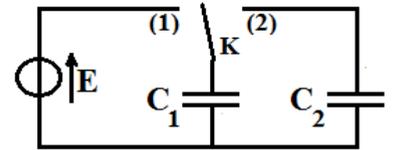


Exercice d'application 1 :

On considère le circuit électrique suivant qui comporte un condensateur (A) de capacité C_1 et un autre condensateur (B) de capacité C_2 :



1- Après avoir chargé le condensateur (A) totalement :

a- Calculer Q la charge électrique du condensateur (A),

b- Calculer E_{e1} énergie électrique stockée dans le condensateur,

2- On bascule l'interrupteur vers la position (2), soient Q_1 et Q_2 les charges des deux condensateurs à l'équilibre :

a- Donner l'expression de Q_1 et celle de Q_2 en fonction de Q , C_1 et C_2 , puis calculer Q_1 et Q_2 ,

b- Déduire les valeurs numériques des tensions u_{c1} et u_{c2} .

On donne : $C_1 = 3 \cdot C_2 = 1\mu F$ et $E = 150V$

Correction :

On considère le circuit électrique suivant qui comporte un condensateur (A) de capacité C_1 et un autre condensateur (B) de capacité C_2 :

1- Après avoir chargé le condensateur (A) totalement :

a- Calculons Q la charge électrique du condensateur (A) :

On sait que $Q = C_1 U_{c1}$ au régime permanent, on a $U_{c1} = E = 150V$, alors $Q = 1 \times 10^{-6} \times 150 = 150\mu C$.

b- Calculons ξ_{e1} énergie électrique stockée dans le condensateur :

On a $\xi_{e1} = \frac{1}{2} C_1 E^2 = 0,5 \times 10^{-6} \times 150^2 = 11,25 \times 10^{-3} J = 11,25 mJ$

2- On bascule l'interrupteur vers la position (2), soient Q_1 et Q_2 les charges des deux condensateurs à l'équilibre :

c- Donnons l'expression de Q_1 et celle de Q_2 en fonction de Q , C_1 et C_2 :

A l'équilibre, on a $u_{c1} = u_{c2} \Rightarrow \frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2} \Rightarrow Q_1 = \frac{C_1}{C_2} Q_2$ (1)

d'après la loi de conservation des charges, on a $Q = Q_1 + Q_2 \Rightarrow Q_2 = Q - Q_1$

on remplace dans la relation (1), et on trouve : $Q_1 = \frac{C_1}{C_2} (Q - Q_1) \Rightarrow Q_1 (C_1 + C_2) = C_1 Q \Rightarrow Q_1 = \frac{C_1 Q}{C_1 + C_2}$

et par analogue $Q_2 = \frac{C_2 Q}{C_1 + C_2}$

A.N : $Q_1 = \frac{C_1 Q}{C_1 + C_2} = \frac{10^{-6} \times 150 \times 10^{-6}}{10^{-6} + \frac{1}{3} \cdot 10^{-6}} = 112,5\mu C$ et $Q_2 = \frac{C_2 Q}{C_1 + C_2} = \frac{\frac{1}{3} \cdot 10^{-6} \times 150 \times 10^{-6}}{10^{-6} + \frac{1}{3} \cdot 10^{-6}} = 37,5\mu C$

Vérification on a $Q_1 + Q_2 = 112,5 + 37,5 = 150\mu C = Q$

d- Déduisons les valeurs numériques des tensions u_{c1} et u_{c2} :

$u_{c1} = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{112,5 \cdot 10^{-6}}{10^{-6}} = 112,5V$ et d'après la loi d'additivité des tensions, $u_{c2} = u_{c1} = 112,5V$,

Ou $u_{c2} = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{37,5 \cdot 10^{-6}}{\frac{1}{3} \cdot 10^{-6}} = 112,5V$

Fin