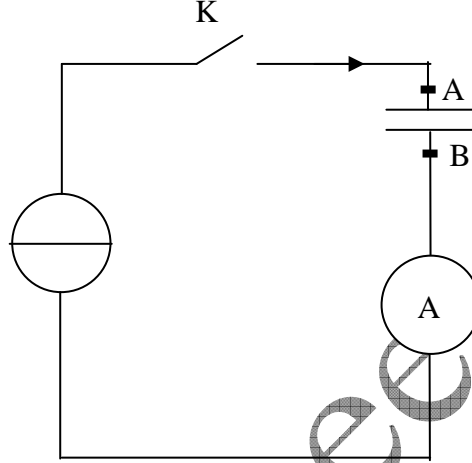


الموضوع 01

يهدف هذا التمرين إلى دراسة سلوك مكثف .

الجزء الأول :

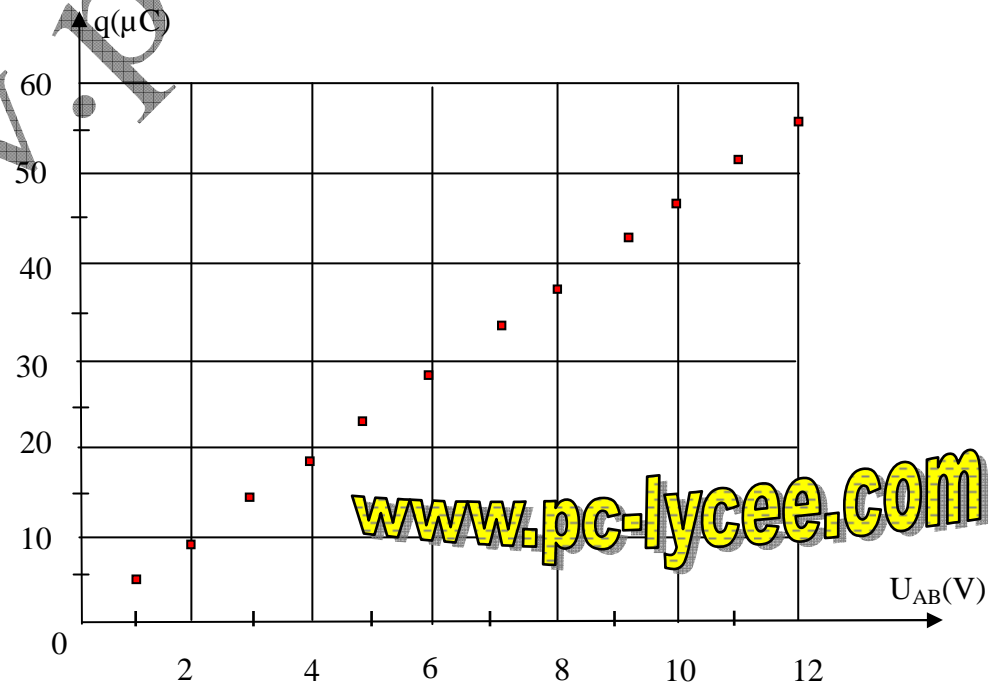
نجز التركيب التالي المكون من مولد للتيار الكهربائي ، مكثف ، أميrometer وقاطع تيار .
في البداية، المكثف غير مشحون . نغلق قاطع التيار عند اللحظة $t=0$. يشير الأميrometer إلى تيار شدته ثابتة $I=12\mu A$.



يقيس جهاز حاسوب (غير ممثل على الشكل) قيمة التوتر U_{AB} بين قطبي المكثف كل $0,5\text{ s}$. نحصل على النتائج التالية :

t(s)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
$U_{AB}(V)$	0,00	1,32	2,64	4,00	5,35	6,70	7,98	9,20	10,6

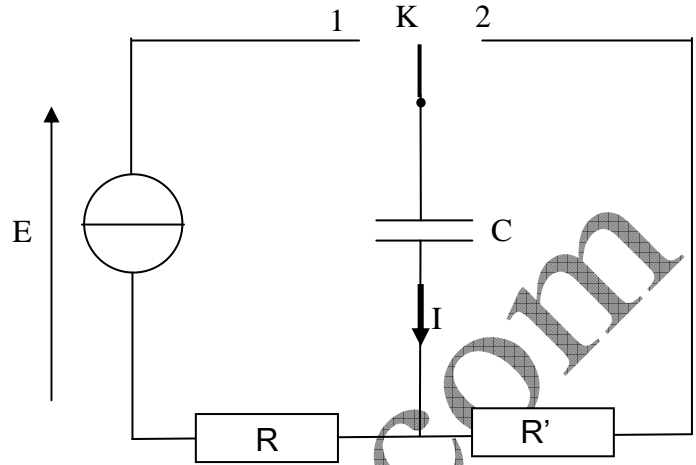
- أعط العلاقة بين شدة التيار I و شحنة المكثف q . أحسب q عند اللحظة $t=3,0\text{s}$.
- نمثل الميكان التالي الممثل للشحنة q بدلالة U_{AB} . أحسب ، مع شرح الطريقة المتبعة ، قيمة سعة المكثف C .



- يشير صانع المكثف إلى قيمة سعته كالتالي : $C=4,7\mu\text{F}$ مع دقة 10% . تأكد من دقة القياس المعلن عنها.

