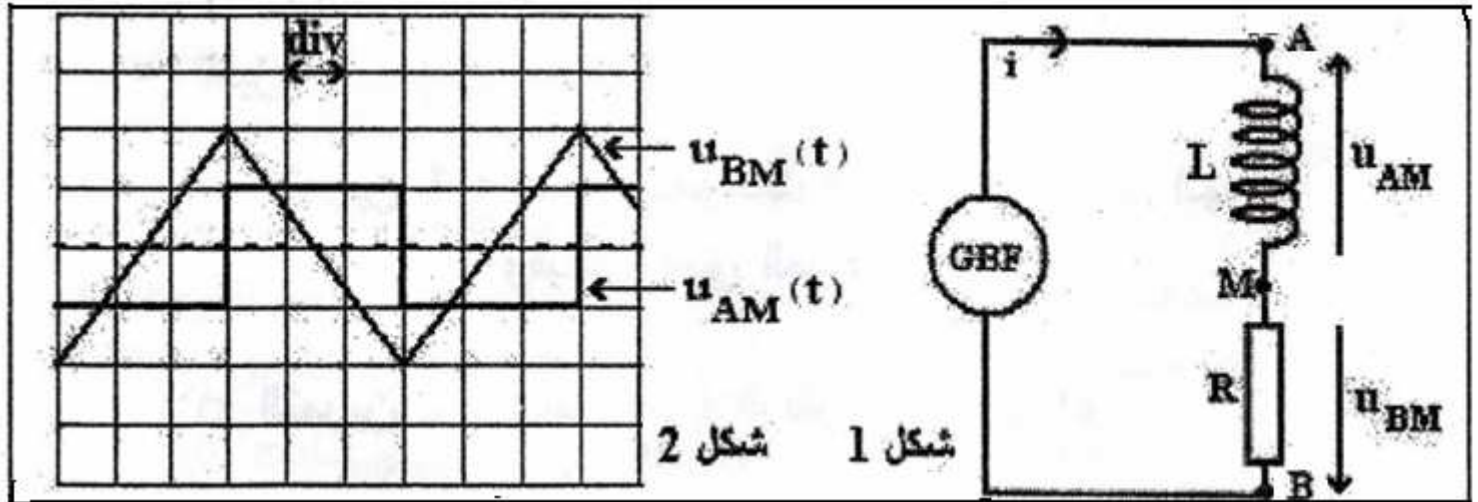


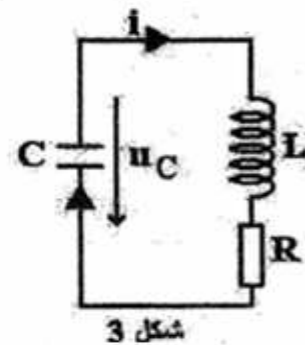
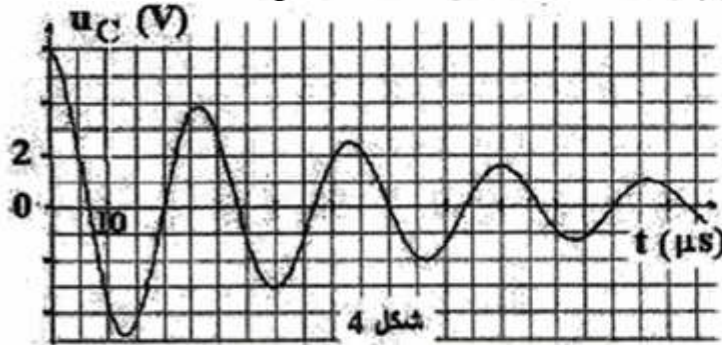
- يمكن قياس نسبة الرطوبة في الهواء بواسطة جهاز لاقط الرطوبة، ويتكون أساسا من مكثف تتغير سعته C مع تغير نسبة الرطوبة.
لتحديد قيمة السعة C لهذا اللاقط في مكان معين، نركبه مع وشيعة (B) معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة وموصل أومي مقاومته R .
1- للتحقق من قيمة L تجريبيا، نركب الوشيعة (B) مع موصل أومي مقاومته R ومولد يغذي الدارة بتوتر مثلثي شكل (1). نعاين على شاشة كاشف التذبذب التوتر $u_{AM}(t)$ في المدخل Y_1 والتوتر $u_{BM}(t)$ في المدخل Y_2 ، فنحصل على الرسمين التذبذبيين الممثلين في الشكل (2).
الحساسية الرأسية بالنسبة للمدخل y_1 : $0,2 \text{ V/div}$ وبالنسبة للمدخل y_2 : 5 V/div .
الحساسية الأفقية بالنسبة للمدخلين: 1 ms/div .
 $R = 5.10^3 \Omega$



