



Examen de rattrapage d'électricité

Durée : 01 h 30mn

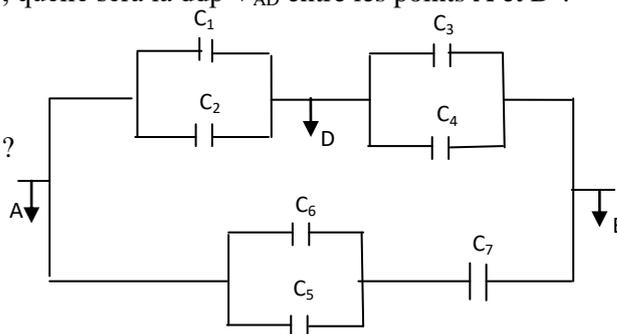
Exercice 1 (5 pts)

Soit le montage suivant :

- 1- Sachant que le condensateur C_1 porte la charge $Q_1=10\mu C$, quelle sera la ddp V_{AD} entre les points A et D ?
- 2- Déterminer la charge Q_2 du condensateur C_2 .
- 3- La ddp entre B et D étant égale à 2V, calculer les charges Q_3 et Q_4 des condensateurs C_3 et C_4 .
- 4- Quelle est la capacité équivalente C_{eq} de tout le montage ?
- 5- Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur C_1 .

On donne : $C_1=4\mu F$, $C_2=6\mu F$,

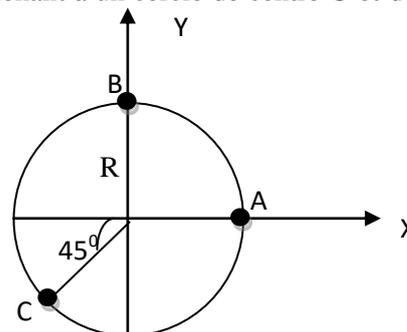
$C_3=C_4=C_5=C_6=5\mu F$, $C_7=10\mu F$.



Exercice 2 (5 pts)

On considère trois charges ponctuelles placées aux points A, B et C appartenant à un cercle de centre O et de rayon R, avec $q_A = -q$; $q_B = -2q$; $q_C = +5q$.

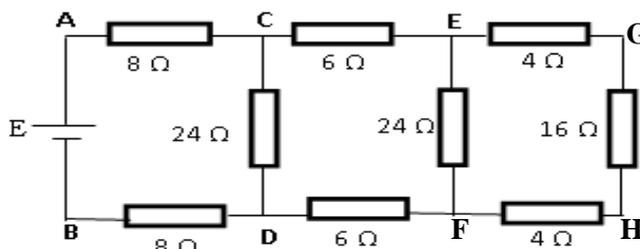
- 1) Calculer le champ électrique créé par les trois charges au point O le centre du cercle.
- 2) Deducire la force électrique exercée sur la charge $q_0 = -q$, placée en O. (représenter les forces)
- 3) Calculer le potentiel V_o créé au point O.



Exercice 3 (10 pts)

Soit le circuit représenté sur la figure ci-dessous :

- 1- Calculer la résistance équivalente du circuit.
- 2- On donne la tension du générateur $E=56V$, calculer l'intensité du courant I débité par le générateur en précisant le sens de passage.
- 3- Calculer la tension V_{AC} entre les points A et C, en déduire le courant dans la branche CD.
- 4- Calculer la tension V_{EF} entre les points E et F, en déduire le courant dans la branche EF.
- 5- Calculer le courant dans la branche GH, en déduire la tension V_{GH} entre les points G et H.
- 6- Calculer la puissance P fournie par la source E.



Bon courage

Corrigé d'examen de rattrapage d'électricité

Exercice 1 : (5 pts)

1. $Q_{C1} = C_1 U_{AD} \Rightarrow U_{AD} = \frac{Q_{C1}}{C_1} = \frac{10}{4}$ alors $U_{AD} = 2.5 \text{ Volt}$ (0.5pts)

2. $Q_{C2} = C_2 U_{AD} = 2.5 * 6 = 15 \mu\text{C}$ (0.5pts)

3. $U_{BD} = 2 \text{ Volt}$ donc $Q_{C3} = C_3 U_{BD} = 10 \mu\text{C}$ (0.5pts) et $Q_{C4} = C_4 U_{BD} = 10 \mu\text{C}$ (0.5pts)

Calculons C_{eq}

$C_{12} = C_1 + C_2 = 4 + 6 = 10 \mu\text{F}$ (0.25pts)

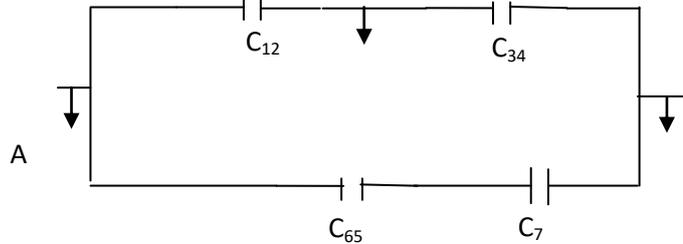
$C_{34} = C_4 + C_3 = 5 + 5 = 10 \mu\text{F}$ (0.25pts)

