



Taki Academy  
www.takiacademy.com

## Sciences physiques

Classe : 4<sup>ème</sup> Math & 4<sup>ème</sup> Sc-exp

Série physique :

## Dipôle RC

*Prof : Hileli Adel*



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /  
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /  
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com



73.832.000



## Exercice 1 : ⌚ 30min

Afin de déterminer la valeur de la capacité d'un condensateur, on réalise le montage de la figure-1 comportant un générateur de courant (**G**) débitant un courant d'intensité constante et fixée à une valeur  $I=2\text{mA}$ , deux conducteurs ohmiques de résistances  $R_1$  et  $R_2=3\text{K}\Omega$ , un condensateur de capacité  $C$  initialement déchargé et un commutateur **K** à deux positions (1) et (2).

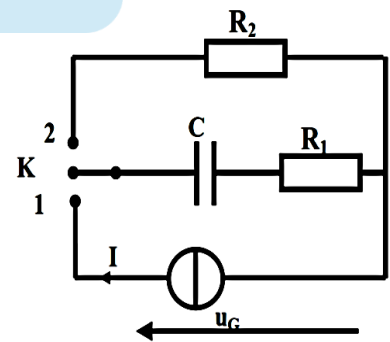


Figure -1

On notera  $u_G$  la tension aux bornes du générateur,  $u_C$  la tension aux bornes du condensateur,  $u_{R_1}$  et  $u_{R_2}$  les tensions aux bornes des conducteurs ohmiques  $R_1$  et  $R_2$ .

On commute le commutateur **K** en position (1) à un instant de date  $t=0$ . Un système d'acquisition de données permet de suivre l'évolution de la tension  $u_G$  au cours du temps et de tracer la courbe de la figure-2.

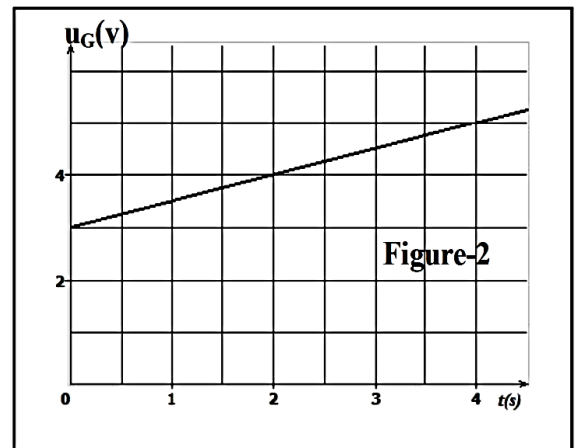


Figure-2

- 1/ a- Justifier théoriquement l'allure de la courbe
- b- Déterminer graphiquement les valeurs de  $C$  et  $R_1$ .

2/ Calculer, à l'instant de date  $t = 8\text{s}$  :

- la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur,
- l'énergie électrique  $E_e$  emmagasinée dans le condensateur.

3/ A  $t=10\text{s}$ , on bascule le commutateur sur la position 2

- a- Interpréter le phénomène qui se produit à partir de  $t=10\text{s}$ .
- b- Calculer l'énergie électrique dissipée par effet joule dans chacun des résistors à la fin de ce phénomène.

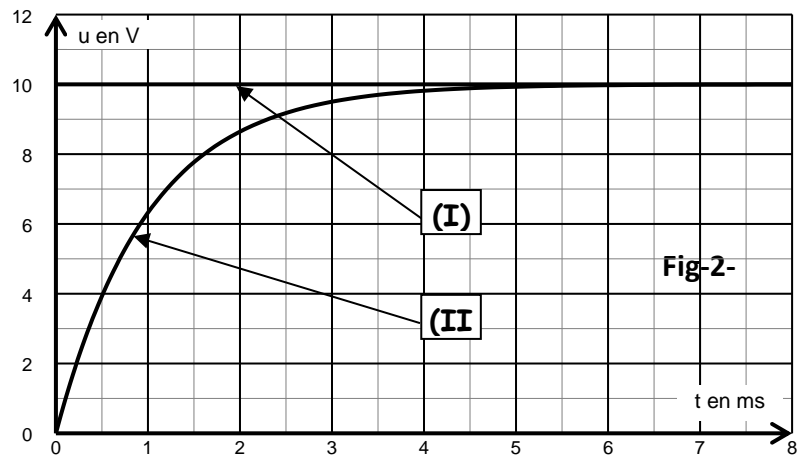
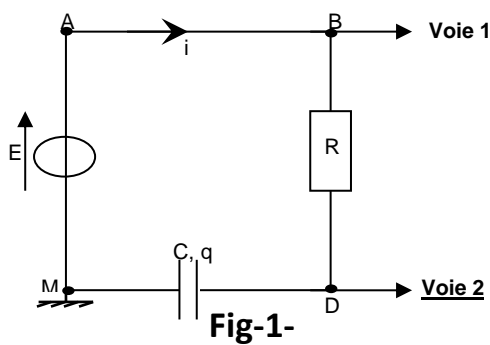
## Exercice 2 : ⌚ 30 min

Un circuit électrique, série, est formé par un générateur idéal de tension continue de f.e.m

$E = 10\text{V}$ , un résistor de résistance  $R = 500\Omega$  et un condensateur de capacité  $C$  (voir figure-1-).

A la fermeture de l'interrupteur, pris comme origine des dates ( $t=0\text{s}$ ), le condensateur est initialement déchargé.

Un oscilloscope à mémoire suit l'évolution temporelle de deux tensions, on obtient les deux oscillogrammes (I) et (II) de la figure 2 .



- 1) Nommer la tension mesurée sur chaque voie.
- 2) Attribuer chacune des courbes (I) et (II) à la tension correspondante. Justifier.
- 3) Déterminer graphiquement la durée pour charger complètement le condensateur.
- 4) Quelle grandeur doit-on modifier pour charger moins vite le condensateur ? Représenter, sur la figure 3, l'allure du graphe obtenu.
- 5) Etablir l'équation différentielle relative à la tension  $u_c$  bornes du condensateur.
- 6) Montrer que :  $u_c = E [1 - e^{-t/\tau}]$  est solution de l'équation différentielle si  $\tau$  correspond à une expression que l'on déterminera.
- 7) Calculer le rapport  $\frac{u_c}{E}$  si  $t = \tau$  En déduire, graphiquement, la valeur de  $\tau$ .
- 8) a- Etablir l'expression de  $i(t)$  en fonction de  $u_c$ ,  $E$  et  $R$ .  
 b- L'allure de la courbe donnant  $i$  en fonction du temps peut être fournie par une tension. Laquelle ? Représenter, sur la figure 2, l'allure de cette tension.
- c- Refaire un schéma modifié du circuit précédent permettant d'observer cette tension et la tension aux bornes du circuit RC, en précisant les branchements de l'oscilloscope.
- 9) Lorsque le condensateur est totalement chargé on ouvre l'interrupteur K et on court-circuite le dipôle RC en reliant par un fil les points B et M.
  - a- Quel est le phénomène qui se produit ?
  - b- Représenter, sur un même graphe, les allures de  $u_c(t)$  et de  $u_R(t)$ .
  - c- Des deux grandeurs  $u_c(t)$  et  $u_R(t)$ , quelle est celle qui n'est pas une fonction continue du temps ?

## Exercice 3 :

⌚ 30 min

On se propose d'étudier la charge d'un condensateur à travers deux résistors, pour cela on réalise le circuit de la **figure 2** formé d'un générateur de tension de fem  $E$ , d'un condensateur de capacité  $C$  initialement déchargé, d'un interrupteur  $K$  et de deux résistors de résistances  $R_1 = 500\Omega$  et  $R_2$  inconnue.

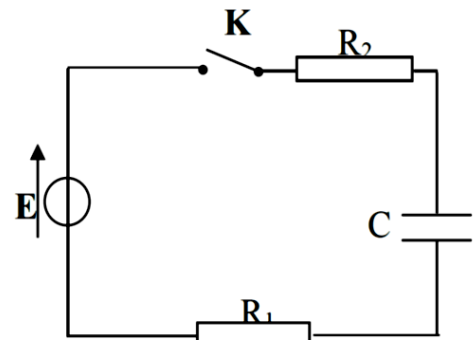
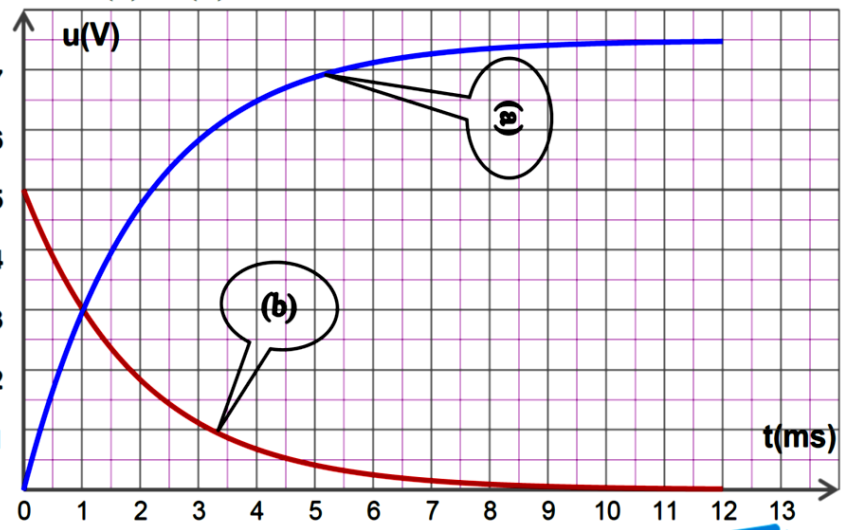


Figure 2

- 1- Représenter les connexions à effectuer pour visualiser sur un oscilloscope à mémoire les tensions  $u_c$  sur la **voie 1** et  $u_{R1}$  sur la **voie 2**.
- 2- Lorsqu'on ferme l'interrupteur  $K$ , à  $t=0$ , on observe sur l'oscilloscope à mémoire les deux courbes (a) et (b) suivantes :

- a- Justifier que la courbe (b) correspond à la tension  $u_{R1}(t)$
- b- Montrer qu'à l'instant  $t=0$ , la tension  $u_{R1}$  est donnée par la relation  $u_{R1} = E \frac{R_1}{R_1 + R_2}$
- 3- a- Etablir l'équation différentielle relative à  $u_c(t)$ .
- b- En déduire qu'en régime Permanent  $u_c = E$ . Donner sa valeur
- c- Vérifier que  $u_c(t) = Ae^{\alpha t} + B$



est solution de cette équation différentielle avec  $A$ ,  $\alpha$  et  $B$  des constantes à déterminer

- 4- a- Déterminer la valeur de  $R_2$
- b- Déterminer graphiquement  $\tau$ . En déduire la valeur de  $C$ .
- 5- a- Déterminer les expressions en fonction du temps des tensions  $u_{R1}$  et de  $u_{R2}$
- b- Représenter sur le même graphe  $u_{R2}(t)$ .