- 1.1. انقل الشكل (1) على ورقة تحريك ومثل عليه كيفية ربط كاشف التذبذب لمعاينة التوترين $u_{AM}(t)$ و $u_{BM}(t)$.
2.1. أثبت أن: $u_{AM}(t) = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt}$.
3.1. تحقق أن $L = 0,15 \text{ H}$.
2- نشحن المكثف ذو السعة C ونركبه، عند اللحظة $t=0$ ، مع الوشيعة (B) والموصل الأومي ذي المقاومة R (شكل 3).
1.2. أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين مربطى المكثف تكتب:

$$\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{R}{L} \cdot \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{LC} \cdot u_C = 0$$

- 2.2. يمثل منحنى الشكل (4) تغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطى المكثف.



- 1.2.2. أعط اسم نظام التذبذبات الذي يبرزه منحنى الشكل (4).

2.2.2. فسر شكل المنحنى من منظور طاقي.

3.2.2. نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور الخاص T_0 للمتذبذب (L, C) . احسب C سعة المكثف.

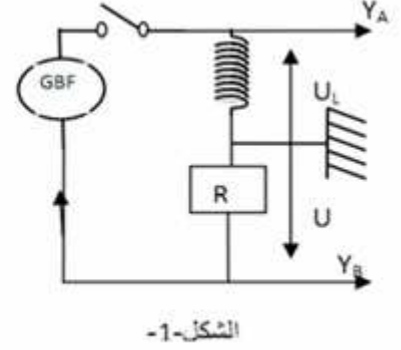
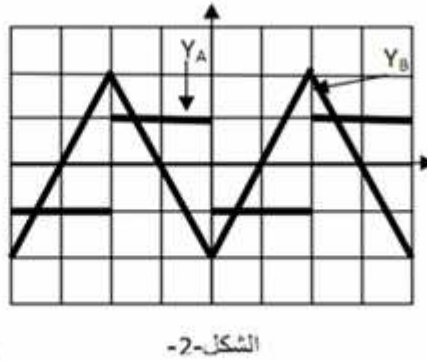
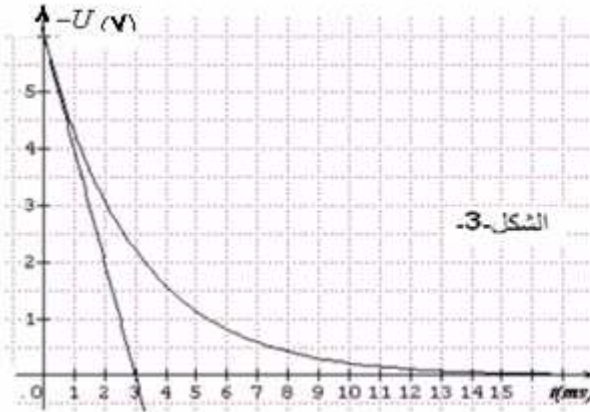
4.2.2. كيف يصبح نظام التذبذبات في حالة عدم تركيب الموصل الأومي في الدارة عند $t=0$ ؟

احسب في هذه الحالة الطاقة الكلية \mathcal{E} للدارة.

