



Théorèmes généraux

1. Loi des noeuds

Cette loi traduit la règle de conservation du courant. Elle est régie par l'égalité suivante :

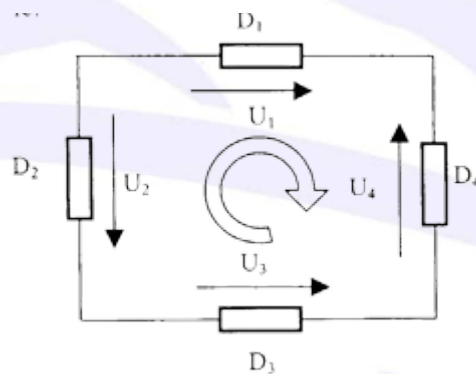
“La somme algébrique des courants entrants dans un nœud = la somme des courants sortants de ce nœud.”

ou encore : $\sum_N \varepsilon_N i_N = 0$ tel que $\varepsilon_N = +1$ si i_N se dirige vers le noeud

$\varepsilon_N = -1$ si i_N sort du noeud

2. Loi des mailles

Le long d'une maille fermée parcourue dans un sens donné, la somme des tensions est nulle.



$\sum_N \varepsilon_N U_N = 0$ tel que $\varepsilon_N = +1$ si U_N est de même sens que celui choisi pour la maille

$\varepsilon_N = -1$ si U_N dans le cas contraire

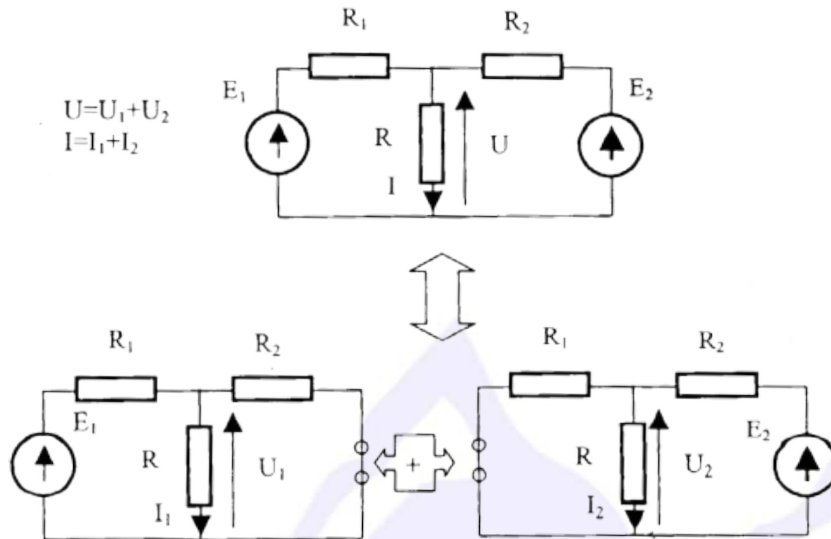
Remarque :

Le choix contraire peut aussi être adopté. On peut facilement déterminer l'équation d'une maille à l'aide des deux règles suivantes :

- La chute de tension est de sens contraire au courant circulant dans un récepteur.
- La chute de tension est de même sens que le courant sortant d'un générateur.

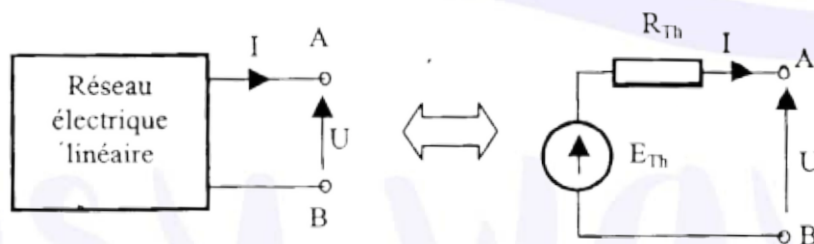
3. Théorème de superposition

La tension entre deux points A et B (ou bien le courant dans la branche AB) d'un circuit électrique linéaire comportant plusieurs générateurs est égale à la somme des tensions (courants) obtenues entre ces deux points lorsque chaque source agit seule.



