


ثانوية دمناات التأهيلية	فرض محروس رقم 1 الدورة الثانية	المملكة المغربية
المادة: الفيزياء والكيمياء		وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي قطاع التربية الوطنية
مدة الإيجاز: ساعتان ونصف		

الشعبة والمسلك: شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

إيجاز: الأستاذ محمد الوهابي

**الكيمياء: دراسة العمود زنك-ألومنيوم (7 نقط)**

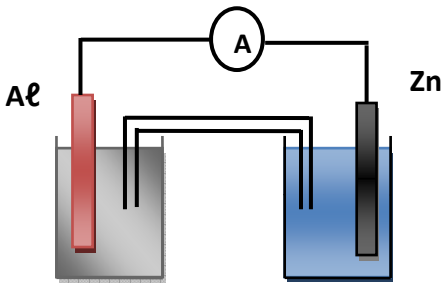
ننجز العمود زنك - ألومنيوم إنطلاقا من المزدوجتان :  $Al^{3+}(aq) / Al(s)$  و  $Zn^{2+}(aq) / Zn(s)$

- نصف العمود الأول يتكون من صفيحة من الألومنيوم كتلتها  $m_1=27g$  مغمورة في حجم  $V_1=200mL$  من محلول كلورور الألومنيوم  $(Al^{3+}(aq) + 3Cl^{-}(aq))$  تركيزه  $C_1=0,50mol/L$ .

- نصف العمود الثاني يتكون من صفيحة من الزنك كتلتها  $m_2=13g$  مغمورة في حجم  $V_2=150mL$  من محلول كبريتات الزنك  $(Zn^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq))$  تركيزه  $C_2=1,0mol/L$ .

- القنطرة الأيونية تحتوي على محلول كلورور البوتاسيوم المختل  $(K^{+}(aq) + Cl^{-}(aq))$ .

- ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل التالي :  $3Zn^{2+} + 2Al \rightleftharpoons 3Zn + 2Al^{3+}$  هي :  $K=3.10^{91}$



الشكل 1

1- أحسب خارج التفاعل البدئي  $Q_{r,i}$  واستنتج منحى تطور المجموعة . (0,75 ن)

2- أكتب نصف معادلة التفاعل التي تحدث بجوار كل إلكترود . (1 ن)

3- أتمم تبيانة الشكل 1 ، بعد نقلها على ورقة التحرير ، محددًا قطبية

العمود ومنحى التيار الكهربائي ومنحى حملة الشحنة خارج العمود . (0,75 ن)

4- حدد ، معلقًا جوابك ، الصفيحة التي تتراد كتلتها والصفيحة التي تتناقص كتلتها . (0,5 ن)

5- أوجد العلاقة بين كمية مادة الإلكترونات المتبادلة  $n(e^{-})$  و تقدم التفاعل  $x$  . (0,5 ن)

6- بالإعتماد على جدول وصفي ، حدد قيمة التقدم الأقصى  $x_{max}$  . (1 ن)

7- حدد تعبير كمية الكهرباء القصوى  $Q_{max}$  التي يمنحها العمود المدروس بدلالة  $x_{max}$  ثم أحسب قيمتها . (0,75 ن)

8- استنتج بالساعة (h) مدة إشتغال هذا العمود  $\Delta t$  إذا كانت شدة التيار التي تمر في الدارة هي  $I=150mA$  . (0,75 ن)

9- أوجد الكتلة الكلية للإلكترود الموجب . (1 ن)

