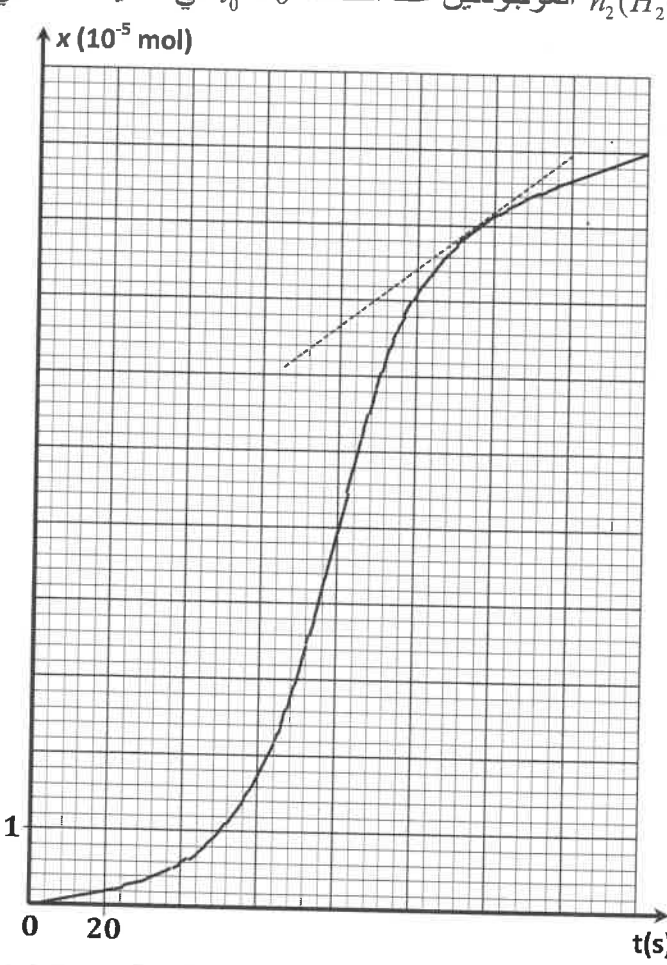


الصفحة				المملكة العربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات	
7	1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع -			
*		SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS		RS 27	
3h	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء		المادة	
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية		الشعبة أو المسلك	

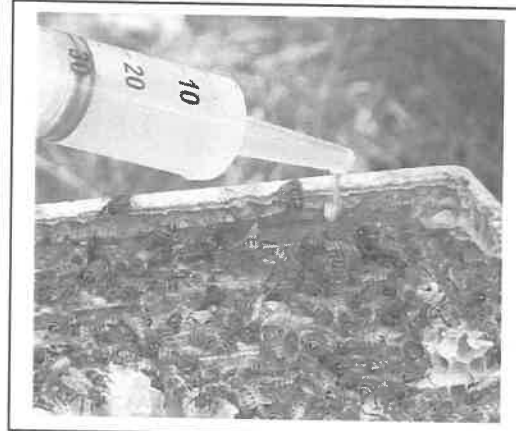
- يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة
- تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

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

7 نقط	• التتبع الزمني لتحول كيميائي • استعمال حمض الأوكساليك ضد الفارواز	الكيمياء (7 نقطة)
3,5 نقط	التمرين 1: دراسة الموجات فوق الصوتية والموجات الصوتية	الفيزياء (13 نقطة)
3 نقط	التمرين 2: تفتت السيزيوم	
6,5 نقط	التمرين 3: • ثنائي القطب (RL) • الدارة المتوالية (RLC)	

