C: RS27

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
كتابة الدولة المكلفة بالتعليم المدرسي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
-الدورة الاستدراكية 2008-
الموضوع

المادة:	الفيزياء والكيمياء	المعامل:	5
الشعب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها	مدة الإنجاز:	3 س

- يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة
- تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

يتضمن الموضوع 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 : ـ ثنائي القطب RL
    ـ التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية (4,5 نقط)
  - التمرين 3 : المجموعة المتذبذبة {جسم صلب ـ نابض} (5,5 نقط)

التنقيط	الموضوع

الكيمياء (7 نقط) دراسة تطور تفاعل الأسترة

تحتوي الفواكه على أنواع كيميائية عضوية ذات نكهات متميزة تنتمي لمجموعة الإسترات. تستعمل هذه الإسترات كنكهات في الصناعة الغذائية، ونظرا لقلة 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، $n_1 = 1\,mol$ من حمض الإيثانويك، و $n_2 = 1\,mol$ من البروبان -1- أول.
نعاير تباعا على رأس كل ساعة الحمض المتبقي في المجموعة الكيميائية مما يمكن من تتبع تطور كمية مادة الإستر E المتكون.

1. تفاعل الأسترة

0,75 | 1.1. أكتب، باستعمال الصيغ نصف المنشورة، معادلة تفاعل الأسترة الحاصل. سم الإستر E .

1 | 2.1. أنشئ الجدول الوصفي لتفاعل الأسترة.

2. معايرة الحمض المتبقي في الدورق رقم 1

عند اللحظة $t = 1h$ ، نسكب محتوى الدورق في حوجلة معيارية، ثم نضيف إليه الماء المقطر المثلج للحصول على $V_0=100\,mL$ من خليط (S) . نأخذ من (S) حجما $V_1 = 5\,mL$ ونصبه في كأس لمعايرة الحمض المتبقي بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B = 1{,}0\,mol.L^{-1}$. يكون حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ هو $V_{B,E} = 28{,}4\,mL$.

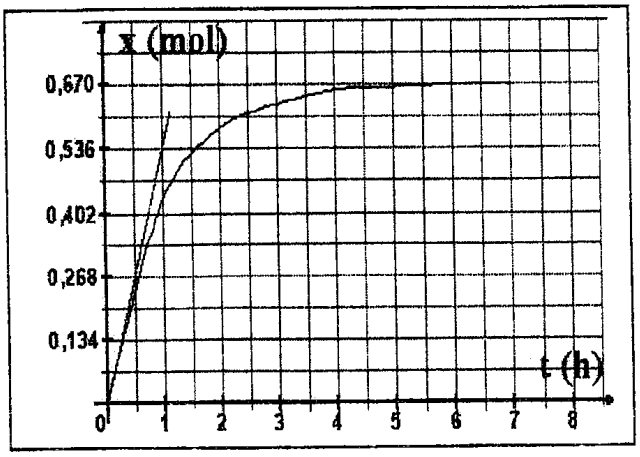
0,5 | 1.2. أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل حمض ــ قاعدة الحاصل أثناء المعايرة.

0,5 | 2.2. بين أن كمية مادة الحمض المتبقي في الدورق هي $n_a = 0{,}568\,mol$.

0,5 | 3.2. إستنتج كمية مادة الإستر E المتكون.

3. التطور الزمني لتفاعل الأسترة

مكنت معايرة المحاليل الموجودة في الدوارق السبع من خط منحنى تطور تقدم التفاعل بدلالة الزمن (انظر الشكل جانبه).



0,5 | 1.3. أعط تعبير السرعة الحجمية v لتفاعل الأسترة، وأحسب قيمتها بالوحدة $mol.L^{-1}.h^{-1}$ عند $t=0$ علما أن حجم المجموعة الكيميائية هو $V = 132{,}7\,mL$.

0,25 | 2.3. أذكر عاملا يمكن من الزيادة في السرعة الحجمية للتفاعل دون تغيير الحالة النهائية للمجموعة.

0,5 | 3.3. عين قيمة زمن نصف التفاعل.

0,5 | 4.3. أحسب قيمة r مردود التفاعل.

0,5 | 5.3. أوجد قيمة ثابتة التوازن K المقرونة بتفاعل الأسترة.

4. التحكم في الحالة النهائية للمجموعة الكيميائية

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

0,75 — 1.4. أحسب قيمة خارج التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة البدئية الجديدة. إستنتج منحى تطور المجموعة الكيميائية.

0,5 — 2.4. تحقق أن قيمة $x'_{éq}$ تقدم التفاعل في حالة التوازن الجديد هي $x'_{éq} = 0,845\ mol$.

0,25 — 3.4. استنتج قيمة المردود الجديد r' للتفاعل.

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

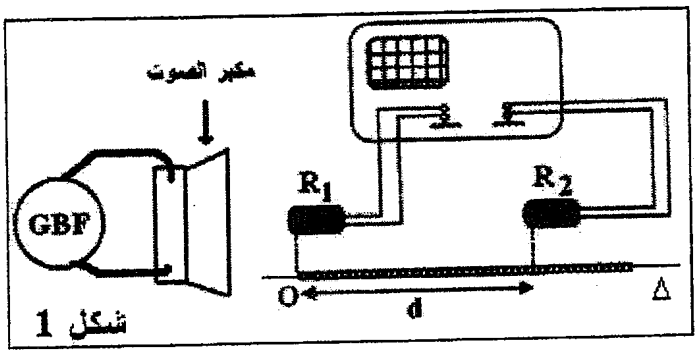
خلال حصص للأشغال التطبيقية قام أستاذ رفقة تلاميذه بتحديد سرعة انتشار الصوت داخل قاعة الدرس وتعيين طول الموجة لموجة ضوئية.

1. التعيين التجريبي لسرعة انتشار الصوت

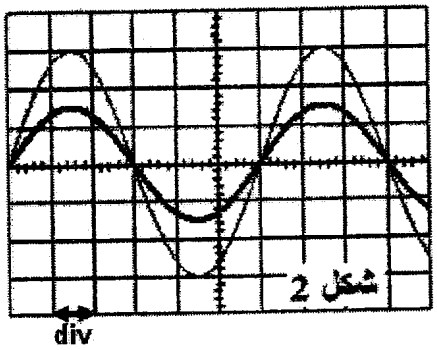
لتحديد سرعة انتشار الموجات الصوتية في الهواء، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1)، حيث الميكروفونان R_1 و R_2 تفصل بينهما مسافة d.

يمثل الرسمان التذبذبيان الممثلان في الشكل (2) تغيرات التوتر بين مربطي كل ميكروفون بالنسبة للمسافة $d_1 = 41cm$.

الحساسية الأفقية للمدخلين هي 0,1ms/div.



شكل 1



شكل 2

0,5 — 1.1. عين مبيانيا قيمة الدور T للموجات الصوتية المنبعثة من مكبر الصوت.

1 — 2.1. نزيح أفقيا الميكروفون R_2 وفق المستقيم Δ إلى أن يصبح الرسمان التذبذبيان من جديد ولأول مرة على توافق في الطور، فتكون المسافة بين R_1 و R_2 هي $d_2 = 61,5\ cm$.

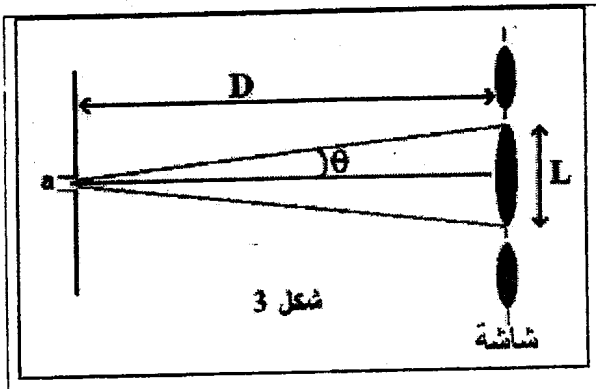
أ. حدد قيمة λ طول الموجة للموجة الصوتية.

ب. أحسب 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 $D = 3\ m$ من الشق تكون بقع ضوئية (شكل 3).

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



0,5 1.2. سم الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة.

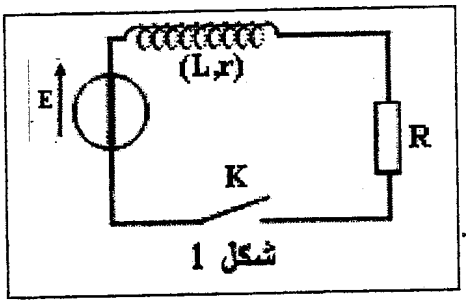
0,25 2.2.عبربدلالة L و D عن الفرق الزاوي θ بين وسط الهذب المركزي وأول هذب مظلم.
نأخذ $\tan\theta \approx \theta$ (rad).

0,75 3.2. أحسب λ .

