بسم الله الرحمان الرحيم **فرض رقم 2** مع التصحيح القسم :الثانية باكالوريا يوم 12/22/ 2006 باولاد تايمة

madariss.fr مدة الانجاز: 2س و30د

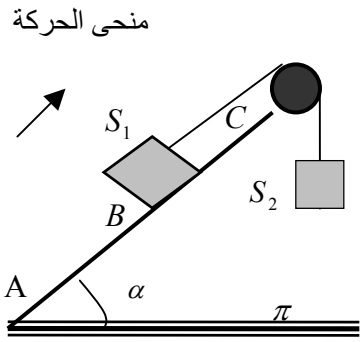
I- (7ن)

نعتبر جسما S_1 صلبا كتلته m ، يمكنه أن ينزلق بدون احتكاك فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للخط الافقي .
الجسم S_1 مثبت في طرف حبل ذي كتلة مهملة وغير قابل للتمدد و يدور بدون انزلاق على مجرى بكرة شعاعها r قابلة للدوران حول محور افقي وثابت Δ والجسم S_2 كتلته m مثبت في الطرف الاخر للخيط .

عزم قصورالبكرة بالنسبة للمحور Δ : $J_\Delta = \frac{1}{2} m.r^2$ و شدة الثقالة: $g = 10 m/s^2$

(للجسمين S_1 و S_2 والبكرة نفس الكتلة m)

نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية فينطلق الجسم S_1 نحو الاعلى بتسارع ثابت a بين A و B .



1)بين أن S_1 و S_2 لهما نفس التسارع. (0,5ن)

2)

2-1)بتطبيق العلاقة الاساسية للديناميك على كل من S_1 و S_2 أوجد :

*تعبير T_1 شدة القوة التي يطبقها الخيط على S_1 بدلالة m ، g ، a و α . (1ن)

*تعبير T_2 شدة القوة التي يطبقها الخيط على S_2 بدلالة m ، g و a. (1ن)

2-2) بتطبيق العلاقة الاساسية للديناميك على البكرة ، بين أن تسارع الجسم S_1 يكتب كما يلي: $a = \frac{2}{5}(1 - \sin\alpha) \times g$ ثم احسب قيمته(1ن).

3)اوجد عزم قصورالبكرة بدلالة : T_1 و T_2 و r و a . ثم استنتج كتلة البكرة m علما ان $T_2 - T_1 = 0,25N$. (1ن)

4) احسب T_1 و T_2 . (0,5ن)

5) اوجد شعاع البكرة r علما ان : $J_\Delta = 3,125 \times 10^{-4} kg.m^2$. (0,5ن)

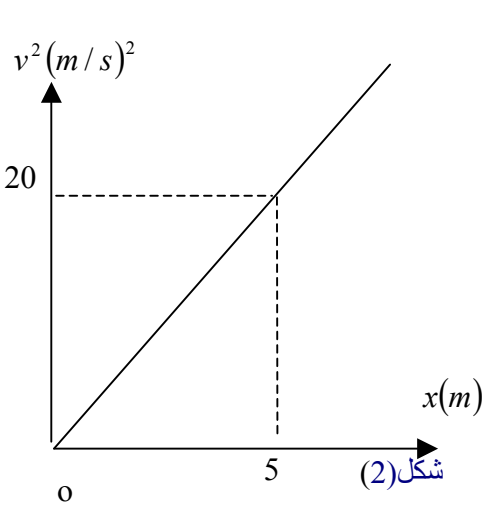
6)احسب السرعة v_B للجسم S_1 في النقطة B $(AB = 1m)$. (0,5ن)

7) عند مرور S_1 من النقطة B يصل S_2 الى المستوى الافقي π ، حيث ينعدم تأثير الخيط ، فيتابع S_1 حركته إلى أن يتوقف عند النقطة C .