نعطي:  $M(Al)=27 g/mol$  ؛  $M(Zn)=65 g/mol$  ؛  $F=96500 C.mol^{-1}$

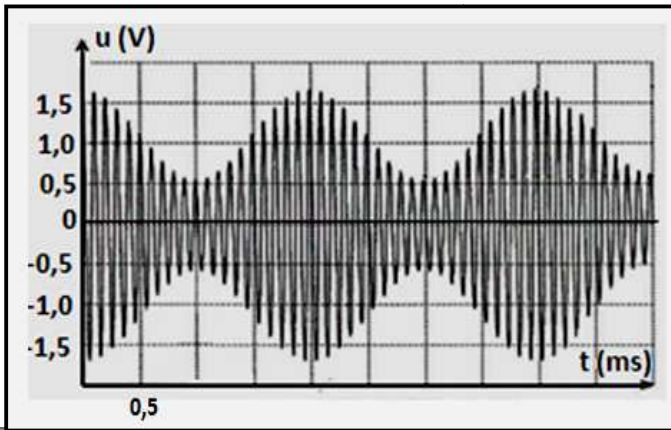
## الفيزياء (13 نقطة)

### التمرين الأول : تضمين الوسع (4نقط)

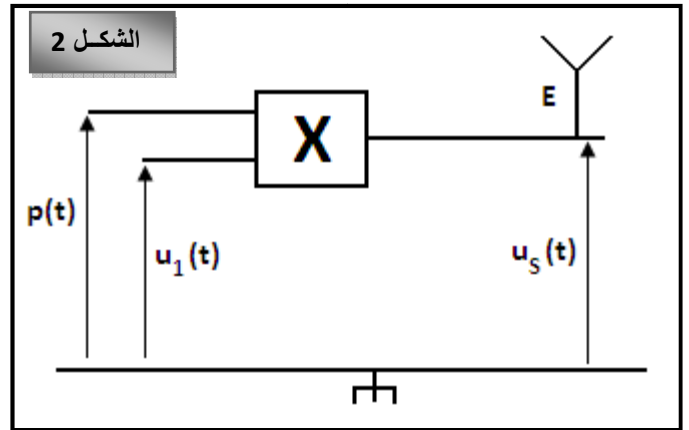
خلال حصة الأشغال التطبيقية أنجز تلاميذ القسم تركيب كهربائي لإرسال و إستقبال إشارة كهربائية جيبيية بواسطة هوائيين E و R حيث أن الهوائي E يلعب دور الباعث و الهوائي R يلعب دور المستقبل . لتحقيق هذا الهدف تم القيام بعملية تضمين الوسع أي تضمين إشارة كهربائية جيبيية ذات تردد عال  $F_p$  تتكلف بنقل الإشارة المراد إرسالها .

#### I- عملية تضمين الوسع :

للقيام بعملية تضمين الوسع أنجز التلاميذ التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 2 والذي يتكون من مركبة إلكترونية X ، حيث :  $u_1(t)=U_0+s(t)$  مع  $s(t)=S_m \cos(2\pi.f_s.t)$  إشارة كهربائية جيبيية تعتبر المعلومة المراد نقلها و  $U_0$  المركبة المستمرة للتوتر . و  $p(t)=P_m \cos(2\pi.F_p.t)$  الموجة الحاملة . بواسطة راسم التذبذب نعاين التوتر المضمن الوسع  $u_s(t)$  عند مخرج الدارة ، فنلاحظ على الشاشة الشكل 3 .



الشكل 3



الشكل 2

- 1- ما اسم المركبة الإلكترونية X . (0,25ن)
- 2- عند مخرج الدارة ، نحصل على التوتر  $u_s(t)$  متناسب إطرادا مع جداء التوترين  $u_1(t)$  و  $p(t)$  بحيث أن :  $u_s(t)=k.u_1(t).p(t)$  مع k معامل التناسب يتعلق بالمركبة X .