$C_{65} = C_6 + C_5 = 5 + 5 = 10 \mu\text{F}$ (0.25pts)

$1/C_{eq1} = 1/C_{12} + 1/C_{34} = 1/10 + 1/10 = 2/10$ alors $C_{eq1} = 5 \mu\text{F}$ (0.25pts)

$1/C_{eq2} = 1/C_7 + 1/C_{65} = 1/10 + 1/10 = 2/10$ alors $C_{eq2} = 5 \mu\text{F}$ (0.25pts)

$C_{eq} = C_{eq1} + C_{eq2} = 5 + 5 = 10 \mu\text{F}$ (0.75pts)



4. L'énergie stockée dans le condensateur C_1

$$E_{C1} = \frac{1}{2} C_1 U_{AD}^2 = \frac{1}{2} * 4 * (2.5)^2 = 12.5 \mu\text{J} \text{ (01pt)}$$

Exercice 2 : (5pts)

1) $\vec{E}_O = ?$

$$\vec{E}_O = \vec{E}_{A \rightarrow O} + \vec{E}_{B \rightarrow O} + \vec{E}_{C \rightarrow O} \quad (0.25\text{pts})$$

$$\vec{E}_{A \rightarrow O} = k \frac{q_A}{OA^2} \vec{U}_{A \rightarrow O} \quad (0.25\text{pts})$$

$$\vec{E}_{B \rightarrow O} = k \frac{q_B}{OB^2} \vec{U}_{B \rightarrow O} \quad (0.25\text{pts})$$

$$\vec{E}_{C \rightarrow O} = k \frac{q_C}{OC^2} \vec{U}_{C \rightarrow O} \quad (0.25\text{pts})$$

$$\vec{U}_{A \rightarrow O} = -\vec{i} \quad (0.25\text{pts}), \quad \vec{U}_{B \rightarrow O} = -\vec{j} \quad (0.25\text{pts}); \quad \vec{U}_{C \rightarrow O} = \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{j} \quad (0.25\text{pts})$$

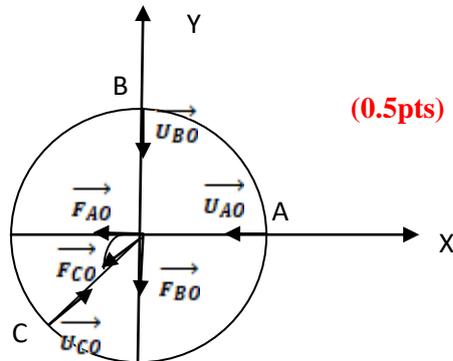
$$OA^2 = OB^2 = OC^2 = R^2 \quad (0.25\text{pts})$$

$$\vec{E}_{A \rightarrow O} = k \frac{q}{R^2} (-\vec{i}), \quad \vec{E}_{B \rightarrow O} = 2k \frac{q}{R^2} (-\vec{j}); \quad \vec{E}_{C \rightarrow O} = 5k \frac{q}{R^2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{j} \right)$$

$$\vec{E}_O = k \frac{q}{R^2} \left[\left(1 + 5 \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \vec{i} + \left(2 + 5 \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \vec{j} \right] \quad (0.5\text{pts})$$

2) $\vec{F}_O = ?$ (0.5pts)

$$\vec{F}_O = q_O \vec{E}_O = -k \frac{q^2}{R^2} \left[\left(1 + 5 \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \vec{i} + \left(2 + 5 \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \vec{j} \right] \quad (0.5\text{pts})$$



3) $V_O = V_{AO} + V_{BO} + V_{CO}$ (0.5pts)

$$V_O = K \frac{q_A}{OA} + K \frac{q_B}{OB} + K \frac{q_C}{OC}$$

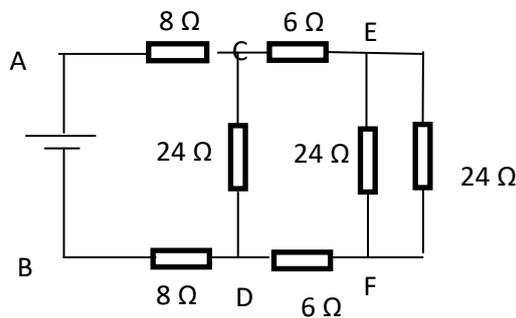
$$V_O = k \frac{q}{R} (-1 - 2 + 5)$$

$$V_O = 2k \frac{q}{R}$$
 (0.5pts)

Exercice 3 : (10pts)

