



Exercice – le dipôle RC –

On réalise le circuit électrique représenté dans la **figure 1** comportant :

- Un générateur de force électromotrice E .
- Deux conducteurs ohmiques R et r ($R = 3r$)
- Deux condensateurs C_1 et C_2 ($C_2 = 3C_1$)

On ferme le circuit à un instant pris comme origine des dates et on visualise à l'aide d'un dispositif informatisé, les tensions U_{AM} et U_{BM} . On obtient la figure 2.

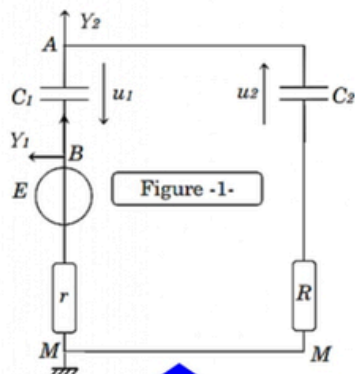


Figure 1

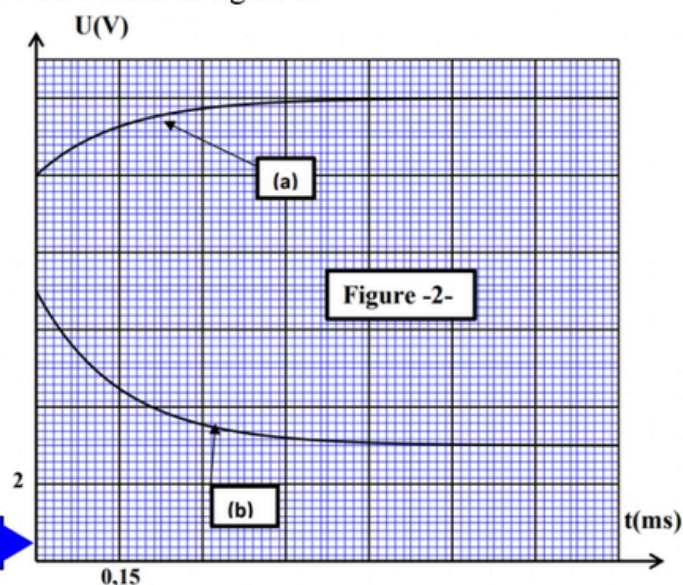


Figure 2

1. Montre que les tensions $U_1(t)$ et $U_2(t)$ sont liées par la relation : $U_2(t) = \frac{U_1(t)}{3}$
2. Etablir l'équation différentielle vérifiée par $U_1(t)$ la tension aux bornes du condensateur C_1 .
3. La solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme : $U_1(t) = A + Be^{-\frac{t}{\tau}}$
En supposant que le condensateur C_1 est initialement chargé avec une tension initiale U_0 , déterminer les expressions de A, B et τ en fonction E, r, C_1 et U_0 .
4. Etablir l'expression de l'intensité du courant $i(t)$
5. Montre que la valeur initiale i_0 n'est positive, que si la valeur de U_0 vérifie une condition qui s'écrit sous la forme : $U_0 < \alpha E$, tel que α un coefficient positif.

Dans la suite d'exercice, on prend : $U_0 = \frac{E}{4}$

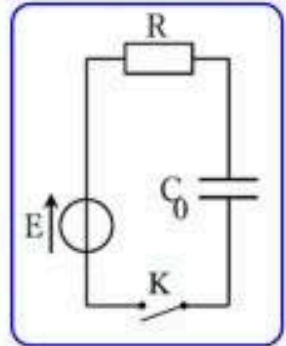
6. Etablir les expressions des tensions $U_{AM}(t)$ et $U_{BM}(t)$ en fonction de E, r, C_1 et t .
7. Identifier les courbes (a) et (b)
8. A l'aide du graphe :
 - a. Trouver la valeur de E .
 - b. Calculer la constante du temps τ , En déduire la valeur de r sachant que $C_1 = 10\mu F$

Exercice 4 :

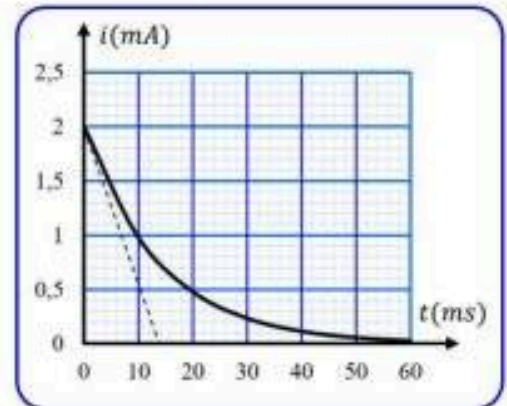
On réalise le montage expérimental représenté dans la figure ci-contre, constitué :

