

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة الاستدراكية 2008

المادة	:	الفيزياء والكيمياء
الشعب	:	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض
والتكنولوجيا بمسلكها	:	والمسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم
المعامل	:	5
مدة الإنجاز	:	3 س

◀ يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير قابلة للبرمجة

◀ تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

يتضمن موضوع الامتحان أربعة تمارين : تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

○ الكيمياء : دراسة تفاعل الأسترة (7 نقط)

○ الفيزياء (13 نقطة)

- التمرين 1 : دراسة موجة صوتية وموجة ضوئية (3 نقط)

- التمرين 2 : - ثنائي القطب RL

- التذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية (4,5 نقط)

- التمرين 3 : المجموعة المتذبذبة {جسم صلب - نابض} (5,5 نقط)

الكيمياء (7 نقط) دراسة تفاعل الأسرة

تحتوي الفواكه على أنواع كيميائية عضوية ذات نكهات متميزة تنتمي لمجموعة الإسترات. تستعمل هذه الإسترات كنكهات في الصناعة الغذائية، ونظرا لقلّة نسبها في الفواكه يتم اللجوء إلى تصنيعها.

لتتبع التطور الزمني لتكون إستر E انطلاقا من حمض الإيثانويك CH_3COOH والبروبان -1- أول

$CH_3CH_2CH_2OH$ ، نحضر سبعة دوارق مرقمة من 1 إلى 7 ونضع عند اللحظة $t=0$ ، ، وعند درجة حرارة ثابتة في

كل دورق، $n_1 = 1mol$ من حمض الإيثانويك، و $n_2 = 1mol$ من البروبان -1- أول.

نعابير تباعا على رأس كل ساعة الحمض المتبقي في المجموعة الكيميائية مما يمكن من تتبع تطور كمية مادة الإستر E المتكون.

1. تفاعل الأسترة

1.1. اكتب باستعمال الصيغ نصف المنشورة، معادلة تفاعل الأسترة الحاصل. سم الإستر E. (0.75)

2.1. أنشئ الجدول الوصفي لتفاعل الأسترة. 1

2. معايرة الحمض المتبقي في الدورق رقم 1

عند اللحظة $t = 1h$ ، نسكب محتوى الدورق في حوضلة معيارية . ثم نضيف إليه الماء المقطر المثلج للحصول على

$V_0 = 100mL$ من خليط (S) . نأخذ من (S) حجما $V_1 = 5mL$ ونصبه في كأس لمعايرة الحمض المتبقي بواسطة



عند التكافؤ هو $C_{B,E} = 28,4 \text{ mL}$

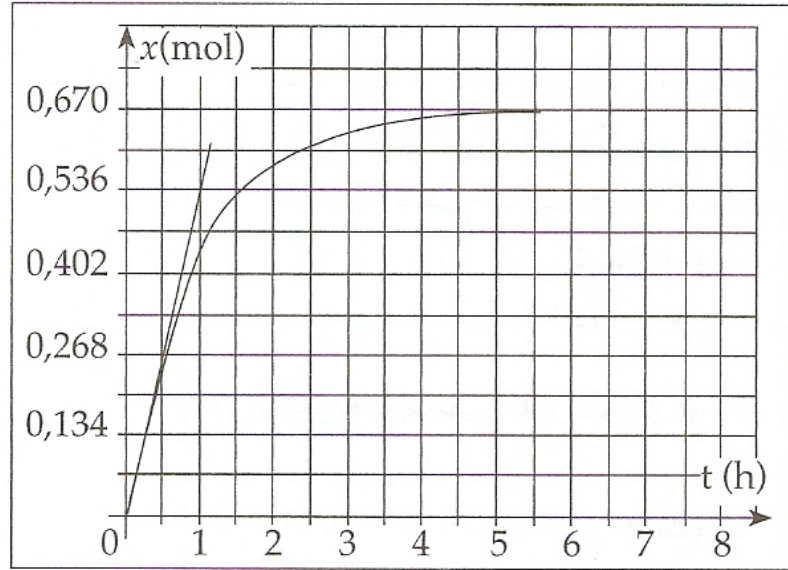
1.2. اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل حمض- قاعدة الحاصل أثناء المعايرة. (0.5 ن)

