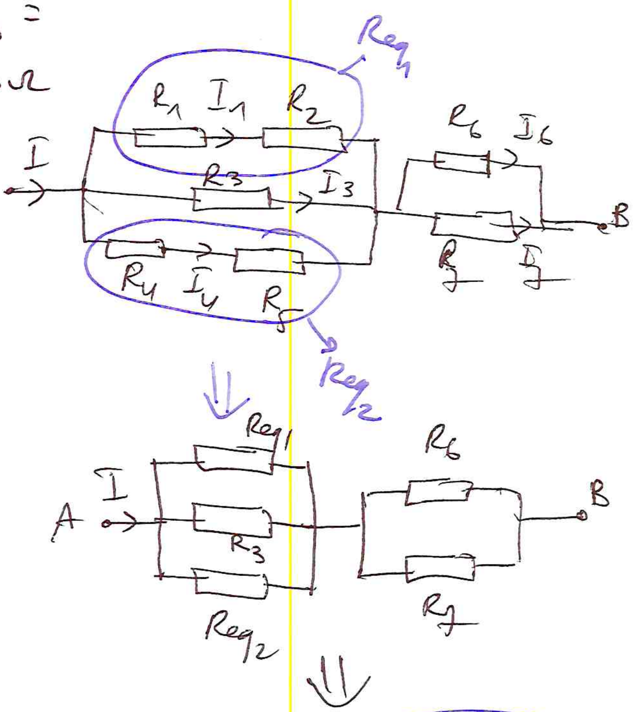
# Corrigé de TD no 1.04 :

**Exo1** : 1/ La resistance equivalente $R_{AB}$ :

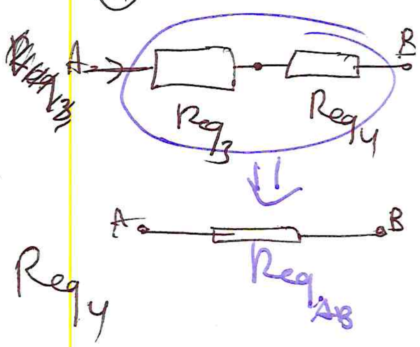



- $R_1$ en série avec $R_2$ $\Rightarrow$ $R_{eq_1} = R_1 + R_2 = 10\,\Omega$
- $R_4$ en série avec $R_5$ $\Rightarrow$ $R_{eq_2} = R_4 + R_5 = 20\,\Omega$
- $R_{eq_1} \,//\, R_3 \,//\, R_{eq_2}$ $\Rightarrow$ $\dfrac{1}{R_{eq_3}} = \dfrac{1}{R_{eq_1}} + \dfrac{1}{R_{eq_2}} + \dfrac{1}{R_3}$

$$\frac{1}{R_{eq_3}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10}$$

$$= \frac{2}{10} + \frac{1}{20} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow R_{eq_3} = 4\,\Omega .$$




- $R_6 \,//\, R_7$ $\Rightarrow$ $\dfrac{1}{R_{eq_4}} = \dfrac{1}{R_6} + \dfrac{1}{R_6}$

$$\frac{1}{R_{eq_4}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{5}{12} \Rightarrow R_{eq_4} = \frac{12}{5} = 2{,}4\,\Omega$$

- $R_{eq_3}$ en série avec $R_{eq_4}$ $\Rightarrow$ $R_{eq_{AB}} = R_{eq_3} + R_{eq_4}$

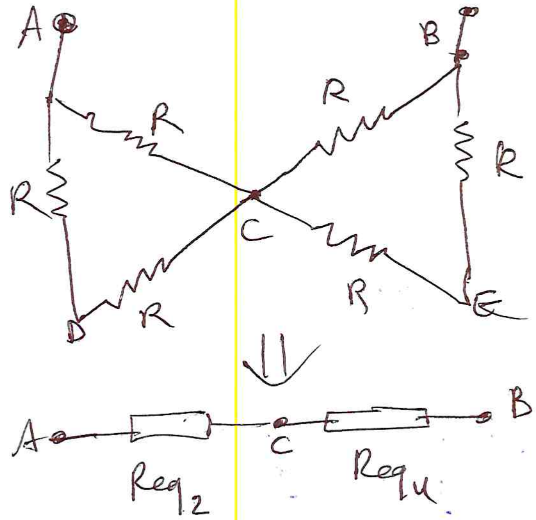
$$R_{eq_{AB}} = R_{AB} = 4 + \frac{12}{5} = \frac{32}{5} = 6{,}4\,\Omega .$$

~~Exo1~~ : 2/ La tension $U_{AB}$ :

$$U_{AB} = R_{AB} \cdot I \quad \text{(Loi d'hom)}$$

$$= 6{,}4 \cdot 4 = 25{,}6\ V .$$

**Exo2** :




– La resistance equivalente entre A et B :

- $R_{AD}$ en série $R_{DC}$ $\Rightarrow$ $R_{eq_1} = 2R$
- $R_{eq_1} \,//\, R_{AC}$ $\Rightarrow$ $\dfrac{1}{R_{eq_2}} = \dfrac{1}{R_{eq_1}} + \dfrac{1}{R_{AC}}$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq_2}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{2R} \Rightarrow R_{eq_2} = \frac{2}{3}R$$

- $R_{BE}$ en série $R_{EC}$ $\Rightarrow$ $R_{eq_3} = 2R$.

$$R_{eq_3} \,//\, R_{BC} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq_4}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{2R} \Rightarrow R_{eq_4} = \frac{2}{3}R$$

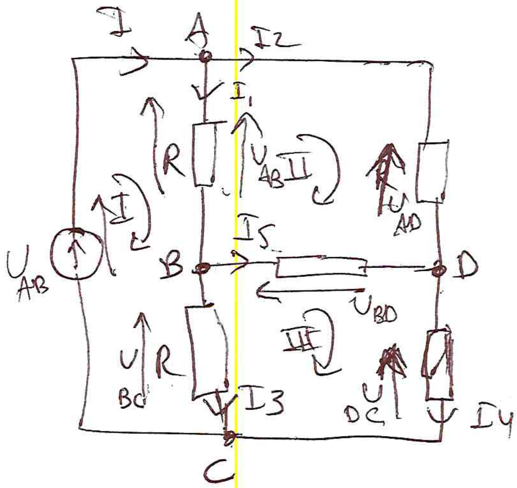
$$R_{eq} = R_{AB} = R_{eq_2} + R_{eq_4} = \frac{2}{3}R + \frac{2R}{3} = \frac{4R}{3}$$

avec $R = 3\Omega \Rightarrow R_{AB} = 4\ \Omega$.

## Exo 3 : (les lois de Kirchoff)

$U_{AC} = 20V$ ; $I_1 = 3A$ ; $I_2 = 4A$, $I_5 = 1A$.

$U_{DC} = 5V$ ; $U_{BC} = 12V$.




1/ les courants : $I$, $I_3$ et $I_4$ :

- D'après la loi des noeuds :
- On a : le noeud A : $I = I_1 + I_2$

$\Rightarrow I = 3 + 4 = \boxed{7\ A}$

- le noeud B : $I_1 = I_3 + I_5 \Rightarrow I_3 = I_1 - I_5$

$I_3 = 3 - 1 = 2A$.

- Le noeud (D) : $I_2 + I_5 = I_4 \Rightarrow I_4 = 4 + 1 = \boxed{5\ A}$.

et noeud (C) : $I_3 + I_5 = I = 7A$.

2°/ Calcul des tensions $U_{AD}$, $U_{AB}$, $U_{BD}$ :

En utilisant la loi des mailles : ~~On~~ a trois mailles :

- La tension $U_{AB}$ : La maille (I) :

$U_{AC} - U_{AB} - U_{BC} = 0 \Rightarrow U_{AB} = U_{AC} - U_{BC} = 20 - 12 = 8V$

$\rightarrow \boxed{U_{AB} = 8\ V}$.

- La tension ~~(BD)~~ : $U_{BD}$ :

La maille III : $U_{BC} - U_{BD} - U_{DC} = 0 \Rightarrow U_{BD} = U_{BC} - U_{DC}$

$U_{BD} = 12 - 5 = \boxed{7V}$

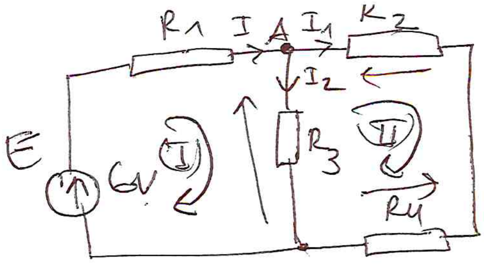
- La tension $U_{AD}$ : de la maille II :

$U_{AB} - U_{AD} + U_{BD} = 0 \Rightarrow U_{AD} = U_{AB} + U_{BD}$

$U_{AD} = 8 + 7 = \boxed{15V}$

Exo3 : 1ère méthode :

$E = 6V$, $R_1 = 100\,\Omega$, $R_3 = 50\,\Omega$
$R_2 = R_4 = 50\,\Omega$.




L'intensité du courant qui traverse la resistance $R_2$ :

maille I : $E - R_1 I - R_3 I_2 = 0 \Rightarrow E = R_1 I + R_3 I_2$ --- (1)

Maille II : $(R_2+R_4)I_1 - R_3 I_2 = 0 \Rightarrow I_2 = \frac{R_2+R_4}{R_3} I_1$ — (2)

Nœud A : $I = I_1 + I_2$.

(1) $\Rightarrow E = R_1(I_1+I_2) + R_3 I_2 = R_1 I_1 + (R_1+R_3) I_2$

On remplace (2) dans (1) on obtient :

$$E = R_1 I_1 + (R_1+R_3)\frac{(R_2+R_4)}{R_3} I_1$$

$$E = \frac{R_1 R_3 + (R_1+R_3)(R_2+R_4)}{R_3} I_1$$

$$\Rightarrow \boxed{I_1 = \frac{R_3 \cdot E}{R_1 R_3 + (R_1+R_3)(R_2+R_4)}}$$

AN : $I_1 = \frac{50 \cdot 6}{100 \cdot 50 + 150 \cdot 100}$

$$I_1 = \frac{300}{5000+15000} = 1{,}5\cdot 10^{-2} A = \boxed{15\,mA}$$

• le courant $I_2 = \frac{R_2+R_4}{R_3} I_1 = \frac{100}{50}\cdot 15 = 30\,mA$.

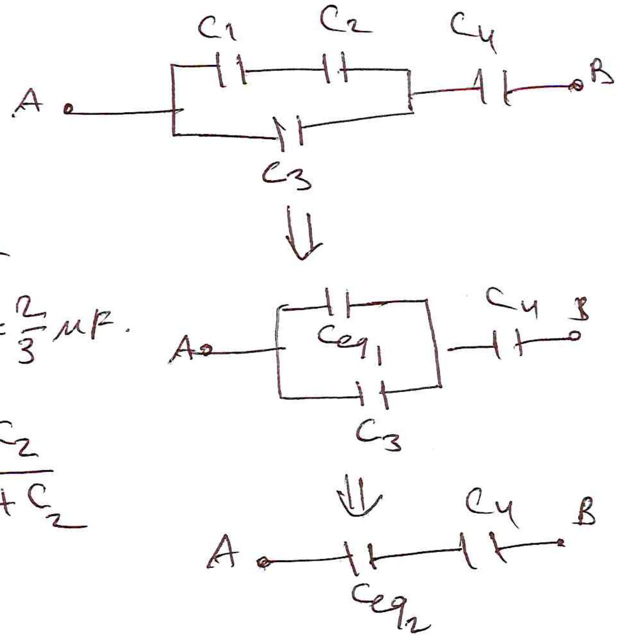
• La tension aux bornes de $R_3$ :

$$U_{AB} = R_3 I_2 = \cancel{R_3}\cdot\frac{(R_2+R_4)}{\cancel{R_3}} I_1 = \boxed{\frac{(R_2+R_4) R_3 \cdot E}{R_1 R_3 + (R_1+R_3)(R_2+R_4)}}$$

$$U_{AB} = 50 \cdot 30 \cdot 10^{-3} = \boxed{1{,}5\,V}$$

Exo : 05 ; circuit ①

- Calcul de la capacité équivalente entre A et B ;




- $C_1$ et $C_2$ sont en série

$$\Rightarrow \frac{1}{C_{1eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 \times C_2}$$

$$\Rightarrow C_{eq_1} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{1 \cdot 2}{1+2} = \frac{2}{3} \mu F.$$

- $C_{eq_1} // C_3 \Rightarrow C_{eq_2} = C_3 + \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

$$C_{eq_2} = 3 + \frac{2}{3} = \frac{11}{3} \mu F.$$

- $C_{eq_2}$ en série avec $C_4$ ;

$$C_{eq_{(AB)}} = C_{AB} = \frac{C_{eq_2} \cdot C_4}{eq_2 + C_4} = \frac{\frac{11}{3} \cdot 1}{\frac{11}{3} + 1} = \frac{\frac{11}{3}}{\frac{14}{3}} = \frac{11}{14} \mu F$$

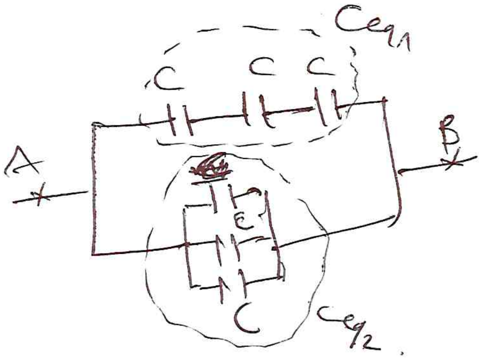
$$C_{(AB)} = \frac{11}{14} \mu F.$$

- si $U_{AB} = 1000 V$. la charge totale Q ;

$$Q = C_{eq} V_{AB} = 0{,}785 \times 1000 = 0{,}786 \text{ mC}$$

$$Q = 786 \mu C.$$

- ✱ Circuit 2/ $C = 3 \mu F$




- $\frac{1}{C_{eq_1}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{3}{C}$

$$\Rightarrow \boxed{C_{eq_1} = \frac{C}{3}}$$

- $C_{eq_2} = C + C + C = 3C.$

et $C_{AB} = C_{eq_1} + C_{eq_2} = \frac{C}{3} + 3C = \frac{10C}{3} = 10 \mu F.$

si $V_{AB} = 1000 V \Rightarrow$ La quantité de charge : $Q = C_{eq} V_{AB}$

$$Q = 10 \cdot 1000 = 10 \text{ mC}.$$