- Un générateur idéal de tension de f.é.m. $E = 9V$
- Un conducteur ohmique de résistance R
- Un condensateur de capacités C_0
- Un interrupteur K

On ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$, le circuit est désormais traversé par un courant d'intensité $i(t)$ comme l'indique le graphe de la figure ci-contre.



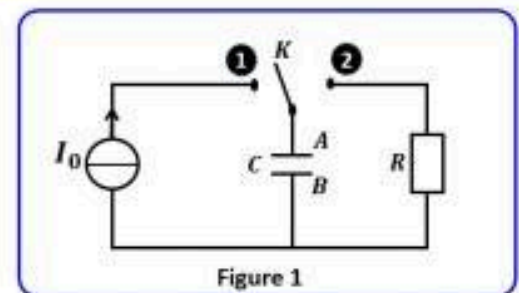
- 1) Représenter sur le circuit les tensions u_C et u_R .
- 2) Montrer sur le montage précédent, comment faut-il brancher un oscilloscope pour visualiser la tension u_C .
- 3) Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$.
- 4) La solution de cette équation s'écrit sous la forme :
 $q(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$, Déterminer les expressions de A et α .
- 5) Montrer que l'expression de l'intensité du courant du circuit s'écrit sous la forme : $i(t) = E.R. e^{-t/\tau}$
- 6) Déterminer graphiquement la résistance R et la capacité C_0 .



Exercice 5 :

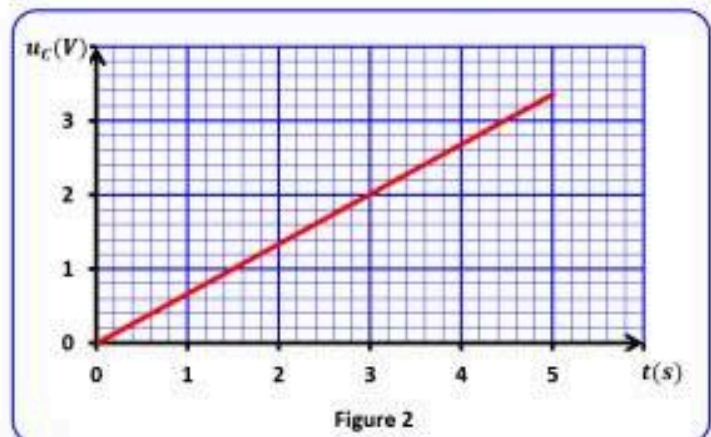
On réalise le montage de la **figure 1** formé de :

- Un générateur idéal du courant qui alimente le circuit par un courant d'intensité A .
- Un condensateur de capacité C initialement déchargé.
- Un conducteur ohmique de résistance R .
- Un interrupteur K a deux positions 1 et 2.



- 1- A $t = 0$ on bascule l'interrupteur à la position 1 et on suit les variations de la tension en fonction du temps et on obtient la courbe de la **figure 2**.

- 1) Déterminer l'armature négative.
- 2) Montrer que l'expression de la tension aux bornes du condensateur s'écrit : $u_C = \frac{I_0}{C} \cdot t$
- 3) Vérifie que $C = 1,5 \times 10^{-3} F$.
- 4) Calculer l'énergie électrique E_e stockée dans le condensateur à $t = 3s$.



II- Lorsque la tension aux bornes du condensateur est égale à **10 V** on bascule l'interrupteur à la **position 2** et on obtient la courbe de la **figure 3**.

- 1) Déterminer l'équation différentielle vérifiée par u_C .
- 2) La solution de l'équation différentielle s'écrit : $u_C = Ae^{-\alpha t}$, déterminer les expressions de A et α en fonctions des paramètres du circuit.
- 3) Déterminer la valeur de τ et déduire la valeur de la résistance R .
- 4) Montrer que l'expression de l'intensité du courant est : $i = -0,03 \cdot e^{-2t}$.
- 5) Expliquer comment on peut choisir la valeur de R pour avoir une décharge rapide.