4. Théorème de thévenin

Un réseau électrique linéaire vu de deux de ses points A et B est équivalent à un générateur de tension (dit de Thévenin) de force électromotrice E_{Th} égale à la tension à vide entre A et B et de résistance interne R_{Th} .



Si $I = 0$, $E_{Th} = U$

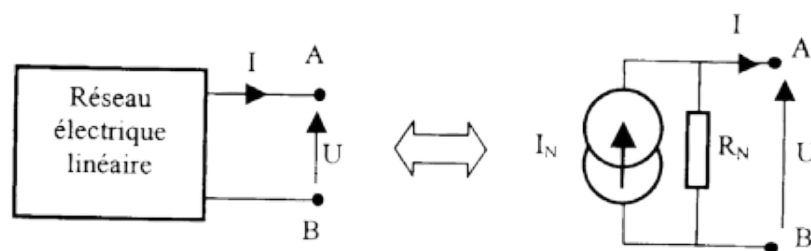
Tel que R_{Th} est la résistance vue des points A et B, toutes sources indépendantes éteintes.

5. Théorème de Norton

Un réseau linéaire vu de deux de ses points A et B est équivalent à un générateur de courant dont l'intensité du courant électromoteur est égale à l'intensité du courant de court-circuit entre A et B (I_N), et de résistance interne R_N égale à la résistance vue des points A et B, toutes sources indépendantes éteintes.

Remarque :

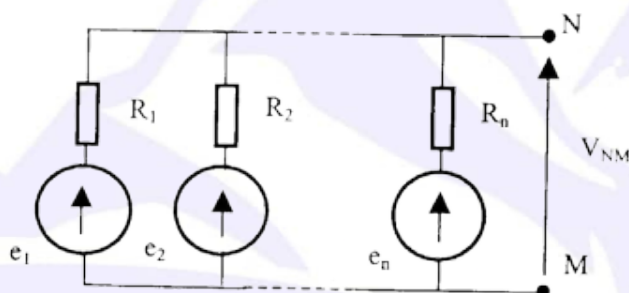
Par définition même R_N est égale à R_{Th} .



6. Théorème de Millman

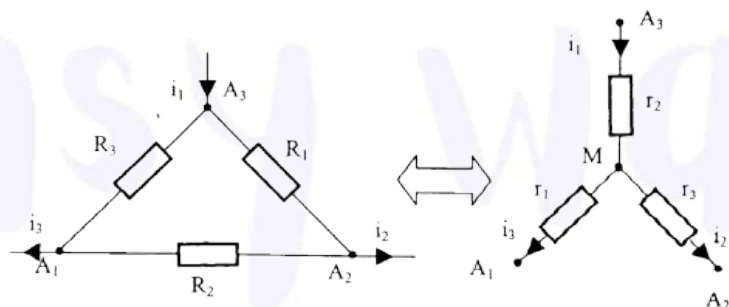
La tension V_{NM} d'un réseau électrique comportant n branches en parallèle est :

$$V_{NM} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{e_i}{R_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$



7. Transformation de kennely

Ces transformations sont liées aux associations de dipôles en "triangle" ou en "étoile". Le passage de la structure en triangle (A_1, A_2, A_3) à la structure en étoile (A_1, A_2, A_3, M) sera comme suit:



Avec :

$$r_1 = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$r_2 = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$r_3 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

\Leftrightarrow

$$R_1 = \frac{r_1 r_2 + r_2 r_3 + r_1 r_3}{r_1}$$

$$R_2 = \frac{r_1 r_2 + r_2 r_3 + r_1 r_3}{r_2}$$

$$R_3 = \frac{r_1 r_2 + r_2 r_3 + r_1 r_3}{r_3}$$