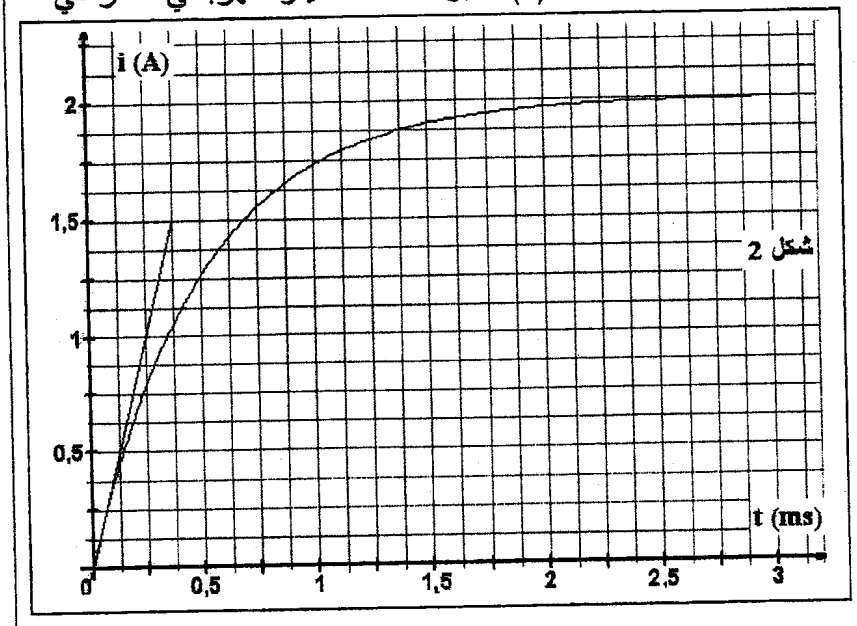
التمرين 2 (4,5 نقط): ثنائي القطب RL ــ التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية
الجزءان 1 و 2 مستقلان

1. استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة

يشتغل محرك السيارات الذي يستخدم البنزين (Essence) ، بفضل شرارات تحدث على مستوى الشمعات (bougies). يرتبط تكون الشرارات بغلق وفتح دارة 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 الكهرمحركة 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.



0,75 1.1. أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المار في الدارة.

0,5 2.1. حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = A.(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$. أوجد تعبير كل من A و τ.

0,25 3.1. ما تأثير الوشيعة على إقامة التيار عند غلق الدارة ؟

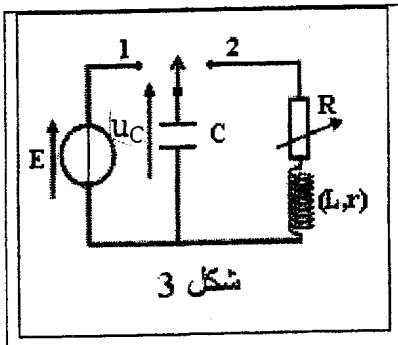
0,5 4.1. عين مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ.

0, 5 5.1. حدد قيمة كل من r و L.

المـــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة الاستدراكية 2008)
الموضوع

2. التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

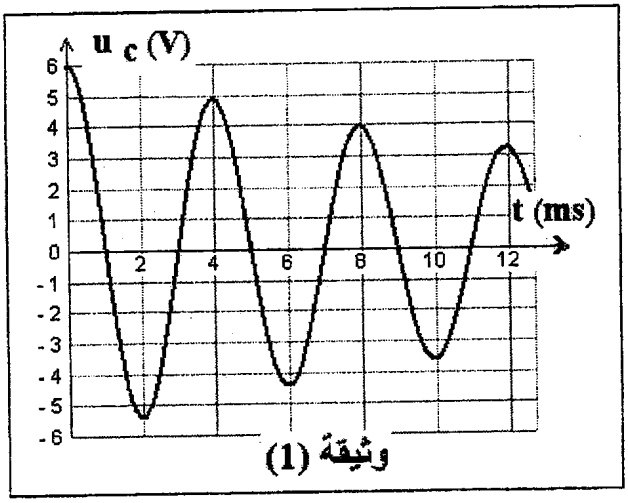


شكل 3

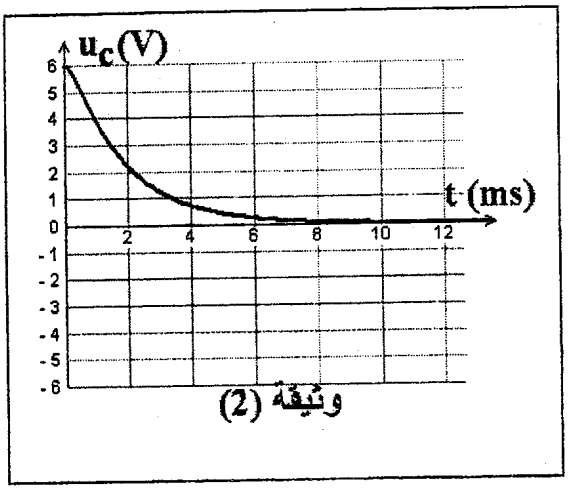
لدراسة التذبذبات الكهربائية الحرة، ننجز التركيب الممثل في الشكل (3)، والمتكون من وشيعة معامل تحريضها L = 0,1H ومقاومتها r وموصل أومي مقاومته R قابلة للضبط ومكثف سعته C و مولد قوته الكهرمحركة E.