2.2. بين أن كمية مادة الحمض المتبقي في الدورق هي $n_a = 0,568 \text{ mol}$ (0.5 ن)

3.2. استنتج كمية مادة الإستر E المتكون. (0.5 ن)

3. التطور الزمني لتفاعل الأسترة

مكنك معايرة المحاليل الموجودة في الدورق السبع من خط منحنى تقدم التفاعل بدلالة الزمن (أنظر الشكل أسفله)



1.3. أعط تعبير السرعة الحجمية v لتفاعل الأسترة.

واحسب قيمتها بالوحدة $\text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ عند $t = 0$ علما أن حجم المجموعة الكيميائية هو $V = 132,7 \text{ mL}$ (0.5 ن)

2.3. أذكر عاملا يمكن من الزيادة في السرعة الحجمية للتفاعل دون تغيير الحالة النهائية للمجموعة. (0.25 ن)

3.3. عين قيمة زمن نصف التفاعل. (0.5 ن)

4.3. احسب قيمة r مردود التفاعل. (0.5 ن)

5.3. أوجد قيمة ثابتة التوازن K المقرونة بتفاعل الأسترة. (0.5 ن)

4. التحكم في الحالة النهائية للمجموعة الكيميائية

نضيف إلى $n = 1 \text{ mol}$ من حمض الإيثانويك إلى المجموعة الكيميائية الموجودة في حالة التوازن، فنحصل على حالة بدئية جديدة.

1.4. احسب قيمة خارج التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة البدئية الجديدة، استنتج منحنى تطور المجموعة الكيميائية. (0.5 ن)

2.4. تحقق أن قيمة $x'_{eq} = 0,845 \text{ mol}$ تقدم التفاعل في حالة التوازن الجديد هي (0.5 ن)

3.4. استنتج قيمة المردود الجديد r' للتفاعل. (0.5 ن)

الفيزياء (13 نقط)

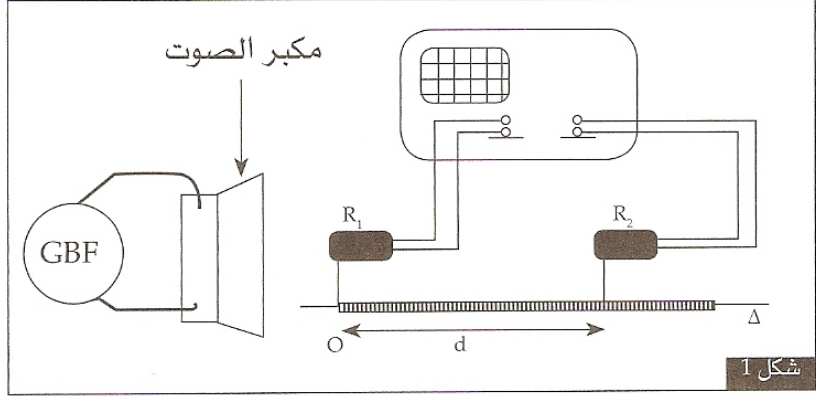
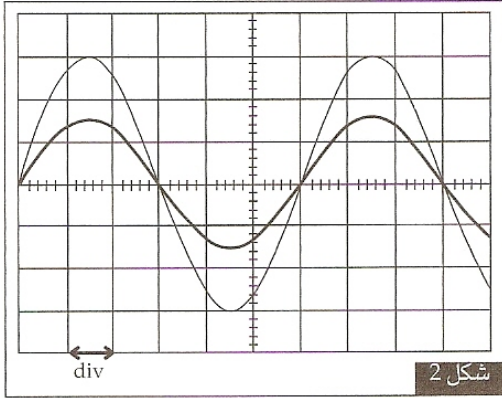
التمرين 1: دراسة موجة صوتية وموجة ضوئية

خلال حصص للأشغال التطبيقية قام أستاذ رفقة تلاميذه بتحديد سرعة انتشار الصوت داخل قاعة الدرس وتعيين طول الموجة لموجة ضوئية.

