

LE DIPOLE RC



Exercice 4:

On considère le circuit schématisé par la **figure 4** ci-contre comportant :

- un condensateur de capacité $C = 50 \mu\text{F}$
- un résistor de résistance R_1 .
- un résistor de résistance R_2 .
- un générateur de tension de f.é.m. E
- un commutateur K .

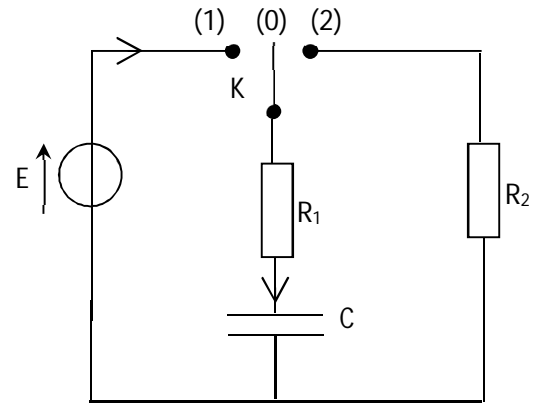


Figure 4

Partie A : Le commutateur est placé sur (1)

Un dispositif d'acquisition de données relié à un ordinateur, permet de suivre l'évolution de la tension u_c aux bornes du condensateur en fonction du temps donnée par l'un des documents (1) ou (2) ci-dessous.

1-

- a- Quel phénomène physique se produit au niveau du condensateur ?
- b- Préciser parmi les documents (1) et (2), celui qui correspond à ce phénomène.
- c- Dire si le condensateur est initialement déchargé ou non ?
- d- Déterminer, graphiquement, la durée Δt du régime transitoire et la f.é.m. E du générateur.

2-

- a- Etablir l'équation différentielle relative à u_{R1} .
- b- Vérifier que $u_{R1}(t) = E \cdot e^{-t/\tau}$ est solution de cette équation différentielle si τ correspond à une expression que l'on déterminera.
- c- En déduire l'expression de la tension u_c aux bornes du condensateur en fonction du temps.
- d- Ecrire les expressions de $q(t)$ et de $i(t)$.
- e- Montrer que l'allure de $u_c(t)$ permet de déduire celle de $i(t)$.

3-

- a- Déterminer graphiquement τ .
- b- En déduire que $R_1 = 100 \Omega$.

4- Représenter sur le document correspondant l'allure de la courbe $u_{R1}(t)$

5- Déterminer l'énergie électrostatique maximale E_e emmagasinée par ce condensateur lorsque le régime permanent s'établit.

LE DIPOLE RC

Partie B : Le commutateur est placé sur (2)

Le condensateur étant chargé, on ferme l'interrupteur sur la position (2) à une date choisie comme origine des temps.

- 1- Etablir l'équation différentielle relative à u_c .
- 2- Sachant que la solution de l'équation différentielle est de la forme $u_c(t) = Ae^{-\alpha t}$ où A et α sont des constante. Déterminer les expressions de A et α en fonction des caractéristiques du circuit : E , R_1 , R_2 et C .
- 3- Dire si le condensateur va prendre plus de temps ou moins de temps, que dans la partie A, pour atteindre le régime permanent.
- 4- Ecrire les expressions de $u_{R1}(t)$ et de $u_{R2}(t)$. Représenter leurs allures.

