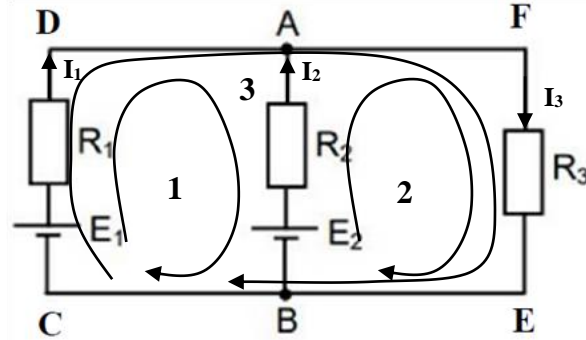


Département d'Electronique  
2ième Année Licence  
Module: Electronique Fondamentale 1

### Correction du TD N°1

#### Exercice 1

On considère le circuit électrique suivant:



1. Ce circuit présente 2 nœuds (A et B) et 3 mailles. Les équations sont:

- $I_1 + I_2 - I_3 = 0$  Nœud A ou B
- $E_1 - R_1 I_1 + R_2 I_2 - E_2 = 0$  (maille 1)
- $E_2 - R_2 I_2 - R_3 I_3 = 0$  (maille 2)
- $E_1 - R_1 I_1 - R_3 I_3 = 0$  (maille 3)

2. Pour :  $E_1 = 20V$ ;  $E_2 = 70V$ ;  $R_1 = 2\Omega$ ;  $R_2 = 5\Omega$ ;  $R_3 = 10\Omega$ . Les intensités des courants :

- $I_3 = I_1 + I_2$  \_\_\_\_\_(1)
- $-R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_2 - E_1 \Rightarrow -2I_1 + 5I_2 = 50 V$  \_\_\_\_\_(2)
- $R_2 I_2 + R_3 I_3 = E_2 \Rightarrow 5I_2 + 10I_3 = 70 V$  \_\_\_\_\_(3)
- $R_1 I_1 + R_3 I_3 = E_1 \Rightarrow 2I_1 + 10I_3 = 20 V$  \_\_\_\_\_(4)

$$(3) - (2) \Leftrightarrow 10I_3 + 2I_1 = 20 V \Rightarrow 12I_1 + 10I_2 = 20 V \text{ _____}(1')$$

$$(3) - (4) \Leftrightarrow 5I_2 - 2I_1 = 50 V \text{ _____}(2')$$

En utilisant la méthode de Cramer, on trouve:  $I_1 = -5A$ ;  $I_2 = 8A$ ;  $I_3 = I_1 + I_2 = 3A$

3. On peut directement utiliser la méthode de Millman; Nous avons:

$$V_A = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{0}{R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = 30V$$

Nous avons aussi:  $V_A = V_D = V_F = 30 V$  et  $V_C = V_B = V_E = 0 V$

$$I_1 = \frac{E_1 - V_D}{R_1} = -5 A$$

$$I_2 = \frac{E_2 - V_A}{R_2} = 8 A$$

$$I_3 = \frac{V_F}{R_3} = 3 A$$

**Exercice 2**

1. La figure (a) représente un pont diviseur de tension; nous avons:

$$V_s = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot E.$$

2. La figure (b) représente un pont diviseur de courant; nous avons:

- Dans la 2<sup>ème</sup> branche :  $R_{eq} = R_2 + (R_3 \parallel R_4)$ ;
- Le générateur de courant alimente les 2 branches ( $R_1 \parallel R_{eq}$ ); D'où:

$$R_{eq} = R_2 + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$$

$$I_1 = \frac{R_{eq}}{R_1 + R_{eq}} \cdot I$$

$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_{eq}} \cdot I$$

$$I_3 = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot I_2 = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_{eq}} \cdot I$$

$$I_4 = \frac{R_3}{R_3 + R_4} \cdot I_2 = \frac{R_3}{R_3 + R_4} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_{eq}} \cdot I$$

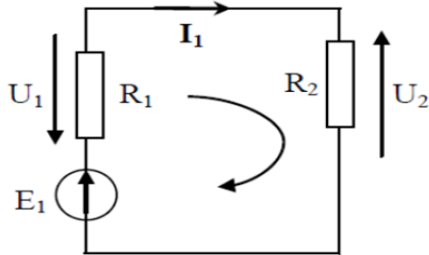
**Exercice 3**

1. **Théorème de superposition** : Additionner les courants  $I$  dus à chaque source prise individuellement et agissant seule.