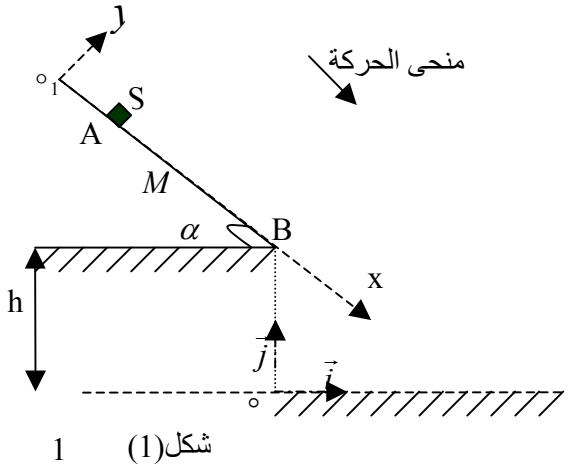
حدد ، معللا جوابك طبيعة حركة S_1 بين B و C واكتب معادلتها الزمنية باعتبار النقطة A اصلا للافاصيل ولحظة مرور S_1 من النقطة B اصلا للتواريخ. (1ن)

II- (6ن)

ينطلق جسم S كتلته m من نقطة A نحو الاسفل بسرعة $v_A = o$ فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30°$. الحركة تتم بإحتكاك



شكل(2)



شكل(1)

1) بإسقاط العلاقة الاساسية للديناميك على المحور (o_1, y) أوجد تعبير شدة القوة $\vec{R}$ المطبقة من طرف المستوىالمائل على الجسم S بدلالة m و g و α و φ (φ هي زاوية الإحتكاك ومعامل الاحتكاك K : $K = tg\varphi$)(0,5ن)

2) بإسقاط العلاقة الاساسية للديناميك على المحور (o_1, x) أوجد تعبير تسارع الجسم S بدلالة : g ، α و K .(1ن)

3) خلال الإنتقال $AM = x$ عين شغل :

أ- وزن الجسم S بدلالة : m و g و α و x . (0,5ن)

ب- القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير سطح التماس على الجسم S بدلالة : m و g و α و x و K . (0,5ن)

4) بتطبيق العلاقة المستقلة عن الزمن أثبت أن سرعة S في النقطة M : $v = \sqrt{2.g.x(\sin\alpha - K\cos\alpha)}$ (0,5ن)

5) يمثل الشكل (2) تغيرات v^2 بدلالة x ، ما طبيعة حركة الجسم S ؟ احسب تسارعه a ثم استنتج قيمة K ثم الزاوية φ . نعطي : $g = 10m/s^2$. (0,5ن)

6) عين مميزات $\vec{v}_B$ علما أن: $AB = L = 16m$. (0,5ن)

7) أوجد في المعلم $(o, \vec{i}, \vec{j})$ معادلة مسار الجسم S بعد مغادرته المستوى المائل في النقطة B التي توجد على علو $h = 30m$.

نعتبر النقطة B أصلا للتواريخ . (1ن)

8) عين أحداثيتي P نقطة سقوط الجسم S على المحور $(o, \vec{i})$. (0,5ن)

9) عين مميزات المتجهة $\vec{v}_P$. (0,5ن)

III (7ن)

1) نذيب في الماء الخالص $240cm^3$ من غاز كلورور الهيدروجين (HCl) عند درجة الحرارة $25°c$ فنحصل على $1l$ من محلول S_A.

1-1) اكتب المعادلة الكيميائية لذوبان كلورور الهيدروجين في الماء. (0,25ن)

1-2) اجرد الانواع الكيميائية المتواجدة في المحلول S_A واحسب تراكيزها ثم استنتج قيمة pH المحلول . (1,5ن)

2) نذيب في الماء الخالص عند درجة الحرارة $25°c$ كتلة m من هيدروكسيد الصوديوم فنحصل على $2\ l$ من محلول S_B ذي $pH = 12$.

2-1) اكتب المعادلة الكيميائية لذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء . (0,25ن)

2-2) اجرد الانواع الكيميائية المتواجدة في المحلول S_B واحسب تراكيزها ثم استنتج قيمة الكتلة m المستعملة. (1,5ن)

3) نأخذ حجما $v_A = 6cm^3$ من المحلول S_A ونضيف اليه حجما $v_B = 4cm^3$ فنحصل على خليط M .

