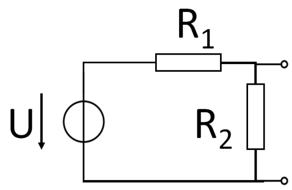
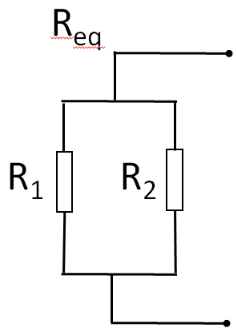
Solution : Exercice 1

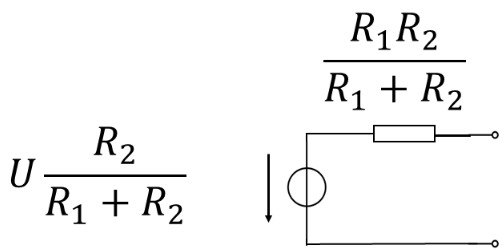


Equivalent Thévenin :

$$u_{vide} = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

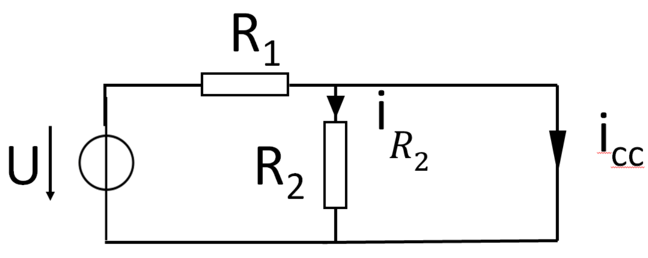
U devient un court-circuit.
R_{eq} :

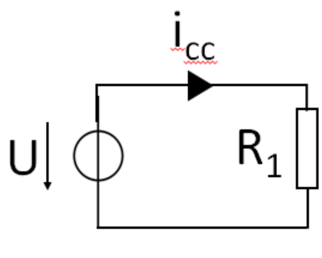




$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Equivalent de Norton :



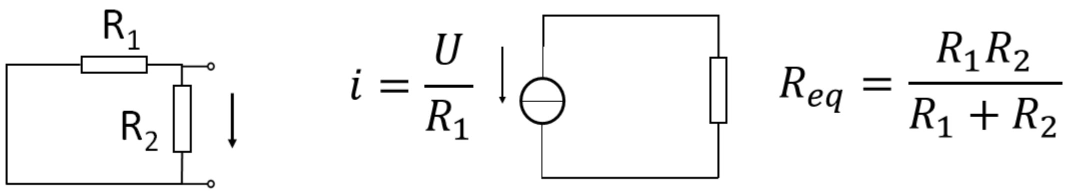


$$i_{R_2} = 0$$

$$i_{cc} = \frac{U}{R_1}$$

R_{eq} :

$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

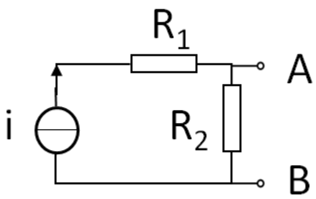


Solution : Exercice 2

Equivalent de Thévenin :