1. التعيين التجريبي لسرعة انتشار الصوت

لتحديد سرعة انتشار الموجات الصوتية في الهواء، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1)، حيث الميكروفونان R_1 و R_2 تفصل بينهما مسافة d .

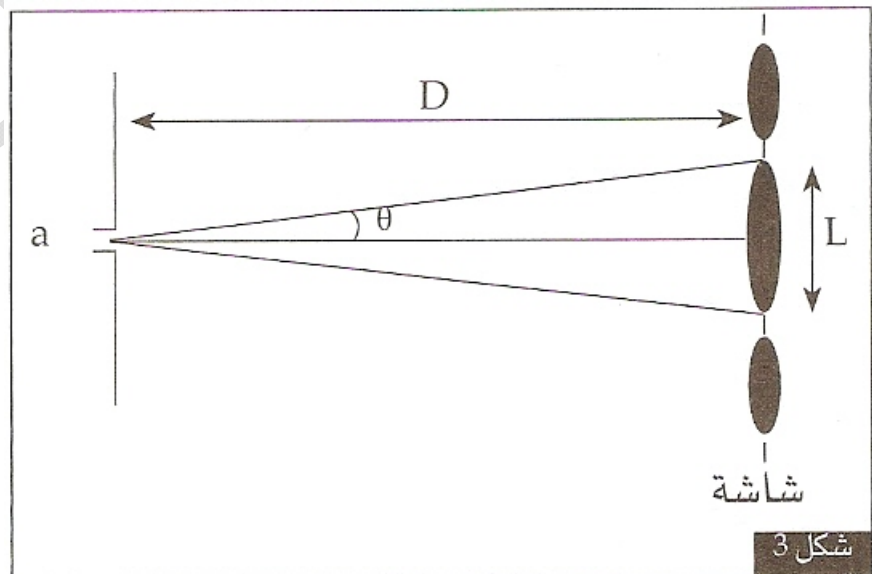
يمثل الرسمان التذبذبان الممثلان في الشكل (2) تغيرات التوتر بين مربطي كل ميكروفون بالنسبة للمسافة $d_1 = 41cm$ الحساسية الأفقية للمدخلين هي $0,1ms / div$



- 1.1. عين مبيانيا قيمة الدور T للموجات الصوتية المنبعثة من مكبر الصوت (0.5 ن)
- 2.1. نزح أفقيا الميكروفون R_2 وفق المستقيم Δ إلى أن يصبح الرسمان التذبذبان من جديد ولأول مرة على توافق في الطور، فتكون المسافة بين R_1 و R_2 هي $d_2 = 61,5$ (ن)
- أ- حدد قيمة λ طول الموجة الصوتية.
- ب- احسب v سرعة انتشار الموجة الصوتية في الهواء.

2. التعيين التجريبي لطول الموجة لموجة ضوئية

لتحديد طول الموجة λ لموجة ضوئية، تمت إضاءة شق عرضه $a = 5.10^{-5}m$ بواسطة حزمة ضوئية أحادية اللون. يلاحظ على شاشة توجد على مسافة $D = 3m$ من الشق تكون بقع ضوئية (شكل 3)



أعطى قياس عرض البقعة المركزية القيمة $L = 7,6.10^{-2}m$

- 1.2. سم الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة. (0.5 ن)

2.2. عبر بدلالة L و D عن الفرق الزاوي θ بين وسط الهذب المركزي وأول هذب مظلم . (0.25 ن)