3- يعبر عن السعة C لجهاز لاقط الرطوبة بالعلاقة $C = (0,4h + 104,8) \cdot 10^{-12}$ ، حيث C سعة المكثف بالوحدة فاراد (F) و h يمثل النسبة المئوية للرطوبة في الهواء. استنتج نسبة الرطوبة h في مكان إنجاز القياس.

موضوع 2 الفيزياء:

- 1- نجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل - 1 و المكونة من :
 - مولد GBF يزود الدارة بتيار $i(t)$ دوري و مثلثي .
 - وشيعة مقاومتها مهملة و معامل تحريضها L
 - نعين بواسطة كاشف التذبذب التوتريين U و U_L . يمثل الشكل (2) الرسم التذبذبي المحصل عليه حيث ضبطت قيم سرعة الكسح على القيمة : $20ms/div$ و الحساسية الرأسية: في المدخل Y_A : $200mV/div$ و Y_B : $2V/div$
 - 1-1) أوجد تعبير U_L بدلالة L ، R و $\frac{du}{dt}$
 - 2-1) أوجد قيمة $\frac{du}{dt}$ في المجال $[0 ; 40ms]$
 - 3-1) أحسب معامل التحريض L
- 2- نستبدل الوشيعة بمكثف سعته C و مولد قوته المحركة E ومقاومته الداخلية في اللحظة $t = 0$ نغلق قاطع التيار K و نضغط على الزر (-) للمدخل Y_B لمعاينة التوتر $(-U)$. يمثل الشكل 3 الرسم التذبذبي للتوتر $-U$.
 - 1-2) أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بين مربطي المكثف
 - 2-2) تأكد أن حل المعادلة يكتب على شكل $U_C = A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ و أعط تعبير كل من A و τ
 - 3-2) أوجد تعبير التوتر U بدلالة t ، τ و E
 - 4-2) باستعمال منحنى الشكل - 4 حدد قيمة كل من E ، τ و C



موضوع الكيمياء (7ن)

- بعد عدة ساعات من السباق ، قررت مجموعة من المتسابقين الوقوف لتناول طعام الغداء في فندق. يوجد هناك على طاولة زجاجة من الماء المعدني ومشروب غازي آخر.
- 1) pH الماء المعدني من خلال الورق الملصق على الزجاجة يساوي 6,3 .
 - 1-1) احسب تركيز أيونات الأكسونيوم $[H_3O^+]$ في هذه الماء المعدنية. (0.75ن)
 - 2-1) احسب كمية مادة أيونات الأكسونيوم $n(H_3O^+)$ الموجودة في هذه الزجاجة ذات الحجم $V = 1,5L$. (0.75ن)
 - 2) نقرأ (من بين مكونات أخرى) على الورق الملصق على المشروب الغازي (بنزوات الصوديوم).
وأيون البنزوات $C_6H_5COO^-$ قاعدة تنتمي على المزدوجة $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$ ، ذات $pK_A = 4,2$.
 - 1-2) أعط تعريف قاعدة برونشتيد. (0.5ن)
 - 2-2) اكتب معادلة التفاعل الذي يمكن أن يحدث بين أيون البنزوات والماء. ما الخاصية الحمضية-القاعدية التي يتميز بها الماء؟ (1ن)
 - 3-2) أعط تعبير ثابتة الحمضية للمزدوجة $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$ واستنتج تعبير pH بدلالة pK_A لنفس المزدوجة. (1ن)
 - 4-2) لهذه المزدوجة يساوي 4,2 ، مثل على محور مدرج ب: pH: مخطط الهيمنة لحمض البنزويك وأيون البنزوات. (1ن)
 - 5-2) علما أن pH المعدة يساوي 2 ، مستعينا بمخطط الهيمنة الذي تم رسمه ، عندما ابتلع أحد المتسابقين مشروبه قل ماذا يحدث لأيون البنزوات. هل سيبقى على شكل أيون بنزوات أم سيتحول إلى حمض بنزويك ؟ علل جوابك. (1ن)
 - 3) نضيف إلى قليل من المشروب الغازي محلولاً مائياً لحمض الكلوريدريك $(H_3O^+ + Cl^-)$.
اكتب معادلة التفاعل مع أيونات البنزوات. بماذا يتميز هذا التفاعل؟ (1ن)