3 -1) اكتب معادلة التفاعل الحاصل عند مزج المحلولين. (0,25ن)

3-2) ما طبيعة المحلول المحصل عليه؟ علل جوابك . (0,5ن)

3-3)اوجد PH الخليط. (1ن)

3-4) للحصول على التكافؤ الحمضي القاعدي ، يجب إضافة حجم v' من احد المحلولين (S_A أو S_B) إلى الخليط M . حدد معللا جوابك أي المحلولين يجب إضافته ثم احسب قيمة الحجم v' . (1,75ن) نعطي:

$Ke = 10^{-14}(mol/l)^2$ ، $M(O) = 16g/mol$ ، $M(H) = 1g/mol$ ، $M(Na) = 23g/mol$ و $V_M = 24l/mol$

Sbiro Abdelkrim mail:Sbiabdou@yahoo.fr

تصحيـــــــح

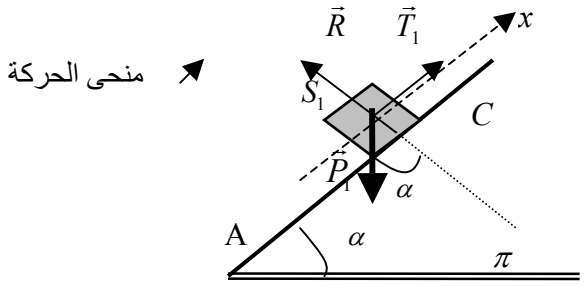
I (6ن)

1) بما ان الخيط يدور حول البكرة دون انزولاق وغير قابل للمد : $a = a_1 = a_2 = r.\ddot{\theta}$

2) **1 -2:** بتطبيق العلاقة الاساسية للديناميك على الجسم S_1 الذي يخضع للقوى التالية:

$\vec{P}_1$: وزنه. و T_1 : تأثير الخيط عليه.

$\vec{R}$: القوة المقرونة بتاثير سطح التماس وهي عمودية على سطح التماس لان التماس يتم بدون احتكاك.

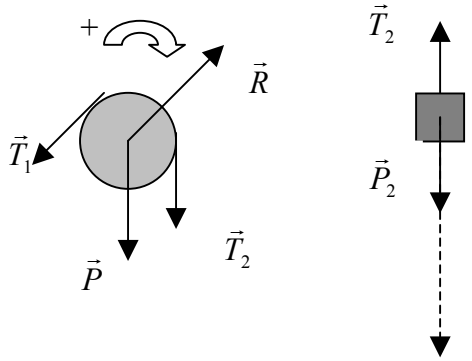


$\Sigma\vec{F} = m_1.\vec{a}_G$ أي: $(a)\quad \vec{R}+\vec{P}_1+\vec{T}_1 = m.\vec{a}_G$ لان : $m_1 = m_2 = m$

باسقاط العلاقة (a) على المحور (o,x) نحصل على :

ومنه : $o - P_1.\sin\alpha + T_1 = m.a$ $\underline{(a)\quad T_1 = m(a + g.\sin\alpha)}$

بتطبيق العلاقة الاساسية للديناميك على الجسم S_2 الذي يخضع للقوى التالية:



$\vec{P}_2$: وزنه .

$\vec{T}_2$: تأثير الخيط عليه.

$(b)\quad \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m.\vec{a}$

باسقاط العلاقة (b) على المحور (o,y) نحصل على :

أي: $P_2 - T_2 = m.a$ $\underline{(b)\quad T_2 = m.(g-a)}$

2-2: بتطبيق العلاقة الاساسية للديناميك علىالبكرة التي تخضع للقوى التالية:

$\vec{T}_1, \vec{P}, \vec{R}$ **و** $\vec{T}_2$.

أي: $M\vec{P}_\Delta + M\vec{R}_\Delta + M\vec{T}_{1\Delta} + M\vec{T}_{2\Delta} = J_\Delta.\ddot{\theta}$

$O + O - T_1.r + T_2.r = J_\Delta.\ddot{\theta}$ مع $J_\Delta = \frac{1}{2}m.r^2$ و $\ddot{\theta} = \frac{a}{r}$

اذن: $(T_2 - T_1).r = \frac{1}{2}m.r^2.\frac{a}{r}$ ومنه: $\underline{(c)\quad T_2 - T_1 = \frac{1}{2}.m.a}$

وهكذا من خلال (a) ، (b) و(c) نحصل على :