نأخذ $\tan \theta \approx \theta(\text{rad})$

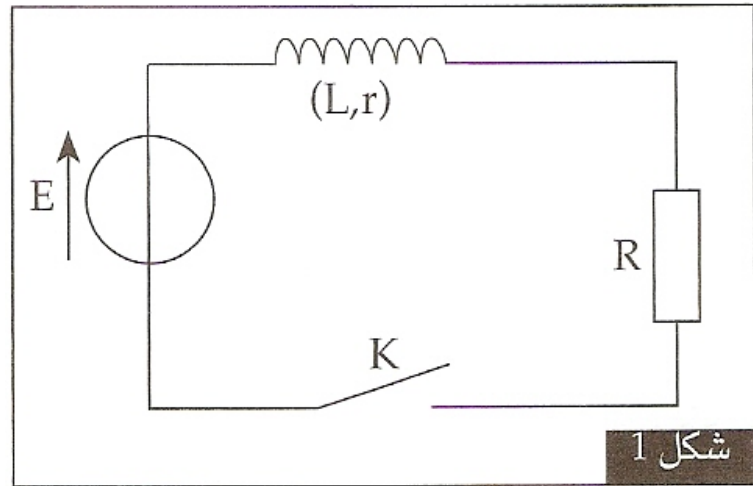
3.2. احسب λ (0.75 ن)

التمرين 2: (4,5 نقط) ثنائي القطب RL – التذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية

الجزءان 1 و 2 مستقلان.

1. استجابة ثنائي القطب RL لترتبة توتر صاعدة.

يشتغل محرك السيارات التي يستخدم البنزين (Essence) ، بفضل شرارات تحدث على مستوى الشمعات (Bougies) . يرتبط تكون الشرارات بغلق وفتح دائرة كهربائية تحتوي أساسا على وشيعة (L, r) وبطارية السيارة وقاطع التيار إلكتروني. يمثل الشكل (1) النموذج المبسط لهذه الدارة حيث R المقاومة الكلية لباقي عناصر الدارة.



معطيات:

القوة الكهرومحرركة للبطارية $E=12V$ المقاومة الكلية لباقي عناصر الدارة $R = 5,5\Omega$

نغلق قاطع التيار k عند اللحظة $t=0$

يمثل منحنى الشكل (2) تغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن.

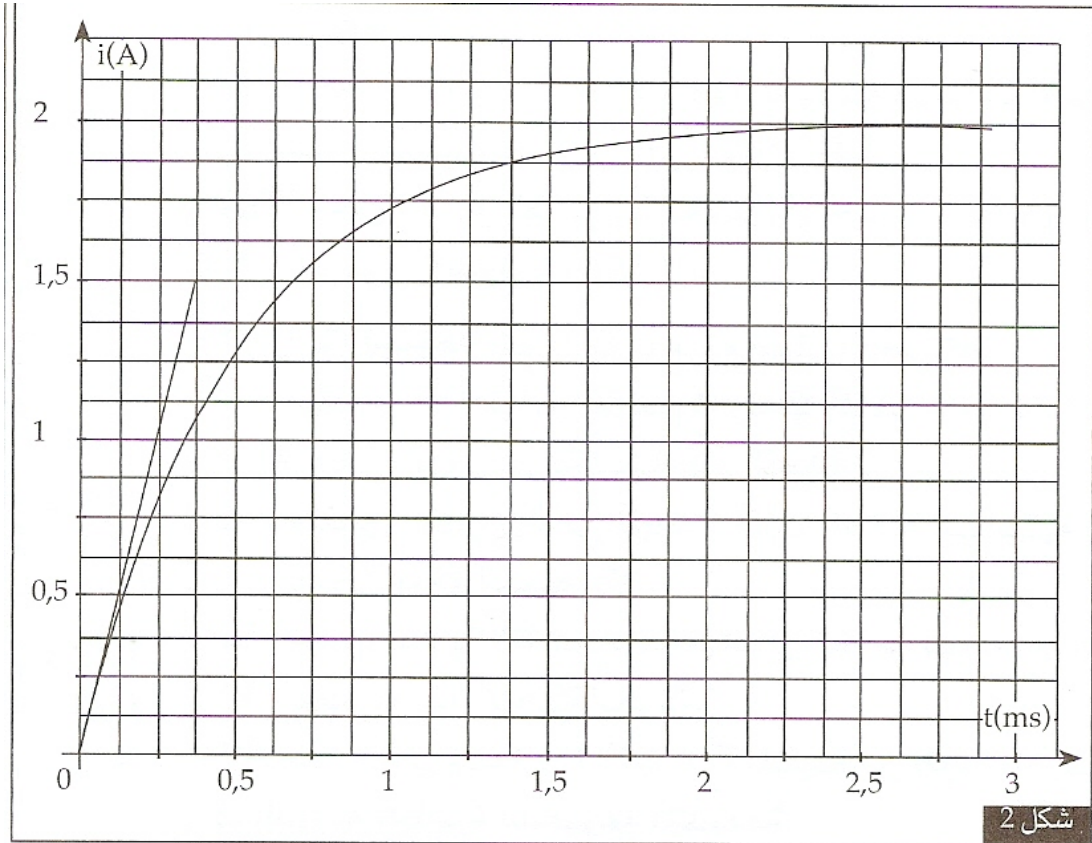
1.1. أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المار في الدارة. (0.75 ن)