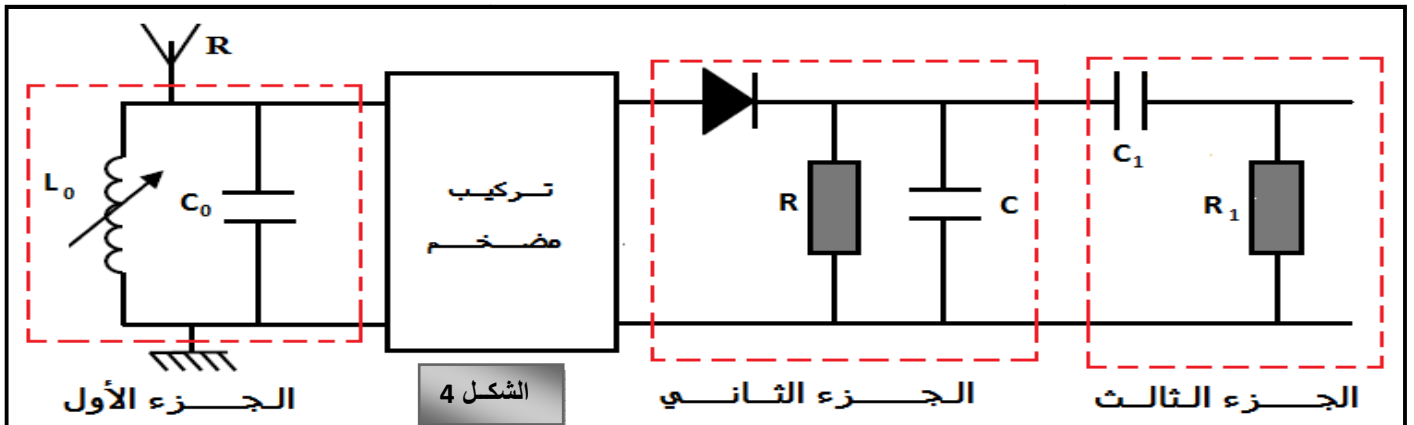
- بين أن التوتر  $u_s(t)$  يمكن أن يكتب على الشكل التالي :  $u_s(t)=U_s(t) \cos(2\pi.F_p.t)$

- مع  $U_s(t)=A[1+m.\cos(2\pi.f_s.t)]$  . حدد تعبير كل من A و m . (0,75ن)
- 3- من خلال الشكل 3 :

- 1-3- حدد قيمتي كل من  $f_s$  تردد الإشارة المراد نقلها و  $F_p$  تردد الموجة الحاملة . (0,5ن)
- 2-3- حدد القيمتين الحديتين  $U_{Smax}$  و  $U_{Smin}$  . (0,5ن)
- مين m ، ما هو استنتاجك ؟ (0,5ن)

#### I- عملية إزالة التضمين :

بعيدا عن التركيب الممثل في الشكل 2 ، تم تثبيت الهوائي المستقبل R للإلتقاط الإشارة المرسلة من طرف الهوائي E حيث تم ربطه بدارة كهربائية مكونة من عدة أجزاء ذات وظائف مختلفة ( أنظر الشكل 4 ) .



الشكل 4

4- يتكون الجزء الأول من مكثف سعته  $C_0=100nF$  ووشيعه معامل تحريضها  $L_0$  قابل للضبط ،مركبين على التوازي .

1-4- أعط تعبير التردد الخاص لهذه الدارة . (0,25 ن)

2-4- حدد قيمة  $L_0$  التي تمكن من انتقاء الإشارة المرسله من طرف الهوائي E . نأخذ  $\pi^2=10$  . (0,5 ن)

5- يحتوي الجزء الثاني على صمام ثنائي وموصل أومي مقاومته  $R=2,0k\Omega$  ومكثف سعته C .

1-5- ما اسم هذا الجزء ؟ (0,25 ن)

2-5- ما هو الشرط الذي يجب أن يحققه الجداء RC للحصول على تضمين جيد ؟ (0,25 ن)

6- ما هو دور الجزء الثالث ؟ (0,25 ن)

## التمرين الثاني : تعيين لزوجة زيت محرك سيارة (5نقط)

يتم تقليص الإحتكاكات بين الأجزاء الميكانيكية لمحركات الإحتراق الداخلي للسيارات باستعمال زيوت لزجة ومتنوعة . لتعيين لزوجة زيت محرك سيارة تجريبيا ، نقوم بتصوير سقوط كرية فلزية داخل هذا الزيت بواسطة كاميرا رقمية . مكنت المعالجة المعلوماتية لتصوير هذا السقوط من الحصول على المبيان الممثل في الشكل 5 (أنظر الصفحة الموالية) والذي يمثل تغيرات السرعة  $v$  للكرية بدلالة الزمن  $t$  .