$m.[(g-a)-(a+g.\sin\alpha)] = \frac{1}{2}.m.a \quad \Leftarrow \quad m(g-a) - m(a+g.\sin\alpha) = \frac{1}{2}.m.a$

اذن: $g - a - a - g.\sin\alpha = \frac{1}{2}.a$ ومنه : $g(1-\sin\alpha) = a\left(2+\frac{1}{2}\right) \quad \Leftarrow \quad g(1-\sin\alpha) = \frac{5}{2}.a$

وبالتلي: $a = \frac{2}{5}(1-\sin\alpha)\times g \;=\; 2\,m/s^2$

3) لدينا : $J_\Delta = \frac{(T_2 - T_1).r}{\ddot{\theta}}$ مع $\ddot{\theta} = \frac{a}{r}$ و $J_\Delta = \frac{1}{2}m.r^2 \quad \Leftarrow \quad \frac{1}{2}.m.r^2 = \frac{(T_2 - T_1)r^2}{a}$

وبالتالي: $m = 2\frac{(T_2 - T_1)}{a} = 0{,}25kg$

4) لدينا : $J_\Delta = \frac{1}{2}m.r^2$ إذن : $r = \sqrt{\frac{2.J_\Delta}{m}} = \sqrt{\frac{2\times 3{,}125\times 10^{-4}}{0{,}25}} = \sqrt{0{,}0025} = 0{,}05m = 5cm$

5)العلاقة المستقلة عن الزمن بين A و B : $v_B{}^2 - v_A{}^2 = 2.a.AB$ مع : $v_A = 0$

$v_B = \sqrt{2.a.AB} = \sqrt{2\times 2\times 1} = 2m/s$

6) عندما ينعدم تأثير الخيط في النقطة B يصبح الجسم S_1 خاضعا لتأثير وزنه $\vec{P}$ وتأثير سطح التماس $\vec{R}$.

وبتطبيق العلاقة الاساسية للديناميك لدينا: $\vec{P} + \vec{R} = m.\vec{a}'$ انظر الشكل السابق

بالاسقاط على المحور $(0,x)$: $-m.g\sin\alpha + 0 = m.a'$

ومنه : $a' = -g.\sin\alpha = -5m/s^2$

إذن الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام متباطئة معادلتها الزمنية: $x = \frac{1}{2}a't^2 + vo_x.t + x_o$

h $x = -2,5.t^2 + 2t + 1$ وبالتالي: $x_o = AB$ و $vo_x = v_B$

II) 1) الجسم S يخضع للقوى التالية:

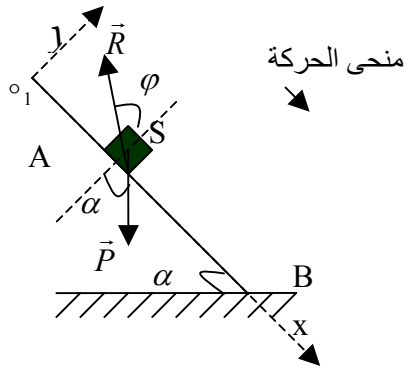
$\vec{P}$:وزن الجسم

$\vec{R}$: تأثير سطح التماس وهي مائلة بزاوية φ في عكس منحى الحركة لان التماس يتم بإحتكاك.(تمثيل القوى انظر الشكل)

بتطبيق العلاقة الاساسية للديناميك على الجسم S لدينا : $\vec{P} + \vec{R} = m.\vec{a}_G$ (a)

اسقاط هذه العلاقة على المحور (o_1, y) : $P_y + R_y = o$ لان $ay = o$ لإنه لا حركة للجسم حسب (o_1, y)

أي : $-P\cos\alpha + R\cos\varphi = 0$



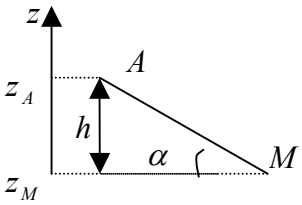
ومنه : $R = \dfrac{m.g.\cos\alpha}{\cos\varphi}$ (1)

2) اسقاط العلاقة (a) على المحور (o_1, x) :