الصفحة	2	RS 27	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع	
7			- مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية	
التنقيط	الموضوع	الكيمياء (7 نقط) الجزءان 1 و 2 مستقلان حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ مركب صلب أبيض قابل للذوبان في الماء، واعتبارا لوجوده في حالته الطبيعية في بعض النباتات، يمكن تحمله من طرف الجسم في المواد الغذائية الاعتيادية. يستعمل حمض الأوكساليك، من طرف البيطريين ومربي النحل، في معالجة النحل ضد الطفيليات، وخاصة الفارواز (La varroase). يهدف هذا التمرين إلى: - دراسة التتبع الزمني لتحول كيميائي؛ - دراسة استعمال حمض الأوكساليك ضد الفارواز. الجزء 1: التتبع الزمني لتحول كيميائي للتتبع تطور التحول الكيميائي بين أيونات البرمنغنات MnO_4^- وحمض الأوكساليك، في وسط حمضي وعند درجة حرارة ثابتة، ننجز التجربة الآتية: نمزج بسرعة، عند اللحظة $t_0 = 0$، وبوجود حمض الكبريتيك بوفرة، الحجم $V_1 = 40 mL$ من محلول مائي (S_1) لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $C_1 = 5.10^{-3} mol.L^{-1}$، والحجم $V_2 = 60 mL$ من محلول مائي (S_2) لحمض الأوكساليك تركيزه المولي $C_2 = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$. معادلة التفاعل النمذج لهذا التحول تكتب : $2MnO_4^-(aq) + 5H_2C_2O_4(aq) + 6H_3O^+(aq) \longrightarrow 2Mn^{2+}(aq) + 10CO_2(g) + 14H_2O(l)$ 1. تعرف المزدوجة (مختزل/مؤكسد) المتدخلة مع المزدوجة $CO_2(g), H_2O(l) / H_2C_2O_4(aq)$ خلال هذا التفاعل. 0.5 2. أحسب كميتي المادة $n_1(MnO_4^-(aq))$ و $n_2(H_2C_2O_4(aq))$ الموجودتين عند اللحظة $t_0 = 0$ في الخليط التفاعلي. 0.5 3. أنشئ الجدول الوصفي لهذا التفاعل. 0.5 4. أحسب قيمة التقدم الأقصى x_{max} للتفاعل. استنتج المتفاعل المُحد. 0.5 5. يمثل المنحنى جانبه، التطور الزمني للتقدم x لهذا التفاعل. 1 أوجد مبيانيا : أ. قيمة السرعة الحجمية للتفاعل، بالوحدة $(mol.L^{-1}.s^{-1})$، عند اللحظة $t = 116s$، علما أن حجم الخليط هو $V = 100 mL$. ب. قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.		
				

الصفحة	3	RS 27	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع
7			- مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية



الجزء 2: استعمال حمض الأوكساليك ضد الفارواز
تفرض الوكالة الأوروبية للأدوية (AEM) عدم تجاوز التركيز
الكتلي 35 g.L^{-1} لحمض الأوكساليك في المحلول المستعمل لمعالجة
النحل.

معطى: الكتلة المولية لحمض الأوكساليك : $M = 90 \text{ g.mol}^{-1}$

1. دراسة محلول مائي لحمض الأوكساليك
أعطى قياس pH محلول مائي (S) لحمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$
حجمه V وتركيزه المولي $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ القيمة $pH = 1,34$ عند
 $25^\circ C$.

1.1 أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل بين حمض الأوكساليك والماء. 0.5

2.1 أوجد قيمة نسبة التقدم τ للتفاعل. استنتج. 0.5

3.1 أحسب قيمة خارج التفاعل $Q_{r,eq}$ عند توازن المجموعة الكيميائية. 0.5

4.1 استنتج قيمة pK_A للمزدوجة $(H_2C_2O_4(aq) / HC_2O_4^-(aq))$. 0.25

5.1 مثل مخطط الهيمنة للنوعين حمض وقاعدة للمزدوجة $(H_2C_2O_4(aq) / HC_2O_4^-(aq))$ في المحلول (S). 0.5

2. مراقبة المحلول المائي لحمض الأوكساليك المستعمل ضد الفارواز

يستعمل أحد مربى النحل محلولاً مائياً (S_A) لحمض الأوكساليك لمعالجة النحل المصاب بالفارواز. وللتأكد من
احترام الضوابط المحددة من طرف الوكالة الأوروبية للأدوية (AEM)، قام مراقب بمعايرة الحجم $V_A = 50 \text{ mL}$
من المحلول (S_A) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$
بوجود أوكسالات الصوديوم. تم الحصول على التكافؤ عند صبب الحجم $V_{B,E} = 38,5 \text{ mL}$.