### I- صلاحية النمذجة لقوة الإحتكاك :

ندرس حركة الكرية بالنسبة لمرجع مرتبط بالمختبر الذي نعتبره غاليليا ، ونأخذ محورا رأسيا (Oz) موجه نحو الأسفل .

المعطيات : - شدة مجال الثقالة :  $g=9,81 m.s^{-1}$

- كتلة الكرية :  $m=35g$  ؛ شعاعها  $r=2cm$  ؛ حجمها  $V=33,5cm^3$

- الكتلة الحجمية للزيت :  $\rho=0,910 g/cm^3$

- نفترض أن تعبير قوة الإحتكاك المانع هو  $\vec{f} = -k.\vec{v}$  مع  $\vec{v}$  متجهة السرعة لمركز قصور الكرية .

- نذكر بتعبير دافعة أرخميدس  $\vec{F}_A = -\rho.V.g$  .

1- أجرد القوى المطبقة على الكرية أثناء سقوطها داخل الزيت ثم مثلها على شكل مناسب . (0,75 ن)

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بين أن المعادلة التفاضلية لحركة الكرية هي :  $\frac{dv}{dt} = A - B.v$

بحيث :  $A = g\left(1 - \frac{\rho.V}{m}\right) = 1,27 m.s^{-2}$  و  $B = \frac{k}{m} = 7,5 s^{-1}$  . (0,75 ن)

3- باستعمال مبيان الشكل 5، عين قيمة السرعة الحدية  $v_\ell$  . واستنتج قيمة تسارع الكرية عندما تكون  $v = v_\ell$  . (0,5 ن)

4- بمعرفة القيمتين السابقتين للثابتين A و B ، تمكن طريقة أولير من حساب بكيفية تقريبية قيمة سرعة الكرية بدلالة

الزمن باستعمال العلاقتين :  $a(t_i) = \frac{dv}{dt}(t_i) = A - B.v(t_i)$  و  $v(t_{i+1}) = v(t_i) + \frac{dv(t_i)}{dt}.\Delta t$

t(s)	$a = \frac{dv}{dt} (m/s^2)$	v (m/s)
0	?	0
0,080	0,51	0,102
0,16	0,20	0,143
0,24	?	?
0,32	0,03	0,165
0,40	0,02	0,167
0,48	0,00	0,169
0,56	0,00	0,169

بالإعتماد على الجدول جانبه :

1-4- ما قيمة الخطوة  $\Delta t$  المستعملة في الحساب . (0,25 ن)

2-4- ما قيمة تسارع الكرية  $a_0$  عند اللحظة  $t_0=0$  . (0,25 ن)

3-4- باستعمال طريقة أولير ، أحسب قيمة السرعة عند اللحظة  $t=0,24 s$

واستنتج قيمة التسارع عند نفس اللحظة . (1 ن)

5- تحقق أنه تم نمذجة قوة الإحتكاك بكيفية صحيحة . (0,5 ن)

### II- تعيين لزوجة زيت المحرك :

بالنسبة للسرعات الضعيفة نمذج ستوكس STOCKES قوة الإحتكاك

المائع  $\vec{f}$  المطبقة على كرية شعاعها r داخل مائع ذي لزوجة  $\eta$  بالصيغة

التالية :  $\vec{f} = -6\pi.\eta.r.v$  مع  $\eta$  بالوحدة (Pa.s) و r بالوحدة (m) و v بالوحدة (m/s) .