$+ P\sin\alpha - R\sin\varphi = m.a$ نعوض R بقيمتها من العلاقة (1) : $m.g.\sin\alpha - \dfrac{m.g.\cos\alpha}{\cos\varphi}.\sin\varphi = m.a$

ومنه نستنتج أن: $a = g(\sin\alpha - \mathrm{K}.\cos\alpha)$ لان: $\mathrm{K} = tg\varphi$

3) ا) $W\vec{P}_{A\to M} = m.g(z_A - z_M)$



لدينا: $z_A - z_M = h$ و $h = AM.\sin\alpha$ ونعلم أن $AM = x$

إذن:

$$\underline{W\vec{P}_{A\to M} = m.g.x.\sin\alpha}$$

ب) $W\vec{R}_{A\to M} = \vec{R}.\overrightarrow{AM} = R.AM.\cos(\vec{R}, \overrightarrow{AM}) = R.AM.\cos(\varphi + \dfrac{\pi}{2})$

$= -R.AM.\sin\varphi$

من العلاقة (1) $R = \dfrac{m.g.\cos\alpha}{\cos\varphi}$ و $AM = x$ إذن:

$$W\vec{R}_{A\to M} = -\frac{m.g.\cos\alpha}{\cos\varphi}.x.\sin\varphi = -m.g.x.\mathrm{K}.\cos\alpha$$

وبالتلي: $\underline{W\vec{R} = -m.g.x.\mathrm{K}\cos\alpha}$

4) $v_M^2 - v_A^2 = 2.a.AM$ مع $v_A = o$ و $AM = x$ و $a = g(\sin\alpha - \mathrm{K}.m.\cos\alpha)$ و $v_M = v$

وبالتلي : $v = \sqrt{2.g.x(\sin\alpha - K\cos\alpha)}$

5) السرعة غير ثابتة إذن الحركة متغيرة بانتظام . من خلال المنحنى v^2 تتناسب مع x $\left(v^2 = k.x\right)$ ومعامل التناسب بينهما هو :

$k=\frac{\Delta v^2}{\Delta x}=\frac{20-0}{5-0}=4$ أي : $v^2=4.x$ ونعلم من جهة اخرى من خلال العلاقة المستقلة عن الزمن بين A و M

أن: $v^2=2.a.x$ ومنه : $a=2m/s^2$

وبما أن: $a=g(\sin\alpha-\mathrm{K}.\cos\alpha)$ فإن: $\mathrm{K}=\frac{g.\sin\alpha-a}{g.\cos\alpha}=0{,}346$

وبما أن $\mathrm{K}=tg\varphi$ فإن: $\varphi=arctg0{,}346$ إذن: $\varphi\approx19°$.

6) العلاقة المستقلة عن الزمن بين A و B : $v_B{}^2-v_A{}^2=2.a.AB$ مع : $v_A=0$

$v_B=\sqrt{2.a.AB}=\sqrt{2.2.16}=\sqrt{64}=8m/s$

$\boxed{v_B=8m/s}$

مميزات $\vec{v}_B$: - الاصل : B

-الاتجاه : يكون زاوية α مع $(o,\vec{i})$

-المنحى : من A نحو B .

- المنظم : 8m/s

7) بعد مغادرته للمستوى المائل ، الجسم يخضع لتاثير وزنه $\vec{P}$ فقط . ولدينا عند $t=o$: $\vec{v}_B\begin{vmatrix}+v_B.\cos\alpha\\-v_B.\sin\alpha\end{vmatrix}$

العلاقة الاساسية للديناميك تكتب كمايلي: $\vec{P}=m.\vec{a}_G$

الاسقاط على المحورين (o,x) و(o,y) : $\begin{cases}o=m.a_x\\-P=m.a_y\end{cases}\leftarrow\begin{cases}a_x=o\\a_y=-g\end{cases}\Leftarrow\begin{cases}v_x=Cte=v_B.\cos\alpha\\v_y=-g.t-v_B.\sin\alpha\end{cases}$

ومعادلة المسار : $\begin{cases}x=(v_B\cos\alpha).t\\y=-\frac{1}{2}gt^2-(v_B.\sin\alpha).t+h\end{cases}$ $y=-\frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_B{}^2\cos^2\alpha}-x.tg\alpha+h$