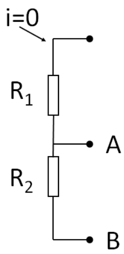
$$R_1 = R_2 = 0.1k\Omega$$

$$i = 10mA$$

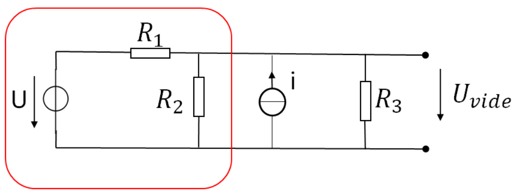


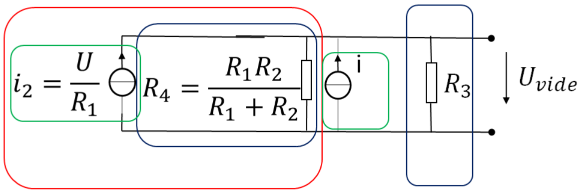
$$u_{Th} = i \cdot R_2 = 1V$$

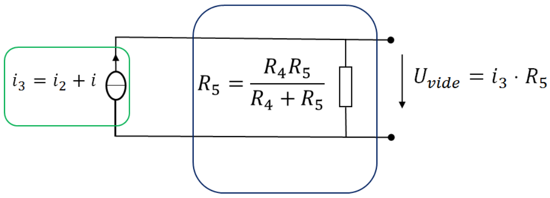
$$R_{eq} = R_2 = 0.1k\Omega$$



Solution : Exercice 3

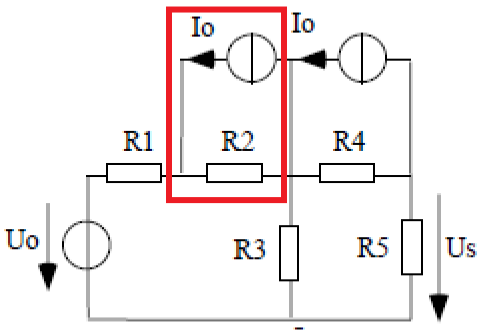






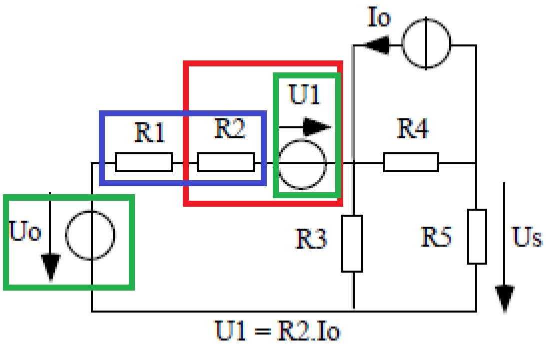
$$U_{vide} = \left(\frac{U}{R_1} + i\right) \cdot \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + (R_1 + R_2) \cdot R_3} = \left(\frac{U}{R_1} + i\right) \cdot \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3}$$

Solution : Exercice 4



On commence par simplifier le circuit avec le équivalent de Norton (marqué en rouge) :

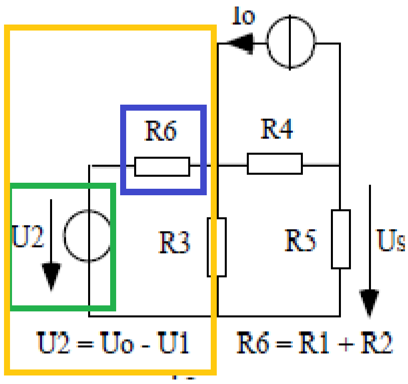
$$U_1 = R_2 \cdot I_0$$



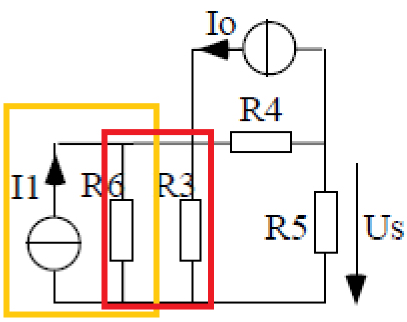
Après on utilise le fait que les sources de tension et les resistances sont en série (marquées en bleu et vert).

$$U_2 = U_0 - U_1$$

$$R_6 = R_1 + R_2$$



On utilise l'équivalent de Thévenin du circuit marqué en jaune.

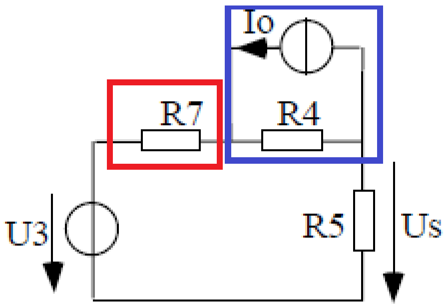


On calcule les résistances de R_6 et R_3 qui sont en parallèle (marquées en rouge)

$$R_7 = \frac{R_6 \cdot R_3}{R_6 + R_3}$$

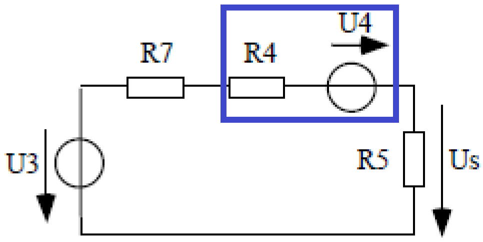
et utilise l'équivalent de Thévenin pour I_1 et R_7 qui sont en parallèle

$$U_3 = I_1 \cdot R_7$$



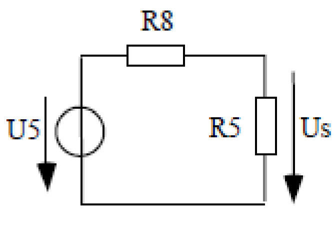
Finalement on utilise à nouveau l'équivalent de Thévenin (marqué en bleu) pour obtenir une seule maille