المزدوجتان حمض - قاعدة المتدخلتان خلال المعايرة هما $(H_2C_2O_4(aq) / HC_2O_4^-(aq))$ و $(H_2O(aq) / HO^-_{(aq)})$.

1.2 أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الحاصل خلال المعايرة والذي نعتبره كلياً. 0.5

2.2 أوجد قيمة التركيز المولي C_A للمحلول (S_A). 0.5

3.2 تحقق أن مربى النحل يحترم الضوابط المحددة من طرف الوكالة الأوروبية للأدوية (AEM) خلال معالجة
النحل. 0.75

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (3,5 نقط): دراسة الموجات فوق الصوتية والموجات الصوتية

الموجات الصوتية وفوق الصوتية اهتزازات من نفس النوع، ولكن تختلف بتردداتها التي تكون أكبر في حالة
الموجات فوق الصوتية مقارنة مع الموجات الصوتية المسموعة من طرف الإنسان.
يمكن دراسة هذه الموجات بطرق مختلفة، حيث تؤدي الدراسة إلى تحديد بعض المميزات.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة الموجات الصوتية وفوق الصوتية.

1. خاصيات الموجات

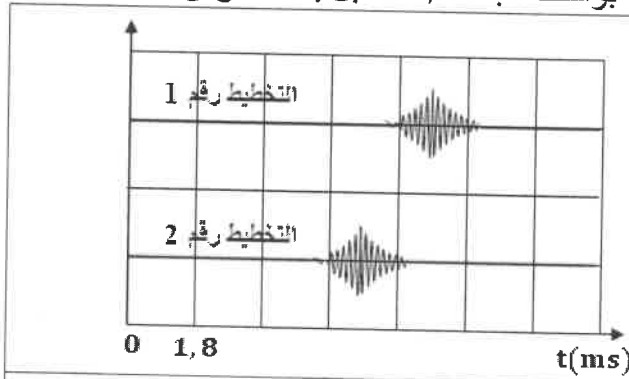
أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال، وأجب بصحيح أو خطأ، على الاقتراحات الآتية:

A	الموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية موجات ميكانيكية مستعرضة
B	تنتشر الموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية في الفراغ
C	تنتشر الموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية فقط في أوساط متجانسة وثنائية البعد
D	يتم انتشار الموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية بانتقال للمادة والطاقة

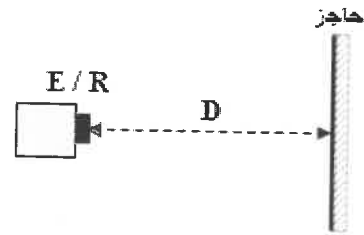
الصفحة	4	RS 27	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع
7			- مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية

2. الموجات فوق الصوتية
ننجز تجربة، بوضع باعث/ مستقبل (E/R) للموجات فوق الصوتية، على المسافة $D = 30 \text{ cm}$ من حاجز (الشكل 1).

يرسل الباعث موجة فوق صوتية، عند اللحظة $t_0 = 0$ ، فتعكس على الحاجز وتعود نحو المستقبل الذي يسجل الموجة فوق الصوتية المستقبلية.
تعطي وثيقة الشكل (2) الموجة المرسلية والموجة المستقبلية بواسطة الباعث/المستقبل بدلالة الزمن.



الشكل 2



الشكل 1

1.2. باستغلال وثيقة الشكل (2):

أ. تعرف على الموجة المرسلية والموجة المستقبلية.

ب. أوجد قيمة المدة Δt الفاصلة بين لحظة إرسال الموجة المرسلية ولحظة استقبال الموجة المستقبلية.

