_0 = 0$  لدينا  $x = X_m$  أي أن طاقة الوضع المرنة تكون قصوى وبالتالي المنحنى 1 يوافق  $E_{pe}$  طاقة الوضع المرنة .



عند نفس اللحظة سرعة الجسم منعدمة ومنه تكون الطاقة الحركية منعدمة وبالتالي المنحنى 2 يوافق  $E_c$  الطاقة الحركية.

بما أن  $E_m = E_c + E_{pe}$  فإن المنحنى 3 يوافق  $E_m$  الطاقة الميكانيكية .

## 2-2-2- التعيين المباني ل $x_1$ و $x_2$ :

لنحدد  $E_{pe}$  عندما يكون  $E_c = 3E_{pe}$

لدينا :  $E_m = E_c + E_{pe} = 3E_{pe} + E_{pe} = 4E_{pe}$  أي :  $E_{pe} =$

$$\frac{E_m}{4} = \frac{8}{4} = 2 \text{ mJ}$$

باستعمال مبيان الشكل 4 نجد :  $x_1 = 2.10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ cm}$

و  $x_2 = -2.10^{-2} \text{ m} = -2 \text{ cm}$

## 2-2-3- قيمة شغل قوة الإرتداد أثناء الانتقال من الموضع $x_1$ الى الموضع $x_2$ :

لدينا :  $W_{1 \rightarrow 2}(\vec{F}) = -\Delta E_{pe} = -(E_{pe2} - E_{pe1}) = E_{pe1} - E_{pe2}$

بما أن حسب المبيان :  $E_{pe1} = E_{pe2} = 2 \text{ mJ}$  فإن :  $W_{1 \rightarrow 2}(\vec{F}) = 0$

ملحوظة : يمكن إنجاز التطبيق العددي نحصل على نفس النتيجة حيث :

$$W_{1 \rightarrow 2}(\vec{F}) = \frac{1}{2} \cdot K \cdot (x_1^2 - x_2^2) \Rightarrow W_{1 \rightarrow 2}(\vec{F}) = \frac{1}{2} \times 10 \times [(2.10^{-2})^2 - (-2.10^{-2})^2] = 0$$