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 .



وثيقة (1)



وثيقة (2)

0, 5 1.2. اقرن بكل وثيقة نظام التذبذبات الموافق.

0, 25 2.2. حدد قيمة T شبه دور التذبذبات.

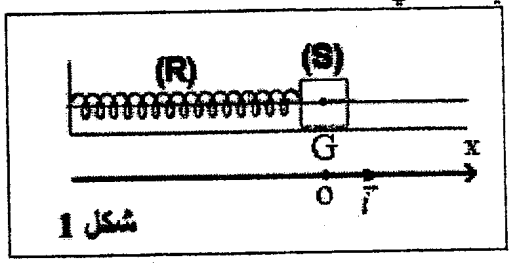
0, 5 3.2. نعتبر أن شبه الدور T يقارب الدور الخاص T_0 للتذبذبات الكهربائية الحرة غير المخمدة. استنتج قيمة C.

0,7 5 4.2. حدد في حالة الوثيقة (1) قيمة الطاقة الكهربائية المبددة بمفعول جول في الدارة بين اللحظتين t=0 و t_1 = 8ms.

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

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

سنهتم في هذا التمرين بدراسة المجموعة المتذبذبة { جسم صلب – نابض أفقي}.



شكل 1

نثبت بطرف نابض (R) لفاته غير متصلة وكتلته 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 منعدما (شكل 1).

1. دراسة المجموعة المتذبذبة في حالة إهمال الاحتكاكات

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

1,5 1.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول x لمركز القصور G. استنتج طبيعة حركة الجسم (S).

0,75 2.1. أحسب صلابة النابض علما أن الدور الخاص للمجموعة المتذبذبة هو $T_0 = 0,6\ s$.

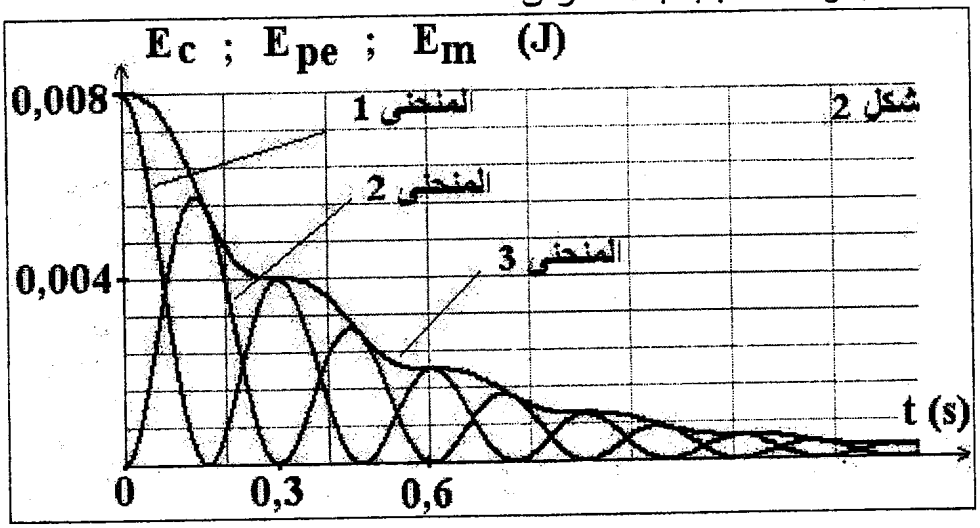
0,75 3.1. أكتب المعادلة الزمنية للحركة.

0,75 4.1. حدد منحى وشدة قوة الارتداد $\vec{F}$ المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) عند اللحظة $t_1 = 0,3s$.

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.



0,5 1.2. عين، معللا جوابك، المنحنى الممثل لكل من E_{Pe} و E_m.

0,5 2.2. فسر تناقص الطاقة الميكانيكية E_m.

0,75 3.2. أوجد قيمة شغل القوة المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) بين اللحظتين $t = 0$ و $t_1 = 0,3s$.