

Mr FRADI	Série Physique N° (Tr 1)	4 eme Sc/teq
Tel : 98 573 760	Dipôle RC	2012/2013

Exercice N° 1 :

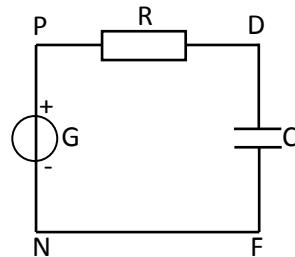
On charge un condensateur de capacité C inconnue à l'aide d'un générateur de courant d'intensité $I = 2 \text{ A}$. L'interrupteur est fermé pendant $\Delta t = 55 \text{ s}$. Avant la fermeture du circuit, la tension aux bornes du condensateur était nulle. Après la charge, la tension à ses bornes est de 5 V .

- 1/ Exprimer en fonction de I et de Δt , la variation Δq de la charge d'une des armatures du condensateur.
- 2/ Quelle relation existe-t-il entre Δq et Δu variation de la tension aux bornes du condensateur ?
- 3/ En déduire la valeur de la capacité du condensateur.

Exercice N° 2 :

On réalise le montage de la figure.

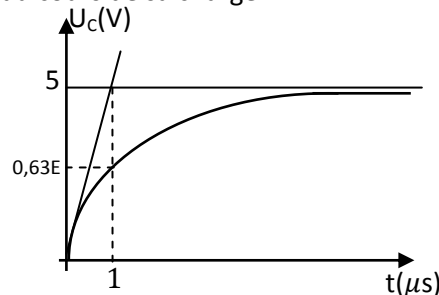
- 1/ Oriente le circuit. En utilisant la loi d'additivité des tensions établir l'équation différentielle satisfaite par la tension $U_{DF}(t)$.



- 2/ Vérifier que la fonction proposée $U_{DF}(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$ est solution de l'équation différentielle établie.
- 3/ En déduire l'expression de l'intensité $i(t)$.

Exercice N° 3 :

La courbe suivante a été obtenue par acquisition de la tension aux bornes d'un condensateur au cours de sa charge.

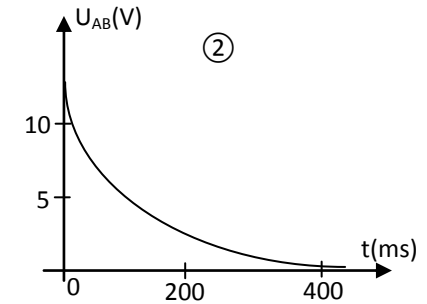
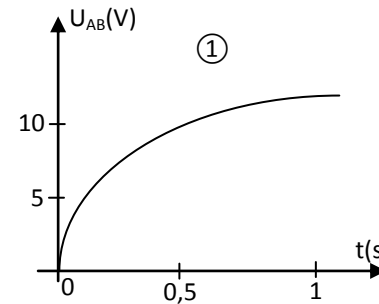
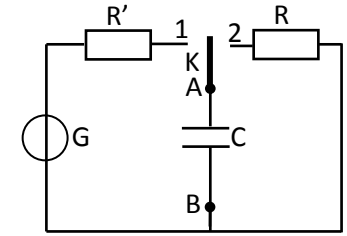


Le circuit réalisé comprend en série le condensateur, un résistor de résistance $R = 100 \Omega$, un interrupteur K et générateur de tension continue de f.e.m $E = 5 \text{ V}$

- 1/ Proposer un schéma de dispositif.
- 2/ Déterminer graphiquement la constante de temps τ du dipôle RC de deux façons.
- 3/ En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.

Exercice N° 4 :

On réalise le circuit électrique de la figure. On relève la tension aux bornes du condensateur à l'aide d'un ordinateur avec centrale d'acquisition muni d'un capteur voltmètre. On obtient ainsi les graphes représentant la tension $U_{AB}(t)$ aux bornes du condensateur, au cours de sa charge ou de sa décharge.



Lorsque l'interrupteur est en position 1, le condensateur est chargé à travers un résistor de résistance R' , à l'aide d'un générateur G de tension continue de f.e.m $E = 12 \text{ V}$. A l'instant $t = 0 \text{ s}$, le condensateur étant complètement chargé, on bascule l'interrupteur en position 2 : le condensateur se décharge dans le résistor de résistance $R = 500 \Omega$.

- 1/ En appliquant la loi d'additivité des tensions lors de la décharge, établir la relation entre les tensions aux bornes des différents dipôles. Montrer que l'on obtient, pour $t > 0$: $RC \frac{dU_{AB}}{dt} + U_{AB} = 0$
- 2/ Vérifier que la solution $U_{AB}(t)$ de l'équation différentielle établie peut être exprimée sous la forme : $U_{AB}(t) = Ae^{-\frac{t}{RC}}$, avec A constante que l'on exprimera à l'aide des conditions initiales.
- 3/ Attribuer à chaque courbe le phénomène observé : charge ou décharge du condensateur.
- 4/ Etablir l'expression $i(t)$.
Tracer l'allure de la courbe correspondant à $i(t)$ lors de la décharge.
- 5/ Rappeler l'expression et l'unité de la constante de temps τ du dipôle RC. Déterminer sa valeur en utilisant la courbe représentative de la fonction $U_{AB}(t)$. En déduire la valeur de C .
- 6/ Déterminer alors la valeur de R' (circuit de charge).

