

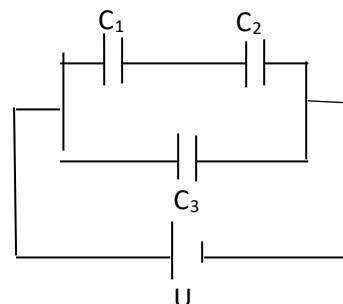
Exercices de révision sur les condensateurs

Exercice 1:

Soit un groupement de condensateurs suivant.

- 1- Calculer la tension entre les armatures de chaque condensateur.
- 2- Déterminer la capacité équivalente de l'ensemble
- 3- Calculer la charge de chaque condensateurs
- 4- Quelle est l'énergie stockée dans le condensateur C_2

On donne : $C_1 = 6 \mu\text{F}$; $C_2 = 12 \mu\text{F}$; $C_3 = 2 \mu\text{F}$ et $U = 24\text{V}$.

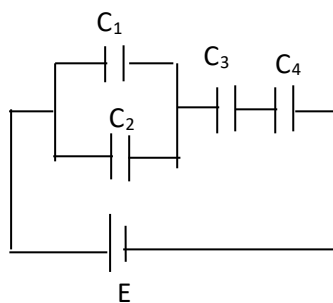


Exercice 2:

Soit un groupement de condensateurs suivant.

- 1- Déterminer la capacité équivalente de l'ensemble.
- 2- Calculer la charge de chaque condensateurs
- 3- Calculer la différence de potentiel U entre chaque condensateur
- 4- Quelle est l'énergie stockée dans le condensateur C_2

On donne : $C_1 = 1\mu\text{F}$ $C_2 = 2\mu\text{F}$; $C_3 = C_4 = 3 \mu\text{F}$ et $E = 12\text{V}$



Corrigé des exercices de révision sur les condensateurs

1- la tension entre les armatures de chaque condensateur.

$$\text{et } U_{C1} + U_{C2} = U_{C12} \quad \text{et} \quad U_{C12} = U_{C3} = U$$

$$\text{avec } Q_{C1} = Q_{C2} = Q_{C12} \Rightarrow C_1 U_{C1} = C_2 U_{C2} = C_{12} U_{C12}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} C_1 U_{C1} = C_2 U_{C2} \\ U_{C1} + U_{C2} = U \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6U_{C1} = 12U_{C2} \\ U_{C1} + U_{C2} = U \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_{C1} = 2U_{C2} \\ U_{C1} + U_{C2} = U \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3 U_{C2} = U = 24$$

$$\Rightarrow U_{C2} = 8V \text{ et } U_{C1} = 16 V \text{ et } U_{C3} = 24 V$$

2- la capacité équivalente

$$\frac{1}{C_{12}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow C_{12} = 4 \mu F$$

$$C_{eq} = C_{12} + C_3 = 4 + 2 = 6 \mu F$$

Donc $6U_{C1} = 12U_{C2} = C_{12}U_{C12}$

3- La charge de chaque condensateur

$$Q_{C12} = C_{12}U_{C12} = 4 \cdot 24 = 96 \mu C$$

$$Q_{C13} = C_3 U_{C3} = 2 \cdot 24 = 48 \mu C$$

4- L'énergie stockée dans le condensateur C_2

$$E_{C1} = \frac{1}{2} C_2 U_{C2}^2 = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot (8)^2$$

$$\Rightarrow E_{C1} = 384 \mu j$$

Exercice 2:

1- la capacité équivalente

$$C_1 \text{ et } C_2 \text{ en parallèle } C_{12} = C_1 + C_2 = 1 + 2 = 3 \mu F$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_{12}} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1$$

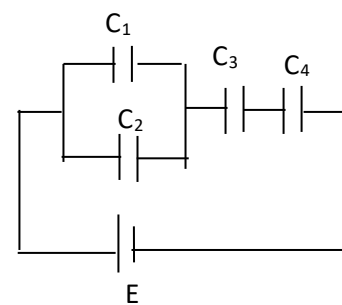
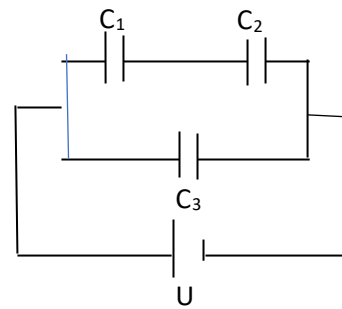
Donc $C_{eq} = 1 \mu F$

2- La charge de chaque condensateur

$$Q_{Ceq} = Q_{C12} = Q_{C3} = Q_{C4}$$

$$Q_{Ceq} = C_{eq} \cdot U = 1 \cdot 12 = 12 \mu C \quad \text{Donc } Q_{C3} = Q_{C4} = 12 \mu C$$

$$C_1 \text{ et } C_2 \text{ en parallèle } U_{C12} = U_{C1} = U_{C2} \Rightarrow \frac{Q_{C12}}{C_{12}} = \frac{Q_{C1}}{C_1} = \frac{Q_{C2}}{C_2}$$



$$Q_{\text{eq}} = Q_{C12} = 12 \mu\text{C} \Rightarrow \frac{Q_{C12}}{C_{12}} = \frac{12}{3} = 4$$

$$\frac{Q_{C1}}{C_1} = 4 \Rightarrow Q_{C1} = 4C_1 = 4 \mu\text{C}$$

$$\frac{Q_{C2}}{C_2} = 4 \Rightarrow Q_{C2} = 4C_2 = 8 \mu\text{C}$$

3- La différence de potentiel aux bornes de chaque condensateur

(par la méthode directe)

$$U_{C12} + U_{C3} + U_{C4} = U \quad \text{et} \quad U_{C12} = U_{C1} = U_{C2}$$

$$Q_{C12} = Q_{C3} = Q_{C4} \Rightarrow C_{12}U_{C12} = C_3U_{C3} = C_4U_{C4}$$

$$\Rightarrow 3U_{C12} = 3U_{C3} = 3U_{C4} \quad \text{Donc} \quad U_{C12} = U_{C3} = U_{C4}$$

$$U_{C12} + U_{C3} + U_{C4} = U = 12 \Rightarrow U_{C12} = U_{C3} = U_{C4} = U_{C1} = U_{C2} = 4 \text{ V}$$

Ou par déduction

$$Q = C \cdot U \Rightarrow U = \frac{Q}{C}$$

$$U_{C1} = \frac{Q_{C1}}{C_1} = \frac{4}{1} = 4 \text{ V} \quad \text{et} \quad U_{C2} = \frac{Q_{C2}}{C_2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ V}$$

$$U_{C3} = \frac{Q_{C3}}{C_3} = \frac{12}{3} = 4 \text{ V} \quad \text{et} \quad U_{C4} = \frac{Q_{C4}}{C_4} = \frac{12}{3} = 4 \text{ V}$$

1- L'énergie stockée dans le condensateur C_2

$$E_{C1} = \frac{1}{2} C_2 U_{C2}^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (4)^2$$

$$\Rightarrow E_{C1} = 16 \mu\text{j}$$