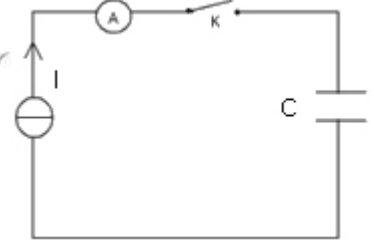


LE CONDENSATEUR

Exercice 1

Énoncé :

On veut déterminer la capacité C d'un condensateur, pour cela on réalise sa charge avec **un générateur de courant**. Ce générateur débite un courant d'intensité $I = 0,376 \text{ mA}$. A l'aide d'un oscilloscope, on réalise la saisie automatique de la tension u_C aux bornes du condensateur en fonction du temps. Le montage utilisé est schématisé ci-contre :



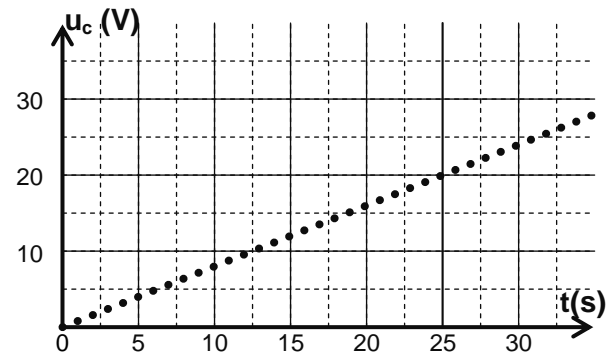
1- Refaire le schéma du montage ; représenter la flèche de la tension u_C , la charge q du condensateur ($q > 0$) et le branchement de l'oscilloscope afin que l'on puisse visualiser u_C .

2- A la date $t = 0$ on ferme K . Etablir la relation entre I , C , u_C et t .

3- On obtient la courbe représentant les variations de la tension u_C au cours du temps : (**voir document ci-dessous**). A l'aide de la courbe, déterminer la valeur de la capacité C du condensateur.

4- La tension de claquage du condensateur est $u_{C\text{max}} = 50 \text{ V}$.

- Calculer la durée maximale de la charge du condensateur.
- Déduire l'énergie électrique maximale emmagasinée par le condensateur.



Corrigé :

Conseil :

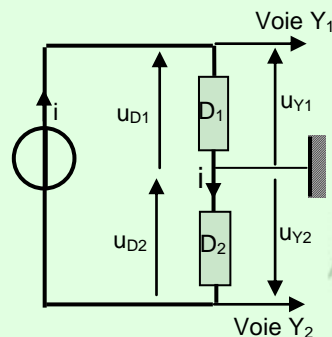
*** voir tout d'abord la vidéo : Branchement d'un oscilloscope

<https://www.youtube.com/watch?v=myc1awQXCoE&feature=youtu.be> (copier ce lien et le coller dans la barre d'adresse de google chrome par exemple)

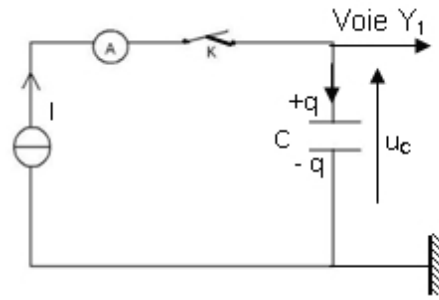
*** Sur une voie, l'oscilloscope visualise la tension délimitée par la masse (la masse est à l'origine de la flèche) et la voie considérée.

Exemple :

On remarque que la tension visualisée sur la voie Y_1 est $u_{Y1} = u_{D1}$ et que la tension visualisée sur la voie Y_2 est $u_{Y2} = -u_{D2}$.



1- Pour visualiser la tension u_C , on place la masse à l'origine de la flèche de u_C et la voie Y_1 au niveau de sa pointe.



2- $u_c = \frac{q}{C}$ or $q = I.t$ car I est constante d'où $u_c = \frac{I.t}{C}$.

3- La courbe représentant la fonction $u_c = f(t)$ est une droite linéaire donc $u_c = a.t$ avec a est le coefficient directeur de la droite (ou pente) et d'après l'expression de u_c établie précédemment on a $a = \frac{I}{C}$ d'où

$C = \frac{I}{a}$, calculons alors la pente $a = \frac{20-0}{25-0} = 0,8$ $C = \frac{0,376 \cdot 10^{-3}}{0,8} = 0,470 \cdot 10^{-3} F = 470 \mu F$.

4- La tension de claquage est la tension maximale que peut supporter un condensateur. $u_{cmax} = 50 V$.

a- $u_{cmax} = \frac{I.t_{max}}{C}$ avec t_{max} durée maximale de charge. $t_{max} = \frac{C.U_{cmax}}{I}$ A.N : $t_{max} = 62,5 s$.