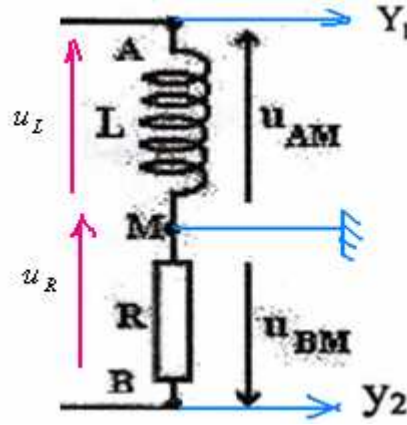
أعلى نقطة في هذا الفرض حصل عليها التلميذ : محمد عمارة : 17/20

ثم يليه التلميذ محمد جبار : 16,75/20

Sbiro Abdelkrim Lycée Agricole Oulad-Taima région D'Agadir Royaume du Maroc

sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسوننا بأدعيتكم الصالحة ونسأل الله لكم التوفيق



2-1 من خلال التركيب لدينا : $u_{AM} = u_L = L \frac{di}{dt}$ لأن مقاومة الوشعة مهملة.

ولدينا : $u_{BM} = -u_R = -R \cdot i$

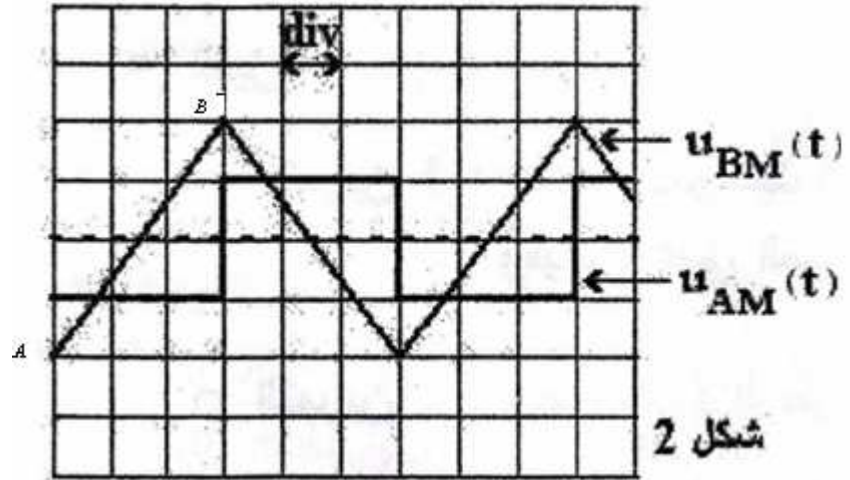
إذن : $i = -\frac{u_{BM}}{R}$ بالتعويض تصبح : $\frac{di}{dt} = -\frac{1}{R} \frac{du_{BM}}{dt}$

$u_{AM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{BM}}{dt}$

3-1

في المجال $[0, 3ms]$ التوتر u_{BM} عبارة عن دالة تآلفية على النحو : $u_{BM} = a \cdot t + b$ معاملها الموجه :

$$a = \frac{\Delta u_{AM}}{\Delta t} = \frac{(u_{AM})_B - (u_{AM})_A}{t_B - t_A} = \frac{[10 - (-10)]V}{(3 - 0) \cdot 10^{-3} s} = \frac{2}{3} \cdot 10^4 V/s$$

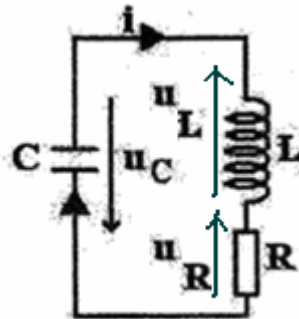


وبالتالي u_{BM} يكتب كما يلي : $u_{BM} = \frac{2}{3} \cdot 10^4 \cdot t + b$ $\Leftrightarrow \frac{du_{BM}}{dt} = \frac{2}{3} \cdot 10^4$

