

**1- Etude de la charge**

Le condensateur étant initialement déchargé, on ferme l'interrupteur K en position 1 à l'instant  $t=0$ . On note par  $u_C(t)$  la tension aux bornes du condensateur. Le circuit de charge du condensateur est constitué d'une alimentation assimilable à un générateur de f.é.m.  $E = 6\text{ V}$ , de résistance négligeable, d'un résistor de résistance  $R = 700\Omega$  et du condensateur de capacité  $C$ .

1.1/ Reproduire sur la copie la partie du circuit concernée et indiquer le sens du courant et les signes des charges de chacune des armatures du condensateur.

1.2/ Etablir l'équation différentielle vérifiant la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur.

1.3/ La solution de l'équation différentielle est de la forme  $u_C(t) = Ae^{-\alpha t} + B$ . Déterminer l'expression de chacune des constantes  $A$ ,  $B$  et  $\alpha$  en fonction des caractéristiques des composants du circuit.

1.4/ Quelle est la valeur de la capacité  $C$  du condensateur qui permet d'avoir une charge  $q(t)$  égale à  $5/6$  de sa valeur en régime permanent en  $10\text{ms}$  ?

1.5/ Déterminer l'expression de l'intensité du courant  $i(t)$  et en déduire sa valeur à l'instant  $t=10\text{ms}$ .

Tracer les allures de  $q(t)$  et de  $i(t)$ .

**2- Etude de la décharge**

A la fin de la charge, l'interrupteur K a basculé en position (2), à un instant pris comme nouvelle origine des temps  $t = 0$ . La résistance  $R_1$  est égale à  $1k\Omega$ . On prendra  $C = 8\mu F$ .

2.1/ Représenter le schéma du circuit et indiquer par une flèche la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur de manière à ce qu'elle soit positive.

2.3/ Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_C(t)$ .

2.3/ Montrer que l'expression  $u_C(t) = We^{-\beta t} + V$  est solution de l'équation différentielle. Préciser les expressions de  $W$ ,  $\beta$  et  $V$ . Tracer l'allure de  $u_C(t)$  en précisant sur la courbe la valeur de  $1/\beta$ .

### 3. Etude énergétique

3.1/ Calculer les constantes du temps  $\tau_1$  et  $\tau_2$  qui correspondent au charge et au décharge du condensateur.

3.2/ Déterminer l'énergie maximale emmagasinée par le condensateur.

3.3/ On considère que la charge et la décharge est complète a  $t = 5\tau$ .

Calculer la puissance moyenne mise en jeu lors de la charge et de la décharge du condensateur.