$$U_4 = I_0 \cdot R_4$$



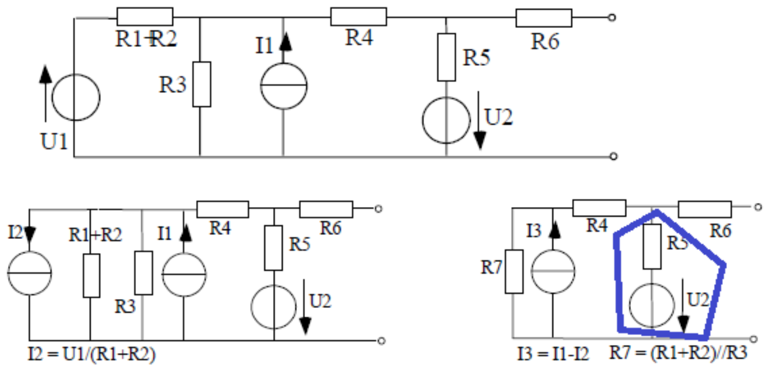
Après, on peut simplifier les sources de tension et les résistances qui sont en série et on obtient :

$$R_8 = R_7 + R_4$$
$$U_5 = U_3 - U_4$$
$$U_s = U_5 \cdot \frac{R_5}{R_5 + R_8}$$



Solution : Exercice 5

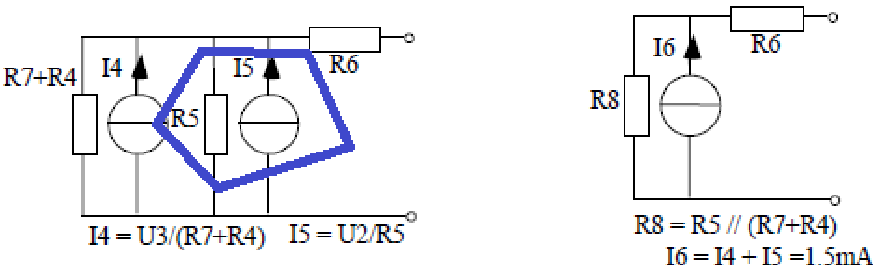
Pour résoudre le circuit, on effectue la simplification présentée dans le diagramme.

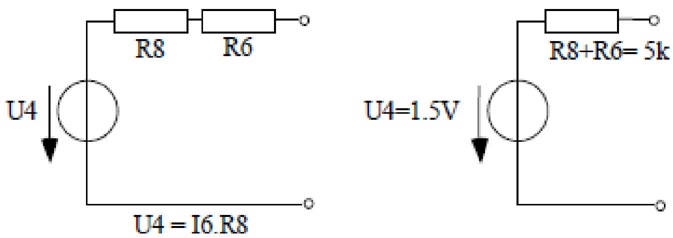


Après on peut simplifier R_7 et I_3 avec l'équivalent de Thévenin. Là on obtient R_7 et R_4 en série. Après on peut simplifier à nouveau en une source de courant I_4 et une resistance $R_7 + R_4$ en parallèle avec l'équivalent de Norton. On obtient

$$I_4 = \frac{U_3}{R_7 + R_4}$$

En même temps, il est possible de simplifier R_5 et U_2 avec l'équivalent de Norton (marqué en bleu).



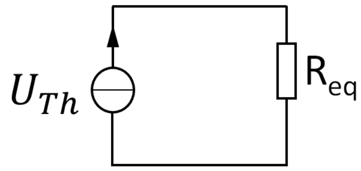


$$U_4 = U_{Th} = 1.5V$$

$$R_{eq} = 5k\Omega$$

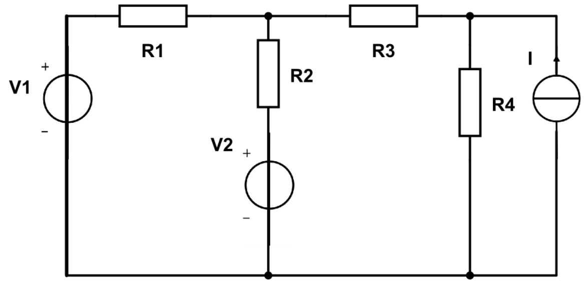
avec $R_{eq} = 5k\Omega$:

$$I_{Norton} = \frac{1.5}{5'000} = 0.3mA$$



Solution : Exercice 6

Schéma :



$$V_1 = 3V; V_2 = 2V; I = 2A$$
$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1\Omega$$

