



DM RC POUR 2BSM

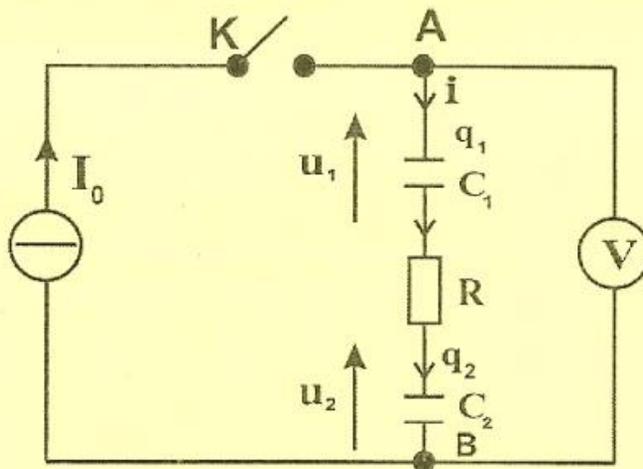
Le montage de la figure (1) contient :

* un dipôle AB formé par : l'association en série de deux condensateurs de capacité C_1 et C_2 , avec $C_1 = C = C_2$, et un conducteur Ohmique de résistance R . Le condensateur de capacité C_1 est chargé initialement par une tension $U_0 = 2V$ alors que le deuxième condensateur est déchargé initialement.

* une source de courant délivrant un courant d'intensité constante $I_0 = 3 \text{ mA}$

* Un voltmètre (V) et un interrupteur K.

A un instant pris comme origine des dates $t_0 = 0 \text{ s}$, on ferme le circuit



1)- Ecrire les deux équations différentielles vérifiées par les deux tensions u_1 et u_2 aux bornes des deux condensateurs.

En déduire que : $\forall t \geq 0 ; u_1(t) - u_2(t) = U_0$

2)- Etablie que la tension $u_{AB}(t)$ vérifié: $u_{AB}(t) = 2 \frac{I_0}{C} t + \lambda$ donner

l'expression de λ en fonction des données.

3)- La mesure faite par le voltmètre a donné les résultats suivants :

à $t_0 = 0 \text{ s} : u_{AB}(0) = 5 \text{ V}$; à $t_1 = 10 \text{ s} : u_{AB}(t_1) = 25 \text{ V}$.

Calculer les valeurs de : R et C .

4)- Démontrer, à partir de la puissance électrique, l'expression de l'énergie électrique E_{e1} emmagasinée dans le condensateur de capacité C_1 . Calculer E_{e1} à $t_1 = 10 \text{ s}$.

5)- La source de courant est substituée par un générateur idéal de tension de force électromotrice E (voir figure -2). Initialement le condensateur de capacité C_1 est chargé à U_0 alors que le condensateur est déchargé. A l'instant pris comme origine des dates, on ferme le circuit. L'évolution de la tension $u_1(t)$ est donnée par la figure (3).

5.1) Démontrer que la tension u_1 vérifie l'équation différentielle suivante.

$$\frac{RC}{2} \cdot \frac{du_1}{dt} + u_1 = \frac{E + U_0}{2}$$

5.2)- donner l'expression de la constante du temps τ en fonction de R et C

5.3)- la solution de l'équation différentielle s'écrit : $u_1(t) = A e^{-t/\tau} + B$

Montre que : $2A = U_0 - E$ et $2B = U_0 + E$

5.4)- En se basant sur le graphe de la figure (3), déterminer les valeurs de :

* U_0 , E et C

* $u_1(\infty)$ et $u_2(\infty)$ les tensions aux bornes des deux condensateurs en régime permanent.

