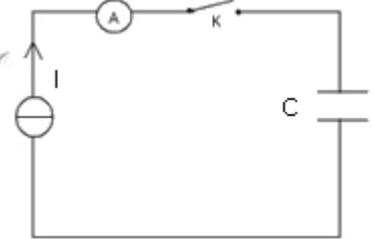


# LE CONDENSATEUR

## Exercice 1

### Enoncé :

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 :



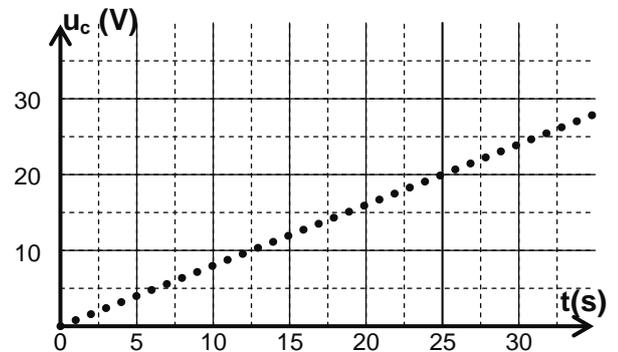
1- Refaire le schéma du montage ; représenter la flèche de la tension  $u_C$ , la charge  $q$  du condensateur ( $q > 0$ ) et le branchement de l'oscilloscope afin que l'on puisse visualiser  $u_C$ .

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  $u_{Cmax} = 50 \text{ V}$ .

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



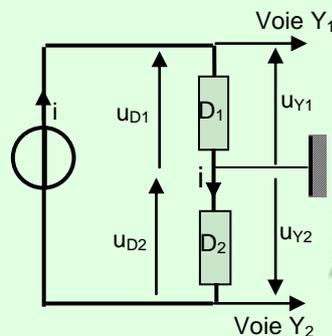
### Corrigé :

#### Conseil :

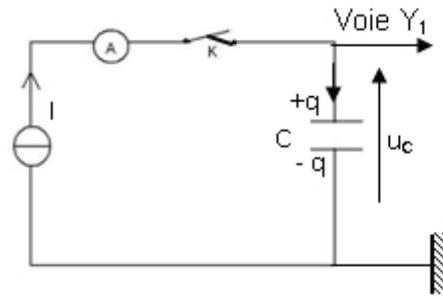
\*\*\* voir tout d'abord la vidéo : Branchement d'un oscilloscope <https://www.youtube.com/watch?v=myc1awQXCoE&feature=youtu.be> (copier ce lien et le coller dans la barre d'adresse de google chrome par exemple)

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

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

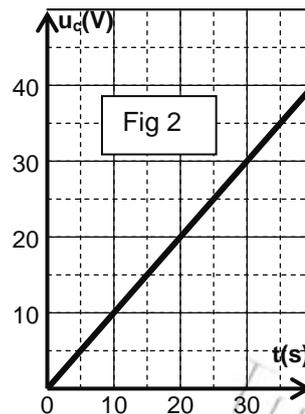
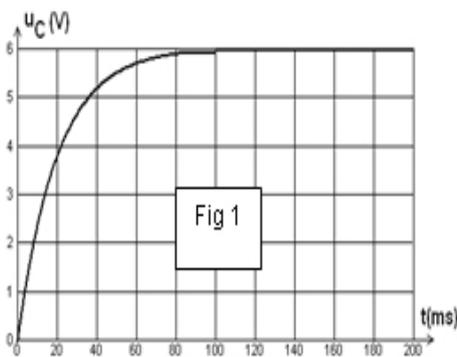
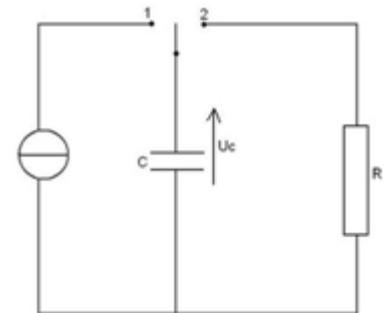
maximale  $E_{e_{max}} = \frac{1}{2} C \cdot u_{cmax}^2$  A.N :  $E_{e_{max}} = \frac{1}{2} 470 \cdot 10^{-6} \cdot 50^2 \simeq 0,59 J$

**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  $\epsilon$  du diélectrique de ce condensateur.

b- Déduire la permittivité relative  $\epsilon_r$  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](http://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