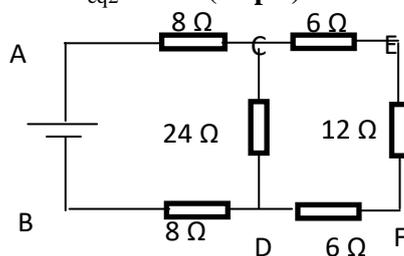
1-Pour calculer la résistance équivalente, on simplifie le montage :

$$R_{eq1} = 16 + 4 + 4 = 24 \Omega$$
 (0.5pts)

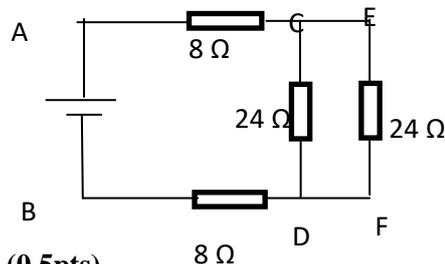


Ensuite $\frac{1}{R_{eq2}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{24} = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$ donc

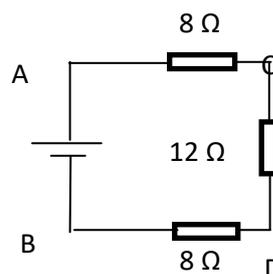
$$R_{eq2} = 12 \Omega$$
 (0.5pts)



$$R_{eq3} = 12 + 6 + 6 = 24 \Omega$$
 (0.5pts)



$$\frac{1}{R_{eq4}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{24} = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$$
 donc $R_{eq4} = 12 \Omega$ (0.5pts)



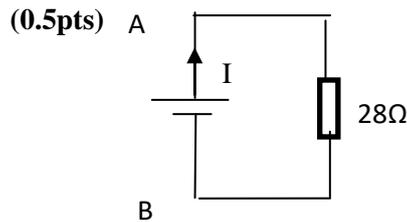
Donc

$$R_{eq} = 8 + 8 + 12 = 28 \Omega$$
 (0.5pts)

2- L'intensité I du courant débité par le générateur en précisant le sens de passage

$$E = R_{eq} I \Rightarrow I = \frac{E}{R_{eq}}$$

$$\text{Donc } I = \frac{56}{28} = 2A \quad (0.5\text{pts})$$



3- Le potentiel $V_{AC} = R_{AC} I = 8 \times 2 = 16V$ (0.5pts)

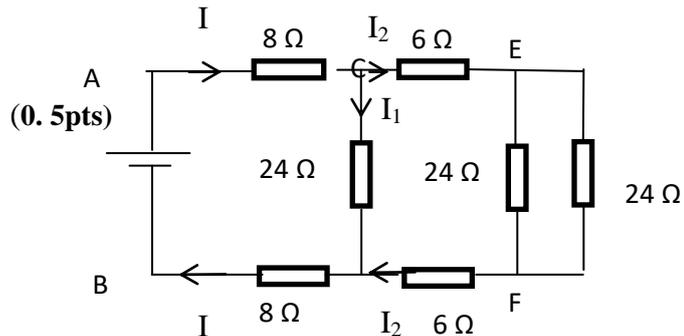
Le courant passant dans la branche CD

Dans la maille ACDBA (dans ce sens)

$$E - V_{AC} - V_{CD} - V_{DB} = 0 \quad (0.5\text{pts})$$

$$\Rightarrow E - 8I - 24I_1 - 8I = 0$$

$$I_1 = \frac{E - 16I}{24} = \frac{56 - 32}{24} = 1A \quad (0.5\text{pts})$$



4- La tension V_{EF} entre les points E et F

Dans la maille CDFDC (dans ce sens)

$$V_{DC} - V_{CE} - V_{EF} - V_{FD} = 0 \Rightarrow V_{EF} = V_{DC} - V_{CE} - V_{FD} \quad (0.5\text{pts})$$

$$\Rightarrow V_{EF} = 24I_1 - 6I_2 - 6I_2 \quad (0.5\text{pts})$$

$$I_2 = I - I_1 = 2 - 1 = 1A \quad (0.5\text{pts})$$

$$V_{EF} = 24 - 12 = 12V \quad (0.5\text{pts})$$

Le courant passant dans la branche EF

$$V_{EF} = R_{EF} I_{EF} \Rightarrow I_{EF} = \frac{V_{EF}}{R_{EF}} = \frac{12}{24} = 0.5A \quad (0.5\text{pts})$$

5. Calculer la tension V_{GH} entre les points G et H, en déduire le courant dans la branche GH.

$$V_{EF} = V_{EG} + V_{GH} + V_{HF} = (4 + 16 + 4)I' \text{ alors } I' = 12/24 = 0.5A \quad (0.5\text{pts})$$

$$\text{D'où } V_{GH} = 0.5 * 16 = 8V \quad (0.5\text{pts})$$

6. La puissance dissipée par le générateur :

$$P = EI = 56V \times 2mA = 112mW \quad (0.5\text{pts})$$