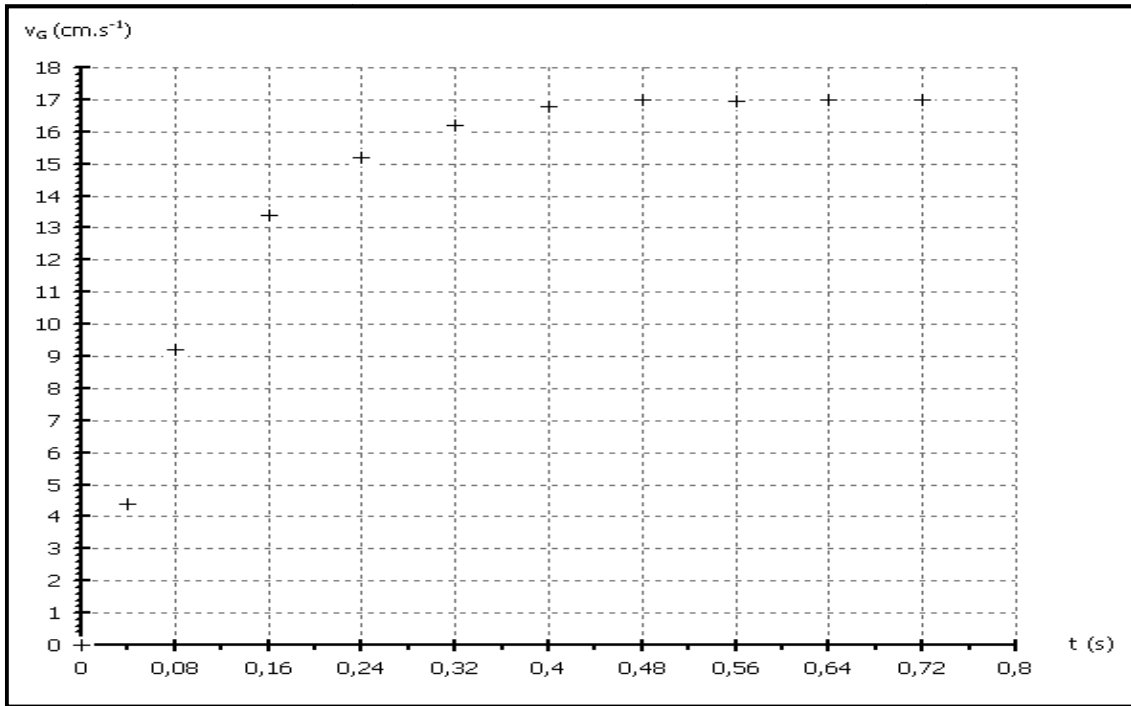
6- باستعمال تعبير الثابتة B (السؤال 2) والإفتراض  $\vec{f} = -k.v$  ، عبر عن اللزوجة  $\eta$  بدلالة B و m و r . (0,5 ن)

7- أحسب اللزوجة  $\eta$  للزيت المدروس . (0,25 ن)

8- اعتمادا على قيم اللزوجة المحددة في الجدول (الصفحة الموالية) ، عين نوع الزيت المدروس . (0,25 ن)

نوع الزيت عند 25°C

	SAE 10	SAE 30	SAE 50
اللزوجة $\eta$ بـ (Pa.s)	0,080	0,290	0,700



الشكل 5

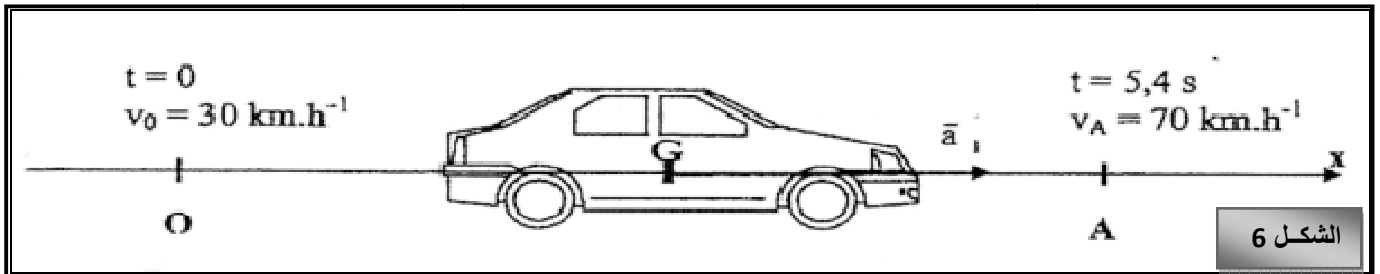
## التمرين الثالث : سيارة LOGAN في طور الاختبار (4نقط)