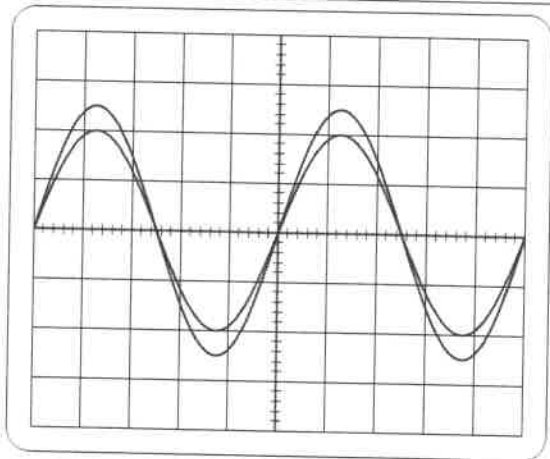
2.2. أحسب قيمة v سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء.

3. الموجات الصوتية

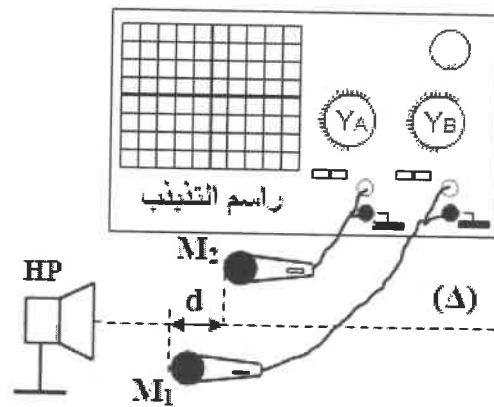
ننجز تجربة ثانية باستعمال موجات صوتية. يتكون التركيب التجريبي من مكبر الصوت HP ومكروفونين M_1 و M_2 مرتبطين براسم التذبذب (الشكل 3).

عندما يكون المكروفونان M_1 و M_2 على نفس المسافة من مكبر الصوت، يكون المنحنيان المعانيان على راسم التذبذب على توافق في الطور.

معطى: الحساسية الأفقية لرأس التذبذب $0,1 \text{ ms / div}$



الشكل 4



الشكل 3

1.3. أوجد قيمة التردد N للموجات الصوتية.

2.3. نثبت M_1 ، ونبعد M_2 بشكل متوازي مع المحور (Δ) بمسافة d . بالنسبة للقيمة $d = 51 \text{ cm}$ ، يصبح المنحنيان

على توافق في الطور للمرة الثالثة (الشكل 4).

الصفحة	5	RS 27	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع		
7			مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية		

1.2.3 0.5 أوجد قيمة طول الموجة λ للموجات الصوتية.

2.2.3 0.5 أحسب قيمة v سرعة انتشار الموجة المدروسة.

التمرين 2 (3 نقط): تفتت السيزيوم

تستعمل المنابع محكمة الغلق للسيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ في الصناعة، وأساسا لإنجاز قياسات الكثافة وتدرج الأجهزة، وقياسات السمك والمستوى. كما تستعمل أيضا في مختبرات الفيزياء النووية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة استعمال للسيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$.

معطيات:

نواة $^{137}_{55}\text{Cs}$	82 نوترون	55 بروتون	طاقة الكتلة بالوحدة (MeV)
127522,35	77044,48	51605,47	

1. السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ إشعاعي النشاط وينتج عن تفتته نواة الباريوم $^{137}_{56}\text{Ba}$ ودقيقة.

أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال، وأجب بصحيح أو خطأ، على الاقتراحات الآتية:

A	تتكون نواة السيزيوم من 82 بروتونا و 137 نوترونا
B	تحتوي جميع نظائر السيزيوم على 55 بروتونا
C	معادلة التفتت للسيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow ^{137}_{56}\text{Ba} + ^0_{-1}e$ تكتب :
D	تفتت السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ من طراز β^+

2. أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال، واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح.