Exercice : Trouver la valeur de la tension aux bornes de la source de courant

A) :

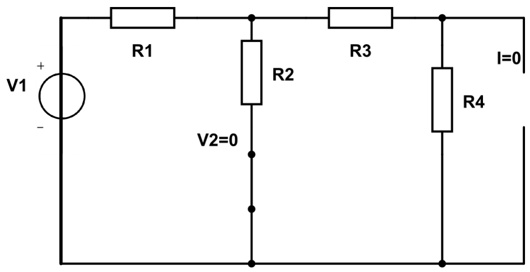


FIGURE 1 – Sous-circuit où seule la première source est gardée

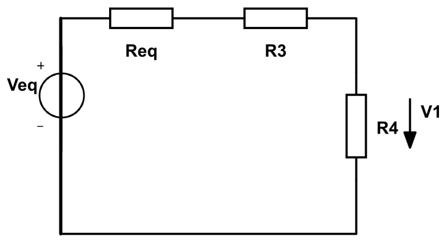


FIGURE 2 – Equivalent Thévenin

$$V_{eq} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_1 \Rightarrow V_{eq} = 1.5V$$
$$R_{eq} = R_1 // R_2 \Rightarrow R_{eq} = 0.5\Omega$$
$$(V1) = \frac{R_4}{R_4 + R_3 + R_{eq}} \cdot V_{eq} = \frac{1}{1 + 1 + 0.5} \cdot 1.5 = \frac{3}{5}V$$

B) :

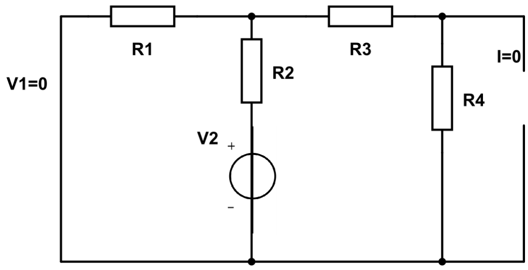


FIGURE 3 – Sous-circuit où seule la deuxième source est gardée

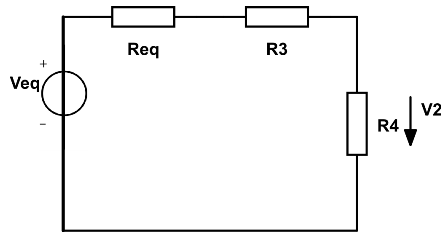


FIGURE 4 – Equivalent Thévenin

$$V_{eq} = V_2 - \frac{R_2}{R_1 + R2} \cdot V_2 = 2 - 1 = 1V$$

$$R_{eq} = R_1 // R_2 \Rightarrow R_{eq} = 0.5\Omega$$

$$(V2) = \frac{R_4}{R_4 + R_3 + R_{eq}} \cdot V_{eq} = \frac{1}{1 + 1 + 0.5} \cdot 1 = \frac{2}{5}V$$

C) :

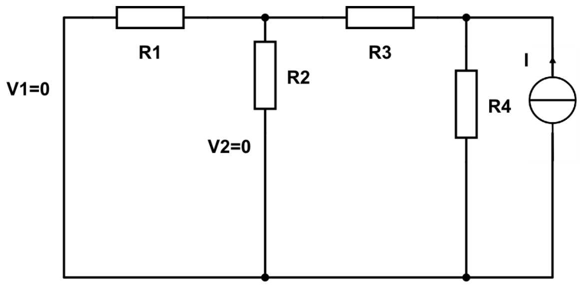


FIGURE 5 – Sous-circuit où seule la source de courant est gardée

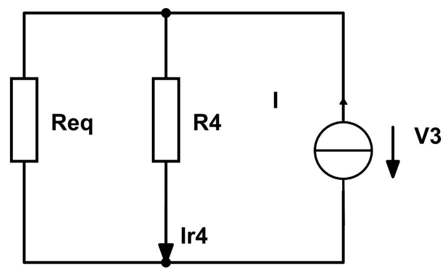


FIGURE 6 – Equivalent Norton

$$R_{eq} = R_3 + R_1 // R_2$$

$$I_{R4} = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + R_4} \cdot I = \frac{1 + 0.5}{1 + 0.5 + 1} \cdot 2 = \frac{6}{5}A$$

$$(V3) = I_{R4} \cdot R_4 = \frac{6}{5}V$$

A) + B) + C) :

$$V = (V1) + (V2) + (V3) = \frac{11}{5}V$$