وفي المجال نفسه $[0, 3ms]$ من خلال الشكل 2 نحصل على قيمة التوتر $u_{AM} = -0,2V$:

ومن خلال العلاقة السابقة : $u_{AM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{BM}}{dt}$ نستخرج : $L = -\frac{R \cdot u_{AM}}{\frac{di}{dt}} = \frac{-5 \cdot 10^3 \times (-0,2)}{\frac{2}{3} \cdot 10^4} = \frac{-3 \times 5 \cdot 10^3 \times (-0,2)}{2 \cdot 10^4} = 0,15H$

(2) 1-2 بتطبيق قانون تجميع التوترات في الدارة



$$u_L + u_R + u_C = 0$$

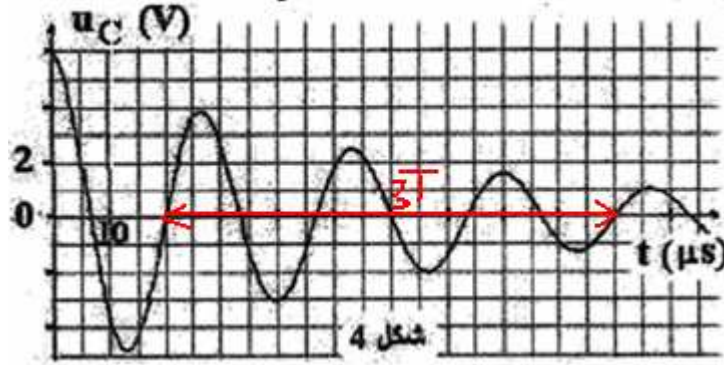
$$L \frac{di}{dt} + R.i + u_C = 0$$

$$\frac{di}{dt} = C \frac{d^2 u_C}{dt^2} \text{ ومنه } i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(C.u_C)}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$$

$$\text{بقسمة الكل : } L.C \frac{d^2 u_C}{dt^2} + R.C \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$$

$$\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{LC} u_C = 0$$

- 2-2 (1-2-2) النظام الشبة دوري.
 2-2-2- تتناقص طاقة الدارة تدريجيا بسبب وجود المقاومة وتبدد بمفعول جول على شكل طاقة حرارية إلى المحيط الخارجي.
 2-2-3- من خلال الشكل 4 لدينا :



$$T \approx 26,7 \mu s \quad \Leftarrow \quad 3T = 16 \times 5 \mu s = 80 \mu s$$

$$\text{ومن جهة أخرى لدينا : } T = 2\pi\sqrt{LC} \quad \Leftarrow \quad T^2 = 4\pi^2 LC \quad \Leftarrow \quad C = \frac{T^2}{4\pi^2 L} = 1,2 \cdot 10^{-10} F$$

$$\xi = \frac{1}{2} c.E^2 = 2,16 \cdot 10^{-10} J \quad \text{4-2-2 نظام دوري -}$$

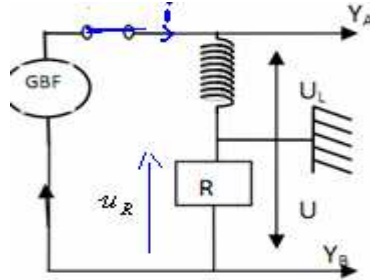
$$h = 38\% \quad (3)$$

II

$$(1) \quad 1-1 \quad u_L = L \frac{di}{dt} \text{ لأن مقاومة الوشيعه مهملة.}$$

$$U = -u_R = -R.i \quad \text{- من خلال التركيب لدينا :}$$

$$u_{AM} = -\frac{L}{R} \frac{dU}{dt} \quad \text{بالتعويض تصبح :} \quad \frac{di}{dt} = -\frac{1}{R} \frac{dU}{dt} \quad \Leftarrow \quad i = -\frac{U}{R} \quad \text{إذن :}$$



$$2-1 \text{ في المجال } [0,40ms] \text{ نجد } \frac{dU}{dt} = 200$$

3-1

$$L = -\frac{R \cdot u_L}{\frac{di}{dt}} = 0,1 H$$

$$1-2(2) \quad \text{بتطبيق قانون تجميع التوترات في الدارة نحصل على المعادلة التفاضلية } RC \frac{du_c}{dt} + u_c = E$$

2-2 التأكد من كون $u_c = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة .

$$\frac{du_c}{dt} = \frac{A}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \Leftrightarrow \quad u_c = A - Ae^{-\frac{t}{\tau}}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد :

$$RC \frac{A}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + A - Ae^{-\frac{t}{\tau}} = A$$

$$\begin{cases} A = E \\ \tau = RC \end{cases} \quad \Leftrightarrow \quad \begin{cases} A - E = 0 \\ \frac{RC}{\tau} - 1 = 0 \end{cases} \quad \Leftrightarrow \quad A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \left(\frac{RC}{\tau} - 1 \right) = A - E$$

وبذلك يصبح الحل كما يلي : $u_c = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ مع $\tau = RC$

$$U = -u_R = -R \cdot i = -R \cdot \frac{dq}{dt} = -R \cdot \frac{d(Cu_c)}{dt} = -R \cdot C \frac{du_c}{dt} \quad \text{3-2 لدينا :}$$

$$U = -RC \frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = -E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{du_c}{dt} = \frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{ومن جهة أخرى نعلم أن :}$$

$$U = -E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{3 \cdot 10^{-3} \text{ s}}{100 \Omega} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ F} \quad , \quad \tau = 3 \text{ ms} \quad , \quad E = 6 \text{ V} \quad \Leftrightarrow \quad -U = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{4-2}$$

كيمياء (7)

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 5.10^{-7} \text{ mol/L} \quad \text{1-1 (1)}$$

$$n = [H_3O^+]V = 7,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \quad \text{2-1}$$

(2)

(1-2) قاعدة برونشتيد هي كل نوع كيميائي قادر على اكتساب بروتون H^+ خلال تحول كيميائي.

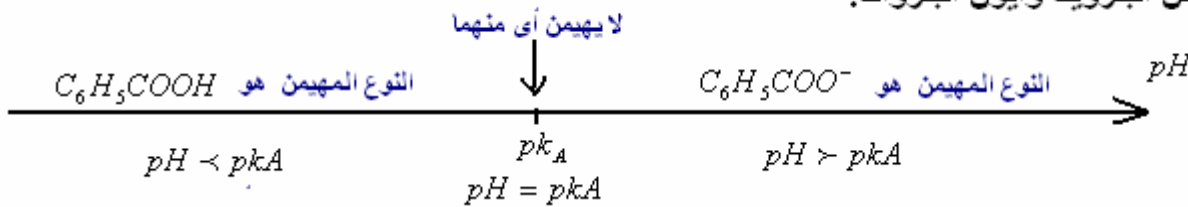


الماء أمفوليت أي يمكنه أن يلعب دور الحمض أو دور القاعدة.

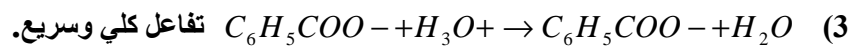
$$pH = pK_A + \log \left[\frac{C_6H_5COO^-}{C_6H_5COOH} \right] \quad \Leftrightarrow \quad K_A = \frac{[C_6H_5COO^-][H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]} \quad \text{(3-2)}$$

(4-2)

مخطط الهيمنة لحمض البنزويك وأيون البنزوات.



(5-2) سيتحول أيون البنزوات إلى حمض البنزويك داخل المعدة المتسايق لأن pH المعدة يساوي 2 و $pK_A = 4,2$ إذن $pH < pK_A$.



أعلى نقطة في هذا الفرض حصل عليها التلميذ : محمد عمارة : 17/20

ثم يليه التلميذ محمد جبار : 16,75/20

Sbiro Abdelkrim Lycée Agricole Oulad-Taima région D'Agadir Royaume du Maroc

sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسوننا بأدعيتكم الصالحة ونسأل الله لكم التوفيق