8) في النقطة P : $y=o$: $y=-\frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_B{}^2\cos^2\alpha}-x.tg\alpha+h=o$

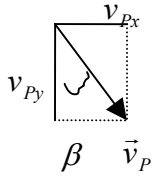
أي: $0{,}1.x^2-0{,}58.x-30=0$ $\Delta=12{,}3$ إذن هناك حلين: $x_1=20$ و$x_2=-14{,}6$ وبما ان $x_P>o$

ومنه $x_p=20m$ ومنه احداثيتي P هما: $\begin{cases}x_p=20m\\y_p=0\end{cases}$

9) مميزات $\vec{v}_P$:المنظم : $v_P=\sqrt{v^2{}_{Px}+v^2{}_{Py}}=\sqrt{(v_B.\cos\alpha)^2+\left(-g.t_p-v_B.\sin\alpha\right)^2}$

مع: $v_p=\sqrt{(8\times0{,}866)^2+(10\times2{,}9+8\times0{,}5)^2}\approx34m/s$ ومنه : $t_P=\frac{x_P}{v_B.\cos\alpha}=\frac{20}{8\times0{,}866}\approx2{,}9s$

المتجهة $\vec{v}_P$ تكون زاوية β مع $(o,\vec{j})$ وموجهة نحو الاسفل بحيث : $tg\beta=\frac{v_{px}}{v_{py}}=\frac{6{,}928}{33}=0{,}21$ إذن: $\beta\approx12°$.



(III (1 $HCl+H_2O\rightarrow H_3O^++Cl^-$:1-1

1-2:الانواع الكميائية الموجودة في المحلول S_1 : H_3O^+ ، Cl^- ، OH^- و H_2O .

$c_A=\left[H_3O^+\right]=\left[Cl^-\right]=\frac{v(HCl)}{V_M.V_S}=\frac{0{,}24}{24\times1}=10^{-2}mol/l$

$pH=-\log\left[H_3O^+\right]=-\log10^{-2}=2$ ولدينا: $\left[OH^-\right]=\frac{10^{-14}}{10^{-2}}=10^{-12}mol/l$

(2 $NaOH \xrightarrow[H_2O]{} Na^+ + OH^-$:1-2

2-2: الانواع الكيميائية الموجودة في المحلول S_2 : H_3O^+ ، Na^+ ، OH^- و H_2O.

ومنه: $pH = 12$ $\left[H_3O^+\right] = 10^{-12}\, mol/l$

$$\left[OH^-\right] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 10^{-2}\, mol/l$$

ومن خلال المعادلة السابقة: $c_B = c(NaOH) = \left[Na^+\right] = \left[OH^-\right] = \frac{m}{M.V_S} = 10^{-2}\, mol/l$

إذن: $\left[Na^+\right] = 10^{-2}\, mol/l$

$$m = c_B \times M \times V_S = 10^{-2} \times 40 \times 2 = 0{,}8g$$

3-1: $H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O$

3-2: $n(H_3O^+) = c_A v_A = 10^{-2} \times 6 \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-5}\, mol$

$n(OH^-) = c_B v_B = 10^{-2} \times 4 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-5}\, mol$

إذن الخليط حمضي. $n(H_3O^+) > n(OH^-)$

3-3: $\left[H_3O^+\right] = \frac{c_A v_A - c_B v_B}{v_A + v_B} = \frac{10^{-2} \times 6 \times 10^{-3} - 10^{-2} \times 4 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = \frac{2 \times 10^{-5}}{10^{-2}} = 2 \times 10^{-3}\, mol/l$

$$pH = -\log\left[H_3O^+\right] = -\log 2 \times 10^{-3} = 2{,}7$$

3-4: الحجم v' للمحلول القاعدي للحصول على التكافؤ.

$$c_A v_A = c_B (v_B + v')$$

ومنه: $v' = \frac{c_A v_A - c_B v_B}{c_B} = \frac{10^{-2}\left(6 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3}\right)}{10^{-2}} = 2 \times 10^{-3}\, l = 2cm^3$

وفق الله تلاميذ الباكالوريا واعلموا أنه من سار على الدرب وصل.

Sbiro Abdelkrim mail: Sbiabdou@yahoo.fr

www.madariss.fr

.