قيمة طاقة الربط E_L للنواة $^{137}_{55}\text{Cs}$ هي:

A	$E_L = 1,05.10^3 \text{ MeV}$	B	$E_L = 1,13.10^3 \text{ MeV}$	C	$E_L = 1,65.10^3 \text{ MeV}$	D	$E_L = 1,98.10^3 \text{ MeV}$
---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------

3. توصل مختبر، سنة 2001، بعينة تحتوي على السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ نشاطها الإشعاعي البدئي a_0 .

نرمز بـ a للنشاط الإشعاعي للعينة عند اللحظة t .

1.3. أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال، واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح.

يعبر عن النشاط a لعينة مشعة بالعلاقة:

A	$\ln a = \ln a_0 + \lambda.t$	B	$\ln a = \ln a_0 - \lambda.t$	C	$\ln a = -\ln a_0 + \lambda.t$	D	$\ln a = -\ln a_0 - \lambda.t$
---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	--------------------------------	---	--------------------------------

2.3. يمثل منحنى الشكل جانبه، تغيرات $\ln a$ بدلالة الزمن $(\ln a = f(t))$.

1.2.3 0.5 حدد مبيانيا:

- قيمة الثابتة الإشعاعية λ بالوحدة (an^{-1}) ؛

- قيمة a_0 بالوحدة (Bq) .

2.2.3 0.5 تصبح عينة السيزيوم غير قابلة للاستعمال عندما يصبح نشاطها الإشعاعي a أقل من 20% من قيمته البدئية $(a < 20\% a_0)$.

أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال، واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح.

تصبح عينة السيزيوم غير قابلة للاستعمال انطلاقا من السنة:

A	2052	B	2042	C	2025	D	2022
---	------	---	------	---	------	---	------

الصفحة	6	RS 27	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع
7			- مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية

التمرين 3 (5,6 نقط): ثنائي القطب (RL) - الدارة المتوالية (RLC)

الوشية والمكثف مركبتان تستعملان في كثير من الدارات والأجهزة. وحسب كيفية ربط هاتين المركبتين، نحصل على تصرفات مختلفة لهذه الدارات. وتبعاً لذلك، يمكن دراسة استجابة ثنائيات القطب لرتب توتر ودراسة التذبذبات الكهربائية الحرة.

يهدف هذا التمرين إلى :

- تحديد المميزتين (L, r) لوشية؛
- دراسة التذبذبات الكهربائية الحرة في دارة RLC متوالية.

الجزء 1 : استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة

ننجز التركيب الكهربائي للشكل (1) باستعمال مولد قوته الكهرومحركة $E = 12V$ ، وموصل أومي مقاومته $R = 42\Omega$ ، ووشية (L, r) وقاطع للتيار K .

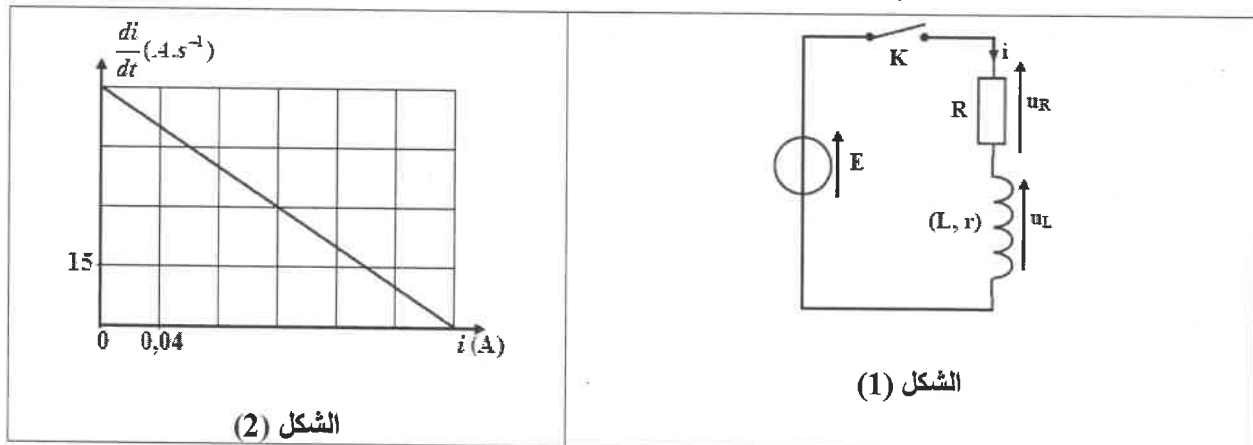
نغلق قاطع التيار K عند اللحظة $t_0 = 0$. نرسم i لشدة التيار المار في الدارة.