الجزآن I و II مستقلان .

### I- قياسات على مدار مستقيمي

يمكن الإختبار في تمرير السيارة من السرعة  $v_0=30 \text{ km.h}^{-1}$  إلى السرعة  $v_A=70 \text{ km.h}^{-1}$  على جزء من مدار مستقيمي أفقي . نقوم بقياس المدة الزمنية الخاصة بهذا التسارع ، مما يعطي دقة متناهية للسيارة . نتيجة اختبار التسارع المعطاة من طرف مجلة هي : " المرور من  $v_0=30 \text{ km.h}^{-1}$  إلى  $v_A=70 \text{ km.h}^{-1}$  في  $t=5,4 \text{ s}$  " .

متجهة التسارع ثابتة خلال حركة السيارة ؛ منظمها هو  $a_1$  . تمثل الوثيقة 6 مختلف الرموز المستعملة . نأخذ أصل التواريخ عند اللحظة التي ينطبق G مركز قصور السيارة مع النقطة O ، وتكون سرعتها هي  $v_0=30 \text{ km.h}^{-1}$  .



الشكل 6

- اعط العلاقة بين متجهة التسارع  $a_1$  ومتجهة السرعة  $\vec{v}$  لمركز القصور G للسيارة . استنتج المعادلة الزمنية لسرعة مركز قصور السيارة بدلالة :  $a_1$  ،  $v_0$  و  $t$  . (0,5 ن)
- باستعمال نتيجة إختبار التسارع ، بين أن قيمة التسارع  $a_1$  للسيارة هي :  $a_1 \approx 2,1 \text{ m.s}^{-2}$  . (0,25 ن)
- أوجد  $x(t)$  المعادلة الزمنية لموضع مركز قصور السيارة G بدلالة مقادير النص . (0,25 ن)
- استنتج D المسافة المقطوعة من طرف اللوغان LOGAN عندما تمر من  $30 \text{ km.h}^{-1}$  إلى  $70 \text{ km.h}^{-1}$  في  $t=5,4 \text{ s}$  . (0,25 ن)

## II- منحرج على مدار دائري

بواسطة اختبار ثان ننجز بالسيارة مسارا دائريا شعاعه  $R=50m$ . هذا الإختبار يعطي نتيجة مهمة على الطريق للسيارة . بواسطة تصوير متتالي لمركز القصور G لسيارة " اللوغان " أثناء الحركة خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية قيمتها  $\tau=1,00 s$  نحصل على التسجيل الممثل في الشكل 7 ( يرجع مع ورقة التحرير ) .

5- أكتب تعبير منظم السرعات  $v_3$  و  $v_5$  لمركز القصور G في النقط  $G_3$  و  $G_5$  بدلالة المسافات  $G_2G_4$  و  $G_4G_6$  و المدة  $\tau$  . (0,5 ن)

6- باستعمال تسجيل الشكل 7 بين أن السرعات لهما نفس القيمة تقريبا  $40km.h^{-1}$  . (0,5 ن)

7- مثل متجهات السرعات  $\vec{v}_3$  و  $\vec{v}_5$  على الشكل 7 بالسلم :  $1 cm$  بالنسبة  $2 m.s^{-1}$  . (0,5 ن)

8- مثل في الموضع  $G_4$  المتجهة  $\Delta\vec{v}_4 = \vec{v}_5 - \vec{v}_3$  على الشكل 7 . (0,25 ن)

