

[www.sites.google.com/site/faresfergani](http://www.sites.google.com/site/faresfergani)  
Fares\_Fergani@yahoo.Fr

## تمارين مقترحة

### 3AS U03 - Exercice 009

المحتوى المعرفي : دراسة ظواهر كهربائية .

تاريخ آخر تحدث : 2015/04/20

**نص التمرين :** (بكالوريا 2011 - علوم تجريبية) (\*\*)

مكثفة سعتها  $C$  شحنت كليا تحت توتر ثابت  $E = 6V$ . من أجل معرفة سعتها  $C$  نقوم بتفریغها في ناقل أومي مقاومته  $R = 4 k\Omega$ .

1- أرسم مخطط دارة التفريغ .

2- لمتابعة تطور التوتر  $u_C(t)$  بين طرفي المكثفة خلال الزمن نستعمل جهاز فولطметр رقمي و ميقاتية إلكترونية .

أ- كيف يتم ربط جهاز الفولطметр في الدارة ؟

نغلق القاطع في اللحظة  $t = 0 ms$  و نسجل نتائج المتابعة في الجدول التالي :

$t (ms)$	0	10	20	30	40	60	80	100	120
$u_C (V)$	6.00	4.91	4.02	3.21	2.69	1.81	1.21	0.81	0.54

ب- أرسم المنحنى البياني للممثل للدالة  $f(t) = u_C$  على ورقة ميليمترية .

ج- عين ببيانيا قيمة ثابت الزمن  $\tau$  .

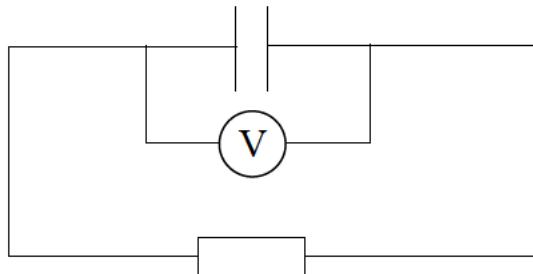
د- احسب سعة المكثفة  $C$  .

3- أ- بتطبيق قانون جمع التوترات ، أكتب المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي  $(t)$  .

ب- المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة  $u_C(t) = A e^{-\alpha t}$  حل لها ، حيث  $\alpha$  ،  $A$  ثابتان يطلب تعينهما .

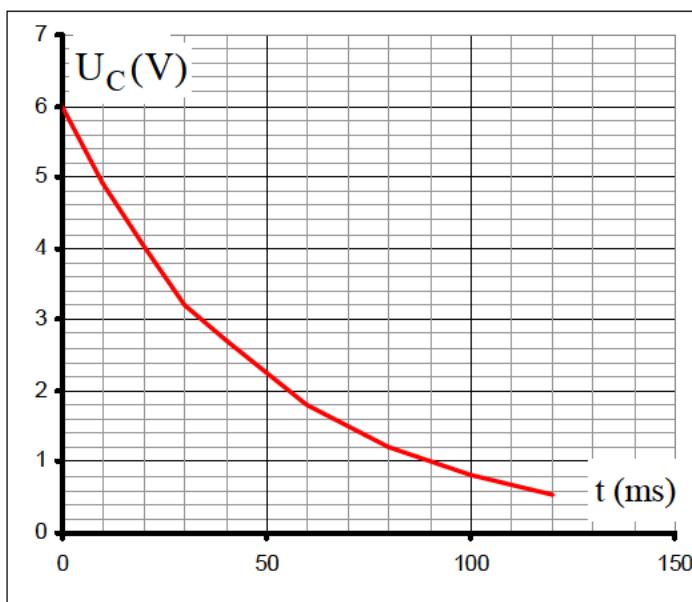
## حل التمرين

1- مخطط دارة التفريغ :



2- أ- يربط مقياس الفولط على التفرع مع المكثفة كما مبين في الشكل السابق .

ب- المنحنى البياني ( $u_C = f(t)$ ) :



ج- قيمة  $\tau$  من البيان :

$$t = \tau \rightarrow u_C = 0.37 E = 0.37 \cdot 6 = 2.22 \text{ V}$$

بالإسقاط نجد :  $\tau = 50 \text{ ms}$

د- سعة المكثفة :

$$\tau = RC \rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{50 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^3} = 1.25 \cdot 10^{-5} \text{ F} = 12.5 \mu\text{F}$$

3- أ- المعادلة التفاضلية بدالة  $u_C$  :

حسب قانون جمع التوترات :

$$0 = u_R + u_C$$

$$R i + u_C = 0$$

$$R C \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$$

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC} u_C = 0$$

ب- تعين  $A$  و  $\alpha$

- $u_C = A e^{-\alpha t}$

- $\frac{du_C}{dt} = -A\alpha e^{-\alpha t}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$$-A\alpha e^{-\alpha t} + \frac{A}{RC} e^{-\alpha t} = 0$$

الحل المعطى هو حل للمعادلة التفاضلية و لكي تتحقق المساواة يجب أن يكون :

$$A\alpha = \frac{A}{RC} \rightarrow \alpha = \frac{1}{RC}$$

و اعتمادا على البيان يمكن كتابة :

$$t = 0 \rightarrow u_C = 6 = E$$

بالتعويض في العبارة  $u_C = A e^{-\alpha t}$  يكون :

$$E = A e^{-\alpha(0)} \rightarrow A = E$$