Etape 1:

Eteindre la source de courant  $I_3 = 0.1A$  en la remplaçant par un circuit ouvert.

Eteindre la source de tension  $E_2 = 20V$  en la remplaçant par un court circuit.



D'après la loi des mailles nous avons:

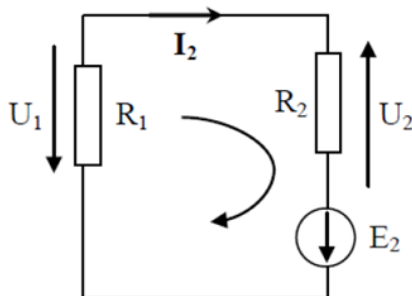
$$E_1 = (R_1 + R_2) \cdot I_1$$

$$I_1 = \frac{E_1}{(R_1 + R_2)}$$

Etape 2:

Eteindre la source de courant  $I_3 = 0.1A$  en la remplaçant par un circuit ouvert.

Eteindre la source de tension  $E_1 = 10V$  en la remplaçant par un court circuit.



D'après la loi des mailles nous avons:

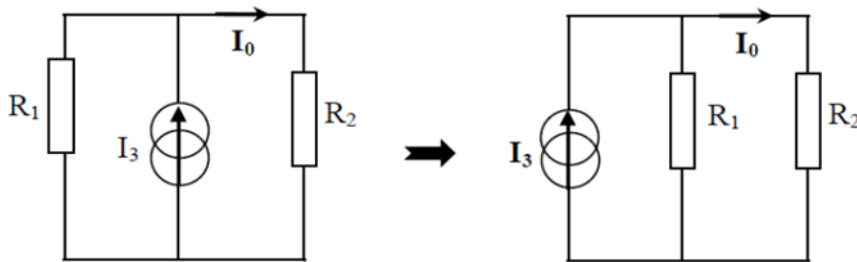
$$E_2 = (R_1 + R_2) \cdot I_2$$

$$I_2 = \frac{E_2}{(R_1 + R_2)}$$

Etape 3:

Eteindre la source de tension  $E_1 = 10\text{ V}$  en la remplaçant par un court circuit.

Eteindre la source de tension  $E_2 = 20\text{ V}$  en la remplaçant par un court circuit.



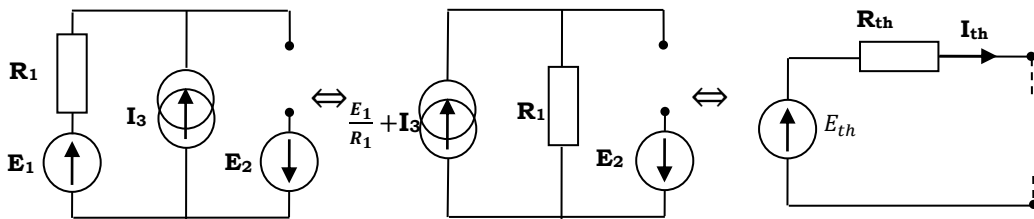
D'après le principe du pont diviseur de courant nous avons:

$$I_0 = \frac{R_1}{(R_1 + R_2)} \cdot I_3$$

$$\Rightarrow I_2 = I_1 + I_2 + I_0 = \frac{E_1 + E_2 + R_1 \cdot I_3}{(R_1 + R_2)}$$

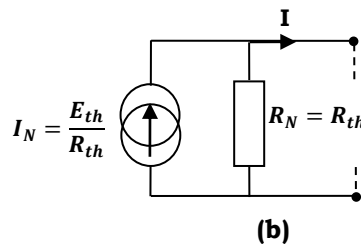
A.N:  $I_2 \simeq 2\text{ A}$

**2. Théorème de Thévenin :**



$$E_{th} = \left( \frac{E_1}{R_1} + I_3 \right) \cdot R_1 + E_2; R_{th} = R_1; \text{ Nous avons: } I_2 = I_{th} = \frac{E_{th}}{(R_1 + R_2)} = \frac{E_1 + E_2 + R_1 \cdot I_3}{(R_1 + R_2)}$$

**3. Théorème de Norton :**



$I_N = \frac{1}{R_1} \left[ \left( \frac{E_1}{R_1} + I_3 \right) \cdot R_1 + E_2 \right]; R_N = R_1;$  Nous avons pour un diviseur de courant:

$$I_2 = \frac{R_1}{(R_1 + R_2)} \cdot I_N = \frac{E_1 + E_2 + R_1 \cdot I_3}{(R_1 + R_2)}$$