المركز الجـــامعـــــي لميـــــلة
معهد العـــلوم و التكنولوجيـــــا
قســـم العـــلوم و تـقـنيـــــات

السنة الجـــامعية 2015 - 2016
السنة الأولى علـــوم و تقنيـــات
المـادة : أعـمال تطبيقية فيزياء 2

الاسم واللقب				الفوج	المجموعة
الاسم واللقب					

تاريخ إجراء التجربة :.....التوقيت:.....

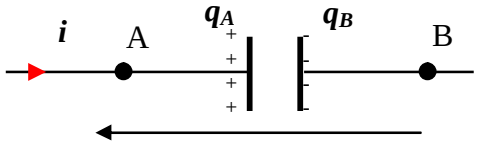
شحن وتفريغ مكثفة

I . الهدف:

1. التعرف على المكثفة و إبراز دورها .

II. الدراسة النظرية:

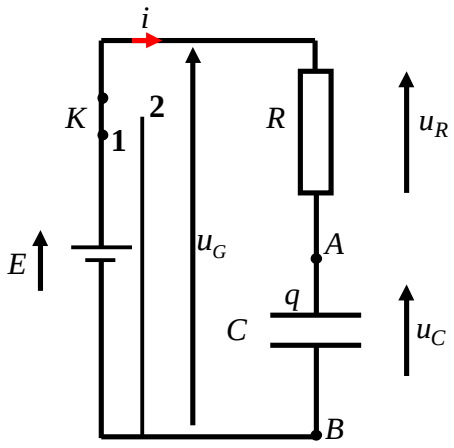
II. 1. ثنائي القطب RC:



$u_{AB}=u_C$

تتألف المكثفة من صفيحتين معدنيتين (لبوسين) يفصل بينهما عازل كهربائي.
عند توصيل المكثفة بمولد كهربائي ، فإن المكثفة تخزن شحنة كهربائية $q = q_A = -q_B = |q_B|$. تتميز المكثفة بسعة C ووحدتها هي الفاراد (F).
ندعو الفرع من الدارة الكهربائية الذي يتألف من مكثفة سعتها C و ناقل أومي مقاومته R موصولان على التسلسل بالثنائي RC . في أية لحظة ، شدة التيار تساوي مشتق كمية شحنة اللبوس A ($i=dq/dt$) والشحنة المتراكمة على اللبوس A تتناسب طردا مع التوتر u_c بين طرفي المكثفة ($q_A(t) = C \cdot u_C(t)$) حيث وحدة السعة C هي الفاراد (F) ، وحدة الشحنة q هي الكولوم (C)، وحدة التوتر u هي الفولط (V) .

II. 2. عملية شحن المكثفة:



بتطبيق قانون التوترات يتم إيجاد المعادلة التفاضلية المميزة لعملية الشحن حسب الشكل المقابل (القاطعة K في الوضع 1) كما يلي:

$$u_G(t) = u_R(t) + u_C(t)$$

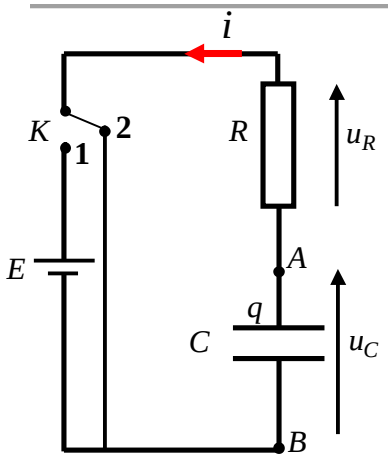
$$E = RC\frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t)$$

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_C(t) = \frac{E}{RC}$$

حل المعدلة التفاضلية هو: $\boxed{u_C(t) = E\left(1 - e^{\frac{-t}{RC}}\right)}$

حيث ثابت الزمن $\tau = RC$ هو عبارة عن الزمن اللازم لكي يتم شحن المكثفة بنسبة 63%.

II. 3. عملية تفريغ المكثفة:



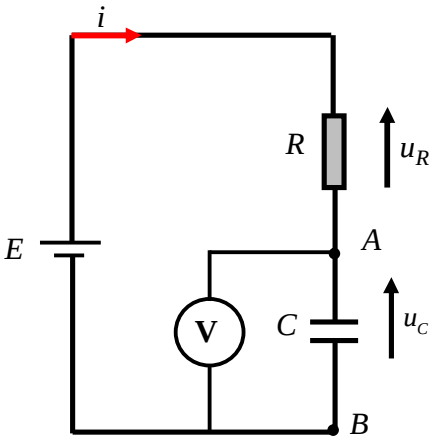
بتطبيق قانون التوترات يتم إيجاد المعادلة التفاضلية المميزة لعملية التفريغ حسب الشكل المقابل (القاطعة ***K*** في الوضع 2 أي أن المولد خارج الدارة) و ذلك بإتباع نفس الخطوات السابقة مع وضع $u_G(t)=0$ فيكون لدينا ما يلي: $\frac{du_C(t)}{dt}+\frac{1}{RC}u_C(t)=0$ حل هذه المعادلة يكون كما يلي: $u_c(t) = E \cdot e^{-\left(\frac{t}{RC}\right)}$

III. الدراسة التجريبية:

نهتم في هذه التجربة بعملية شحن المكثفة فقط و ذلك لتوفير الوقت الكافي للطلبة من أجل استيعاب المفاهيم بصفة جيدة

III. 1. الأدوات المستعملة:

مولد كهربائي ، مقاومة ، مكثفة، فولطمتر، أسلاك توصيل.



III. 2. خطوات العمل:

1. حقق الدارة الموضحة في الشكل المقابل
2. نقوم بقياس $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن ***t*** ثم نسجلها في الجدول التالي
3. نقوم بقياس $u_R(t)$ بين طرفي المقاومة بدلالة الزمن ***t*** ثم نسجلها في الجدول التالي

t(s)	**0**	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**
$u_c(t)$									
$u_R(t)$									
$u_c(t)+u_R(t)$									

t(s)	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**	**140**	**150**	**160**	**170**
$u_c(t)$									
$u_R(t)$									
$u_c(t)+u_R(t)$									

4. أحسب القيمة النظرية لثابت الزمن $\tau_{th}=RC$ ؟

5. أرسم المنحنيات البيانية الثلاث على نفس الورقة المليمترية؟

6. أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن $\tau_{exp} = RC$ مع تحديد الوحدات؟

7. قارن بين القيمتين النظرية و التجريبية لثابت الزمن؟

IV. الخلاصة: