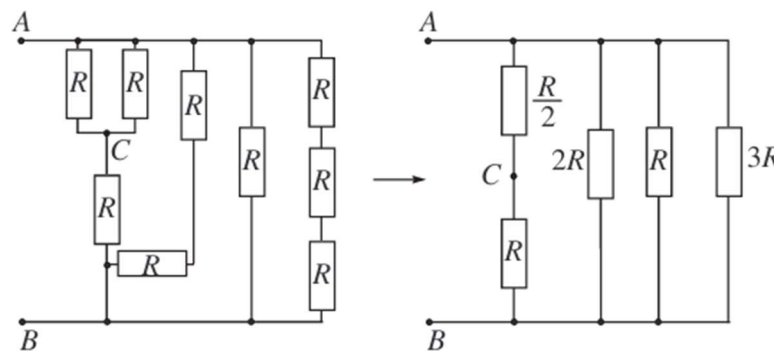
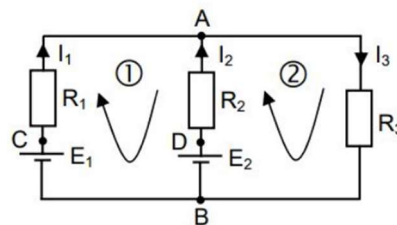


4. Pour le quatrième circuit $\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{2}{3R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{2R}{5}$



Correction de l'exercice 3 :

Le sens des courants étant inconnues, choisissons-les arbitrairement, On a **3** courants inconnues ($\mathbf{I}_1, \mathbf{I}_2, \mathbf{I}_3$), il nous faut donc **3** équations indépendantes,



La loi des Nœuds donne : Au nœud **A** : $I_1 + I_2 = I_3$ **(1)**

La loi des mailles donne:

1^{er} maille : $R_1 I_1 - E_1 + E_2 - R_2 I_2 = 0 \Rightarrow E_2 - E_1 = R_2 I_2 - R_1 I_1 \Rightarrow 5 I_2 - 2 I_1 = 50$ (2)

$$\text{2ème maille : } R_3 I_3 + R_2 I_2 - E_2 = 0 \Rightarrow E_2 = R_2 I_2 + R_3 I_3 \Rightarrow 5 I_2 + 10 I_3 = 70 \quad (3)$$

Regroupons les **3 équations** :

- $I_1 + I_2 = I_3$ (1)
 - $5 I_2 - 2 I_1 = 50$ (2)
 - $5 I_2 + 10 I_3 = 70$ (3)
- (1) Dans (3) donne : $I_2 + 10(I_1 + I_2) = 70$ implique que
- $$I_1 = (70 - 15I_2)/10 (*)$$

(*) Dans (2) donne :

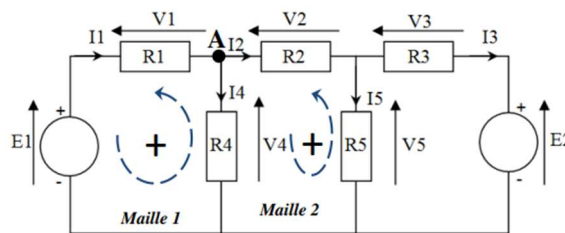
$$5 I_2 - 2(70 - 15I_2)/10 = 50, \text{ donne } I_2 = 8A$$

D'après (*) $5 I_2 + 10(I_1+I_2) = 70$ donne: $I_1 = (70-15I_2)/10$

D'où:

- $I_1 = -5A$
- $I_2 = 8A$
- $I_3 = 3A$

Correction de l'exercice 4 :



On applique la **loi des nœuds**

Au nœud A : $I_4 + I_2 = I_1$ (1)

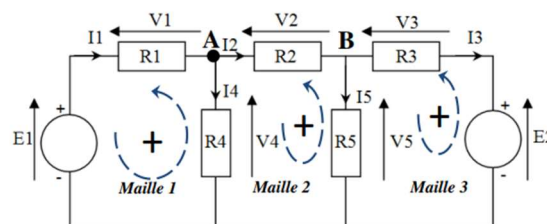
On applique la **loi des mailles aux mailles 1 et 2**, on obtient:

Maille 1 donne : $E_1 = V_1 + V_4 = R_1 I_1 + V_4$ **d'où** $I_1 = \frac{E_1 - V_4}{R_1}$ **(2)**

Maille 2 donne : $V_4 = V_2 + V_5 = R_2 I_2 + V_5$ **d'où** $I_2 = \frac{V_4 - V_5}{R_2}$ **(3)**

La **loi d'Ohm** implique $V_4 = R_4 I_4$ **donne** $I_4 = \frac{V_4}{R_4}$ **(4)**

On remplace les équations (2), (3) et (4) dans l'équation (1) donc $V_4 = \frac{\frac{E_1 + V_5}{R_1 + R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}}$ (5)



Au nœud B : $I_5 + I_3 = I_2$ (6)

On applique la **loi des mailles aux mailles 2 et 3**, on obtient:

Maille 3 donne : $E_2 = V_5 - V_3 = -R_3 I_3 + V_5$ d'où $I_3 = \frac{V_5 - E_2}{R_3}$ (7)

La **loi d'Ohm** implique $V_5 = R_5 I_5$ **donne** $I_5 = \frac{V_5}{R_5}$ **(8)**

On remplace les équations (3), (7) et (8) dans l'équation (6) donc $V_5 = \frac{\frac{E_2 + V_4}{R_3 + R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_5}}$ (9)

On a maintenant **2 équations**, et **2 inconnues**.

$$\left\{ \begin{array}{l} V_4 = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{V_5}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}} \\ V_5 = \frac{\frac{E_2}{R_3} + \frac{V_4}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_5}} \end{array} \right. \quad (10)$$

(10) donne

$$\begin{cases} V_4 = 8.57 \text{ V} \\ V_5 = 11.42 \text{ V} \end{cases} \quad (11)$$

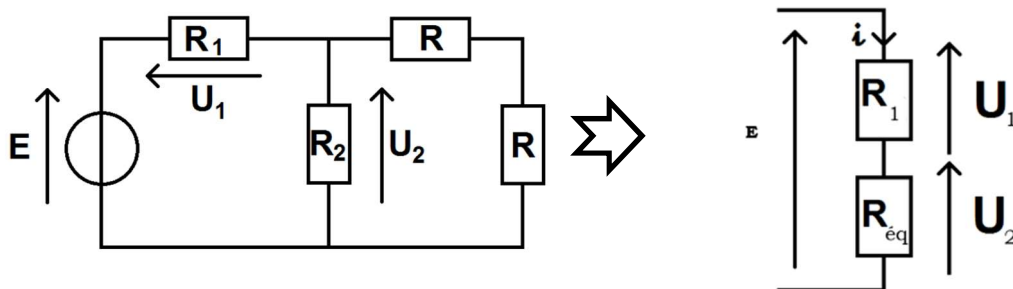
(11) et (4) donne $I_4 = \frac{V_4}{R_4} = 4.28 \text{ mA}$ **et** $I_5 = \frac{V_5}{R_5} = 5.71 \text{ mA}$ **d'où** $I_1 = \frac{E_1 - V_4}{R_1} = 1.42 \text{ mA}$

$I_2 = I_1 - I_4 = -2.85 \text{ mA}$
 $I_3 = I_2 - I_5 = -8.56 \text{ mA}$

Correction de l'exercice 5 :

1. \mathbf{U}_2 et \mathbf{U}_1 en fonction de \mathbf{E} et les résistances \mathbf{R}_1 , \mathbf{R}_2 , et \mathbf{R} .

➔ **En simplifiant le circuit comme suit**



$$\text{Avec } R_{\text{eq}} = (R + R) // R_2 = \frac{2R.R_2}{2R+R_2}$$

➔ En appliquant le **pont diviseur de tension** :

$$U_2 = \frac{R_{\text{eq}}}{R_{\text{eq}} + R_1} E$$

$$U_1 = \frac{R_1}{R_{eq} + R_1} E$$

2. i_1 en fonction de i et des trois résistances.

➔ En appliquant le **pont diviseur de courant** :

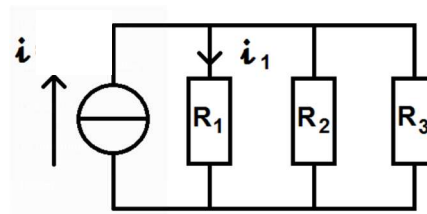
1^{er} Méthode :

$$i_1 = \frac{R_2 // R_3}{R_1 + R_2 // R_3} i = \frac{\frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}}{R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}} i$$

$$i_1 = \frac{R_2 R_3}{R_1 (R_2 + R_3) + R_2 R_3} i$$

Donc

$$i_1 = \frac{R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} i$$



2^{er} Méthode :

D'une manière générale : $\mathbf{i}_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_k} \mathbf{i}$, C est la **conductance** $C = 1/R$, n est nombre des branches en parallèle.

Dans ce cas, $j = 1$ car nous voulons calculer le courant i_1 , qui circule à travers R_1

$$i_1 = \frac{\frac{1}{R_1}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} i = \frac{\frac{1}{R_1}}{\frac{R_2 R_3 + R_1 R_3 + R_1 R_2}{R_1 R_2 R_3}} i$$

Donc

$$i_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 R_3 + R_1 R_3 + R_1 R_2}.$$