2.1. حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = A \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ أوجد تعبير كل من A و τ . (0.5 ن)

3.1. ما تأثير الوشيعة على إقامة التيار عند غلق الدارة ؟ (0.25 ن)

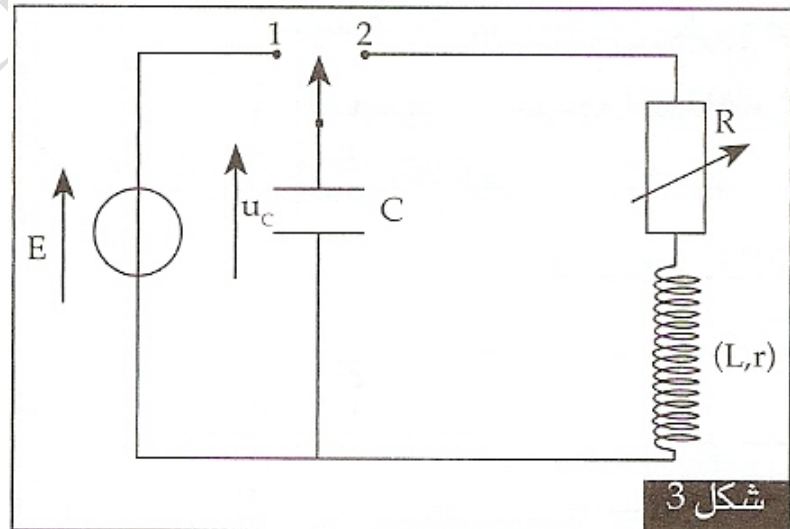
4.1. عين مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ (0.5 ن)

5.1. حدد قيمة كل من L و r . (0.5 ن)

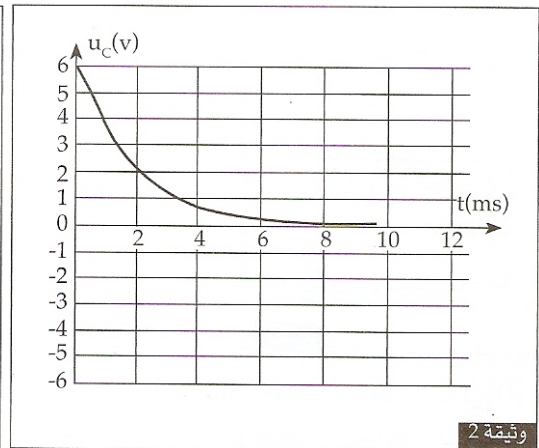
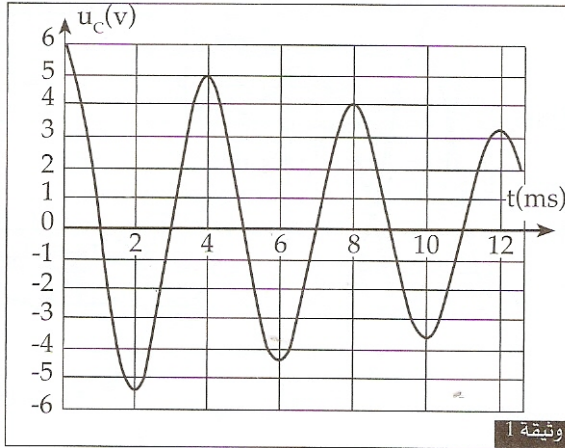


2. التذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية

لدراسة التذبذبات الكهربائية الحرة، ننجز التركيب الممثل في الشكل 3 والمتكون من وشيعة معامل تحريضها $L=0,1H$ ومقاومتها r وموصل أومي مقاومته R قابلة للضبط ومكثف سعته C ومولد قوته الكهر محرقة E . نشحن المكثف ثم نؤرجح قاطع التيار عند اللحظة $t = 0$ إلى الموضع 2



تمثل الوثيقتان (1) و (2) أسفله تغيرات التوتر u_c بين مربطي المكثف بدلالة الزمن بالنسبة لقيمتين مختلفتين للمقاومة R



2.1. اقرن بكل وثيقة نظام التذبذبات الموافق (0.5 ن)

2.2. حدد قيمة T شبه دور التذبذبات. (0.25 ن)

3.2. نعتبر أن شبه الدور T يقارب الدور الخاص للتذبذبات الكهربائية الحرة غير المخمدة. استنتج قيمة C. (0.5 ن)

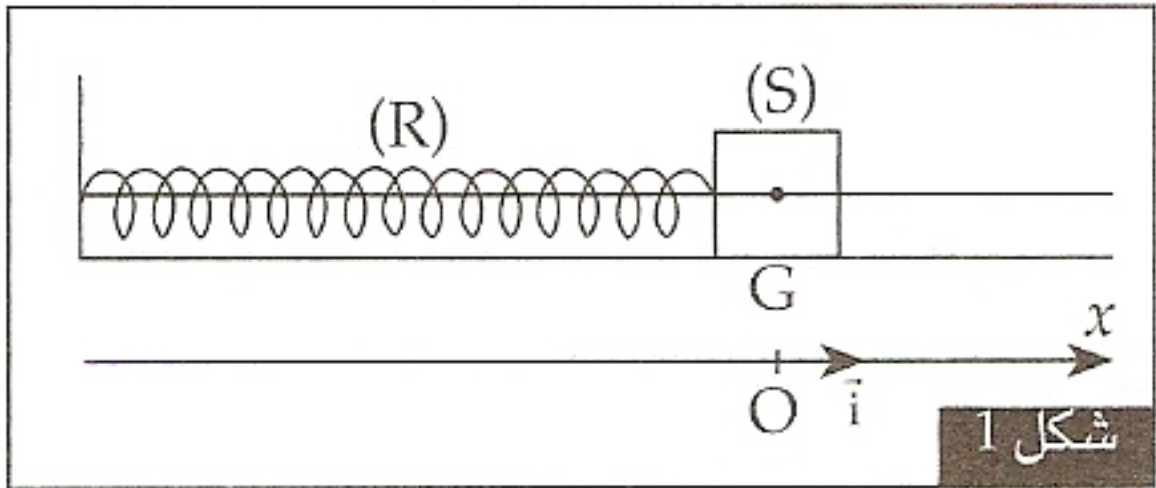
4.2. حدد في حالة الوثيقة (1) قيمة الطاقة الكهربائية المبددة بمفعول جول في الدارة بين اللحظتين $t = 0$ و $t_1 = 8ms$ (0.75 ن)

التمرين 3 : (5.5 نقط) دراسة المجموعة التذبذبية (جسم صلب - نابض)

تحدث الزلازل اهتزازات أرضية تنتشر في جميع الاتجاهات يمكن تسجيلها بواسطة جهاز يدعى مسجل الهزات الأرضية (Sismographe). يؤدي مسجل الهزات وظيفته وفق مبدأ المتذبذب (جسم صلب - نابض)، الذي يمكن أن يكون في وضع رأسي أو أفقي.

سنهتم في هذا التمرين بدراسة المجموعة التذبذبية (جسم صلب - نابض أفقي) نثبت بطرف نابض (R) لفاته غير متصلة أو كتلته مهملة وصلابته K، جسما صلبا (S) مركز قصوره G وكتلته $m=92$ g - الجسم (S) قابل للانزلاق على مستوى أفقي.