9- اعط تعبير متجهة التسارع  $\vec{a}_4$  في النقطة  $G_4$  ، بدلالة  $\Delta\vec{v}_4$  و  $\tau$  . ثم أحسب قيمة  $a_4$  . (0,5 ن)

10- يسمى الصانع هذا التسارع بالجانبى « latérale » . ما هو المصطلح الذي نستعمله في الفيزياء لهذا التسارع ؟ هل تأثير هذا التسارع مهمل أمام تسارع الثقالة بالنسبة لراكبي السيارة ؟ نعطي  $g=9,8 m.s^{-2}$  . (0,5 ن)

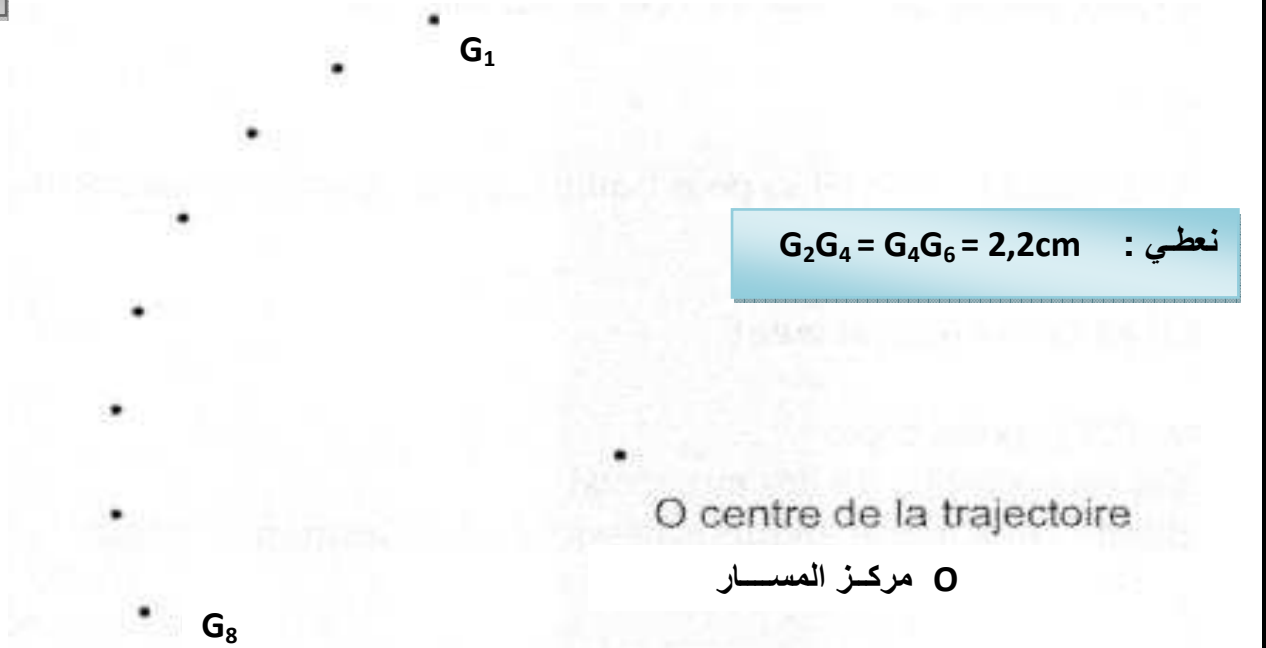
# والله ولي التوفيق

كن ابن من شئت واكتسب أدبا يغنيك محموده عن النسب

يرجع هذا الملحق مع ورقة التحرير

الإسم الكامل : .....  
القسم : ع. ف. 1. .... □ -- ع. ف. 2. .... □  
الرقم : .....

الشكل 7



نعطي :  $G_2G_4 = G_4G_6 = 2,2cm$

السلم : كل 1cm على التسجيل يمثل 10m في الواقع

échelle : 1,0 cm pour 10 m