الجزء الثاني :

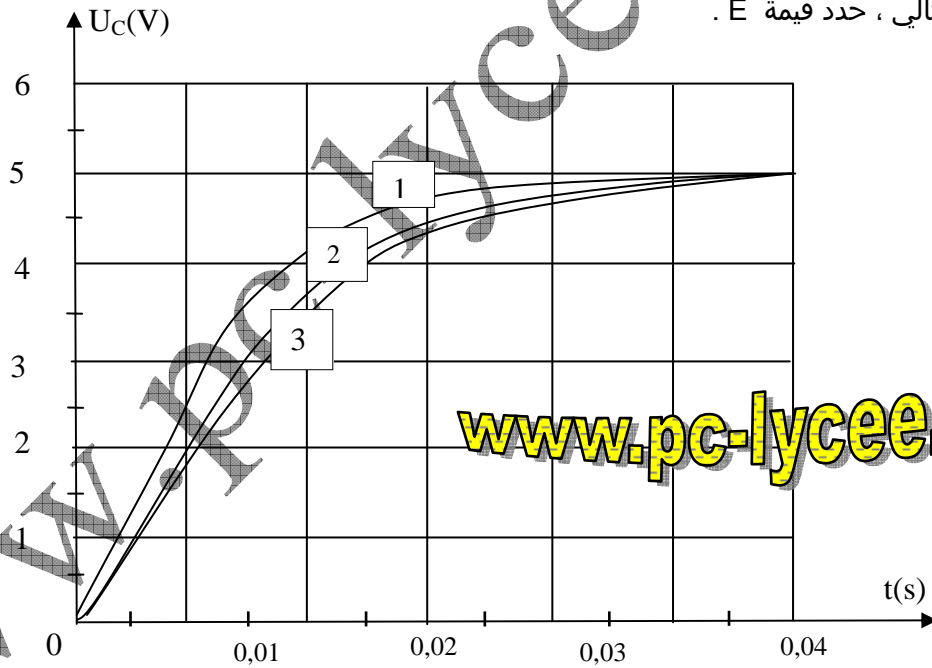
لدراسة شحن وتفريغ المكثف في موصل أومي ، نجز التركيب التالي :



معطيات :
 $C=4,7\mu\text{F}$ $R'=10\text{k}\Omega$ $R=2,2\text{k}\Omega$

Mohammed Sobhi

1. بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر بين قطبي المكثف أثناء شحنه هي : $E = RC \frac{du_C}{dt} + u_C$.
2. شكل حل هذه المعادلة هو : $u_C = A(1 - e^{-t/\tau})$. أوجد تعبير A و α بدلالة E ، R ، C و R'.
3. من المبيان التالي ، حدد قيمة E .



4. تمكن طريقة أولير من قياس قيم u_C و $\left(\frac{du_C}{dt}\right)$ خطوة خطوة أي بعد مرور مدد زمنية متتالية ومتساوية Δt . إذا افترضنا في إطار

التجربة ، أن قيمة Δt صغيرة بشكل كاف ، يمكن كتابة العلاقة التالية : $u_C(t + \Delta t) = u_C(t) + \left(\frac{du_C}{dt}\right) \times \Delta t$. نختار $\Delta t = 1\text{ms}$.

4.1. باستعمال المعادلة التفاضلية المحصل عليها في السؤال 1 ، أحسب القيمة البدئية (أي عند $t=0$) لمشتقة u_C بالنسبة للزمن :

$$\left(\frac{du_C}{dt}\right)_0$$

4.2. باستعمال طريقة أولير ، املأ الجدول التالي :

3	2	1	0	t(ms)
			0	$u_c(t)(\dots\dots\dots)$
				$\left(\frac{du_c}{dt}\right)(\dots\dots\dots)$

5. على الشكل السابق (السؤال 3) ، نمثل ثلاث مبيانات :

www.pc-lycee.com

5.1. المبيان رقم 1 : تم الحصول عليه بطريقة أولير بالخطوة $\Delta t=5ms$.

5.2. المبيان رقم 2 : تم الحصول عليه بطريقة أولير بالخطوة $\Delta t=2ms$.

5.3. المبيان رقم 3 : يمثل الحل النظري للمعادلة التفاضلية .

5.3.1. ما هو تأثير الخطوة Δt على طريقة أولير ؟

5.3.2. ما إيجابيات وما سلبيات كون قيمة Δt صغيرة جدا أو كبيرة جدا ؟

5.3.3. ما المقصود في السؤال 4 بالجملة " إذا افترضنا ، في إطار التجربة ، أن Δt صغيرة بشكل كاف "

6. عرف ثابتة الزمن لهذه الدارة . أحسب قيمتها انطلاقا من المبيان رقم 2 (السؤال 3) مع توضيح الطريقة المتبعة . استنتج قيمة أخرى للسعة C وقارنها بالقيمة الاسمية . (المشار إليها من طرف الصانع) .

7. نحول القاطع إلى الموضع 2 . أجب بـ " صحيح " أو " خطأ " لكل من الافتراضين التاليين ، مع التعليل :

7.1. مدة تفريغ المكثف أكبر من مدة شحنه .

7.2. ثابتة الزمن بالنسبة للدارة عند التفريغ تساوي $C(R+R')$.