لدراسة حركة مركز القصور G للجسم (S) نختار معلما $(O, \vec{i})$ عند التوازن يكون أفصول G منعما (شكل 1)



1. دراسة المجموعة التذبذبية في حالة إهمال الاحتكاكات

نزيح الجسم (S) أفقيا عن موضع توازنه في المنحى الموجب بالمسافة $X_m = 4cm$ ونحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$

1.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول x لمركز القصور G. استنتج طبيعة حركة الجسم (S) (1.5 ن)

2.1. احسب صلابة النابض علما أن الدور الخاص للمجموعة التذبذبية هو $T_0 = 0,6s$ (0.75 ن)

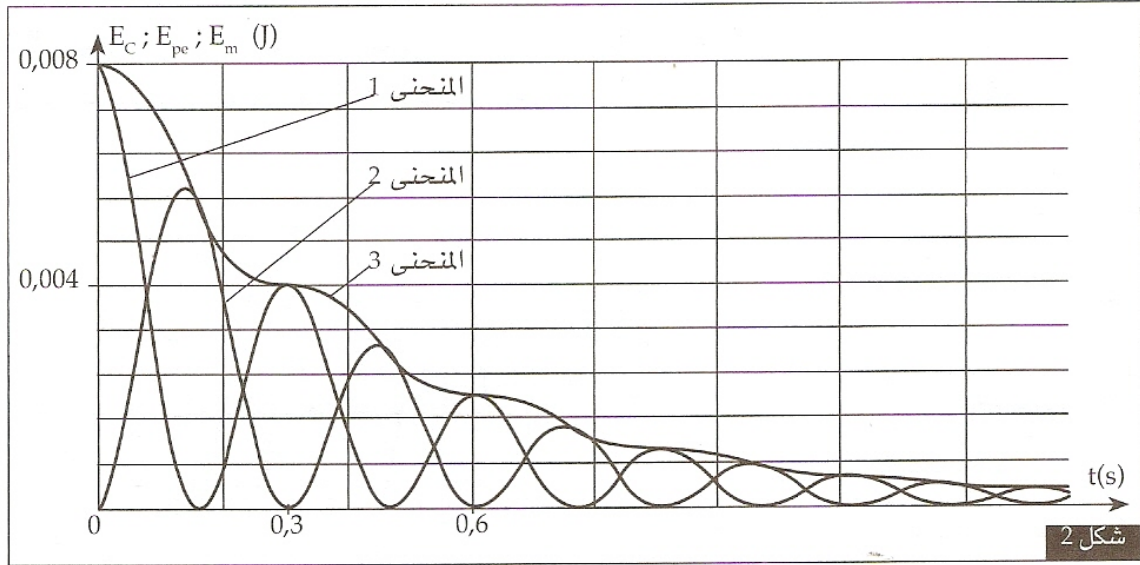
3.1. اكتب المعادلة الزمنية للحركة. (0.75 ن)

4.1. حدد منحى وشدة قوة الارتداد F المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) عند اللحظة $t_1 = 0,3s$ (0.75 ن)

2. الدراسة الطاقية للمجموعة المتذبذبة

نختار الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة، والمستوى الأفقي الذي يشمل مركز القصور G مرجعا لطاقة الوضع الثقالية. نعتبر عند أصل التواريخ أن أفصول مركز قصور الجسم هو $+X_m$.

تمثل الوثيقة المبينة في الشكل (2) تغيرات الطاقة الحركية E_C وطاقة الوضع المرنة E_{pe} والطاقة الميكانيكية E_m للمجموعة المتذبذبة بدلالة الزمن.



1.2. عين، معطلا جوابك، المنحنى الممثل لكل من E_m و E_{pe} (0.5 ن)

2.2. فسر تناقص الطاقة الميكانيكية E_m . (0.5 ن)

3.2. أوجد قيمة شغل القوة المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) بين اللحظتين $t = 0$ و $t_1 = 0,3s$. (0.75 ن)