7/ Lorsque le condensateur est complètement déchargé, exprimer l'énergie qui à été dissipée par effet joule dans le résistor.

Exercice N° 5 :

Le but de la manipulation est, dans un premier temps, d'étudier le comportement d'un dipôle RC, en utilisant un générateur de tension de basses fréquences (GBF) et un oscilloscope, pour pouvoir, dans un second temps, comparer qualitativement les valeurs de capacités C_1 , C_2 , C_3 de trois condensateurs.

Voici le protocole expérimental proposé :

Réalisation du montage et réglages de l'oscilloscope

Raccorder l'oscilloscope au GBF de manière à visualiser la tension délivrée par le générateur sur la voie A.

Régler le générateur pour qu'il produise un signal crêteaux de fréquence 100 Hz Et tel que $U_{\min} = 0$ et $U_{\max} = 3V$.

1/ Représenter le signal crêteaux . « choisir $R = 3,3 \text{ K}\Omega$ et $C_1 = 0,3 \mu F$. Brancher le dipôle RC correspondant aux bornes du GBF.

Brancher l'oscilloscope pour pouvoir visualiser sur la voie B la tension aux bornes du condensateur ».

2/ Faire le schéma du montage ainsi réalisé et indiquer les branchements de l'oscilloscope.

Exploitation des oscillogrammes obtenus.

3/ Donner, en le justifiant, l'allure de l'oscillogramme correspondant à la tension aux bornes du condensateur.

4/ Déterminer graphiquement la constante de temps τ du dipôle RC.

5/ Imaginer une méthode simple pour comparer qualitativement les capacités C_2 et C_3 des deux autres condensateurs par rapport à C_1 .

Exercice N° 6 :

On se propose de déterminer la capacité d'un condensateur.

A l'aide d'un générateur de courant, on réalise le montage de la figure 1 :

o C : un condensateur de capacité C ;

o R : un conducteur ohmique de résistance R ;

o K : un interrupteur à double position (1) et (2) .

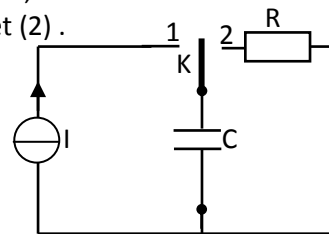


Figure 1

1. a- Parmi les position 1 ou 2 de l'interrupteur , préciser laquelle qui correspond à la charge du condensateur, et celle qui correspond à sa décharge ?

b- à l'aide du montage précédent et d'une série des mesures, on peut déterminer la capacité C du condensateur.

Pour quoi doit-on utiliser un générateur de courant constant ?

2. Le circuit étant fermé, le générateur délivre un courant constant d'intensité $I = 250 \text{ A}$.

La variation de la tension U_c aux bornes du condensateur en fonction du temps est donnée par le graphe de la figure 2.

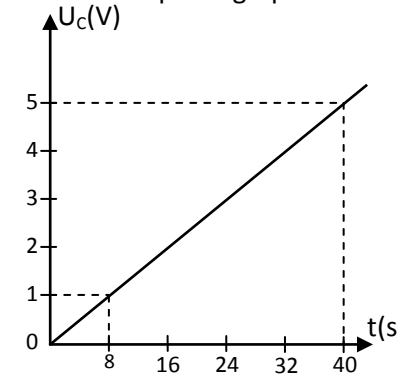


Figure 2

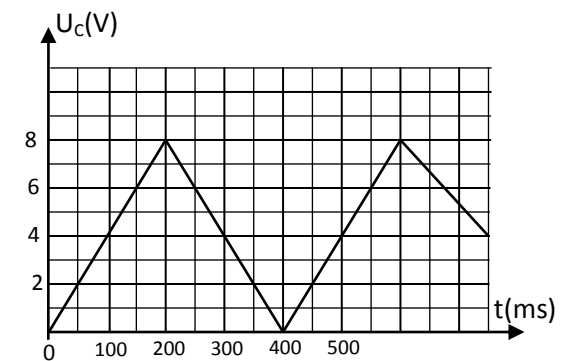


Figure 3

a- Cette courbe correspond-elle à la charge ou à la décharge du condensateur ?

b- Calculer pour les instants des dates $t_1 = 8 \text{ s}$ et $t_2 = 40 \text{ s}$ la charge q du condensateur.

c- Représenter le graphe de la variation de la charge q(t) en fonction de temps.

d- Déterminer la capacité C du condensateur.

3. on remplace le générateur du courant par un générateur de tension délivrant une tension variable.

La tension aux bornes du condensateur lorsque l'interrupteur est dans la position 1 est donnée par le graphe de la figure 3.

Déterminer :

a- La valeur de l'intensité du courant au cours de la charge du condensateur de l'instant $t_0 = 0 \text{ s}$ à l'instant $t_1 = 150 \text{ ms}$.

b- La valeur de l'énergie emmagasinée par le condensateur à la Date $t_1 = 150 \text{ ms}$.