L'énergie électrique emmagasinée par le condensateur est maximale lorsque la tension entre ses bornes est maximale

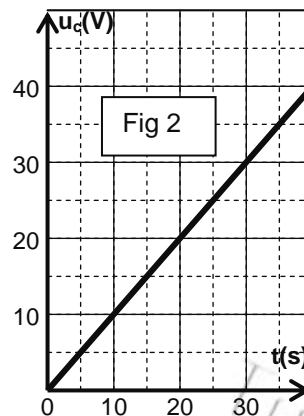
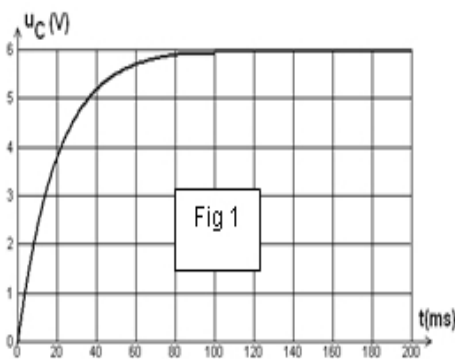
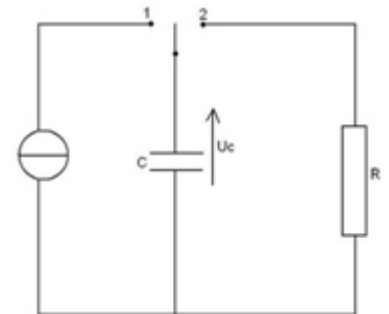
$E_{e_{max}} = \frac{1}{2} C.u_{cmax}^2$ A.N : $E_{e_{max}} = \frac{1}{2} 470 \cdot 10^{-6} \cdot 50^2 \simeq 0,59 J$

Exercice 2

Enoncé :

Le montage représenté ci-contre permet de charger et de décharger un condensateur de capacité C dans une résistance R .

- 1-
 - a- Pour chacune de ces deux opérations, quelle doit être la position de l'interrupteur ?
 - b- Des deux graphes (fig1 et fig2) proposés ci-dessous, lequel qui correspond à la charge du condensateur ? Justifier.



2- Le générateur de courant permet une charge, à intensité constante, d'un condensateur. La charge dure 40 s et l'intensité du courant a pour valeur $1 \mu A$.

- a- Calculer la charge du condensateur à la date 40 s.
- b- Quelle est la valeur de l'énergie emmagasinée par le condensateur à cette date ?
- c- Calculer la capacité du condensateur.

3- Sachant que ce condensateur est plan et que l'aire des deux surfaces communes en regard est $S = 0.1 m^2$ et que l'épaisseur du diélectrique qui se trouve entre les deux plaques est $e = 0,02 mm$.

- a- déterminer la permittivité électrique absolue ϵ du diélectrique de ce condensateur.

b- Déduire la permittivité relative ϵ_r du diélectrique.

On donne $\epsilon_0 = 8,85.10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$.

Corrigé :

1-

a- Pour la charge, la position 1 car dans ce cas le générateur est relié au condensateur.

Pour la décharge, la position 2.

b- La fig 2 correspond à la charge du condensateur car elle est effectuée avec un courant d'intensité constante

donc $u_C = \frac{I.t}{C}$, u_C est proportionnelle à t d'où la courbe de $u_C=f(t)$ est une droite linéaire.

2-

a- L'intensité du courant est constante donc $q=I.t$

A.N : $q=10^{-6}.40 = 4.10^{-5} \text{ C.}$

b- A $t=40 \text{ s}$, $u_C= 40\text{V}$ et $q=4.10^{-5} \text{ C}$ donc $E_e=\frac{1}{2} q.u_C$ A.N : $E_e=\frac{1}{2} 4.10^{-5}.40 = 8.10^{-4} \text{ J.}$

c- $u_C = \frac{q}{C}$ d'où $C = \frac{q}{u_C}$ A.N : $C = \frac{4.10^{-5}}{40} = 10^{-6} \text{ F.}$

3-

a- $C = \frac{\epsilon.S}{e}$, $\epsilon = \frac{C.e}{S}$ A.N $\epsilon = \epsilon = \frac{10^{-6}.0,02.10^{-3}}{0,1} = 2.10^{-10} \text{ F.m}^{-1}.$

$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$ A.N : $\epsilon_r = \frac{2.10^{-10}}{8.85.10^{-12}} = 22,6$



Pour avoir les autres exercices corrigés, les cours en vidéo, les TP en vidéo et des exercices corrigés en vidéo

abonne-toi à www.tunischool.com

Pour seulement **80 DT \ An \ Matière**

- Le paiement est assuré:
- Soit en ligne en utilisant une carte e-dinar ou une carte bancaire.
 - Soit par versement du montant dans l'une des agences de la banque BIAT au compte numéro (RIB) : 08 07 40 23 011 0000 710 64 puis envoyer une photo du reçu dans un message privé à la page Facebook: TuniSchool

<https://www.facebook.com/TuniSchool>

TuniSchool.com