1. بين أن شدة التيار i تحقق المعادلة التفاضلية: $\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}i = \frac{E}{L}$

2. نحصل بواسطة جهاز ملائم ، على منحنى (الشكل 2) الممثل لتغيرات $\left(\frac{di}{dt}\right)$ بدلالة شدة التيار i المار في

الدارة.

باستغلال المعادلة التفاضلية والمنحنى، تحقق أن $L = 0,2 H$ و $r = 8 \Omega$.



3. أحسب قيمة ثابتة الزمن τ لثنائي القطب RL . 0.75

4. أوجد، في النظام الدائم، قيمة كل من : 1

أ. الشدة I_0 للتيار الكهربائي.

ب. التوتر u_L بين مربطي الوشية.

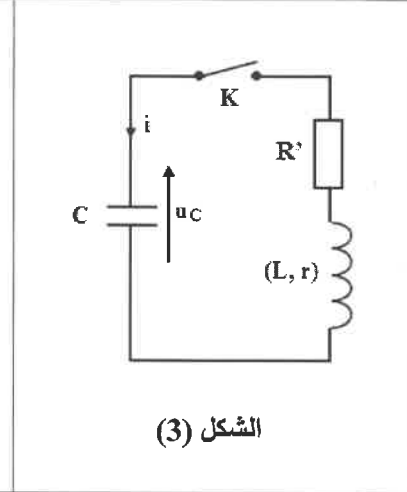
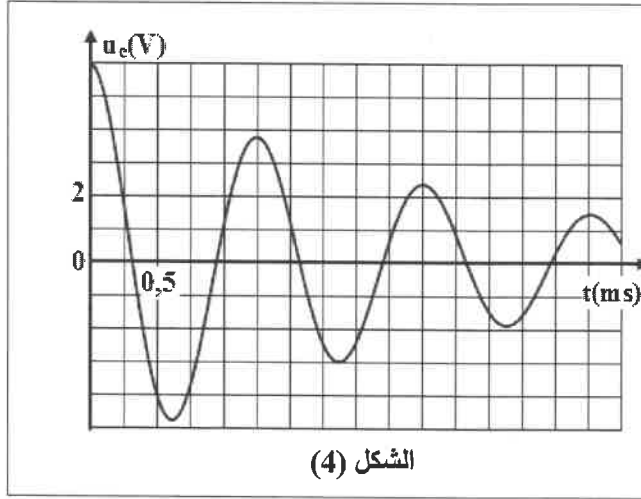
الجزء 2 : دراسة دارة RLC متوالية

نركب الوشية السابقة على التوالي مع مكثف سعته C ، مشحون بدنياً، وموصل أومي مقاومته $R' = 140\Omega$ (الشكل 3 - الصفحة 7/7).

نغلق قاطع التيار K عند اللحظة $t_0 = 0$.

الصفحة	7	RS 27	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية
7			

يمثل منحنى الشكل (4)، تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن.



1. 0.5 فسر شكل المنحنى $u_C(t)$ من منظور طاقي.
2. 0.75 نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور الخاص T_0 للمذبذب (LC).
حدد قيمة C .
3. 1 أحسب على التوالي قيمة الطاقة الكهربائية $\mathcal{E}$ المخزنة في المكثف وقيمة الطاقة المغنطيسية $\mathcal{E}_m$ المخزنة في
الوشية عند اللحظة $t = \frac{3T}{2}$.
4. 0.5 كيف يمكن تجريبيا، صيانة التذبذبات الكهربائية في الدارة؟