

Chapitre I : Régime continu et théorèmes fondamentaux

Résumé du cours

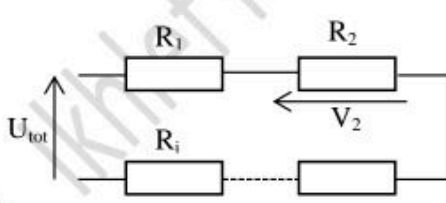
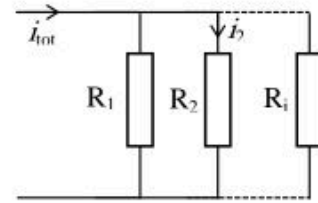
1. Introduction :

Un circuit électrique est généralement constitué de générateur (courant ou tension) de récepteur (résistance, inductance, condensateur) reliés entre eux avec des conducteurs ou fils pour former des branches et des mailles.

Le problème simple de l'électronique est de déterminer le courant ou la tension dans une branche d'un circuit. Dans le cas d'un circuit simple composé d'un générateur de tension et d'un dipôle récepteur, le courant qui circule dans tout le circuit est le même, aussi la tension aux bornes des deux éléments. Dans le cas général, le circuit peut comprendre plusieurs générateurs et plusieurs récepteurs, donc un circuit plus compliqué d'où l'utilisation des théorèmes fondamentaux pour simplifier le calcul d'une grandeur électrique ou pour simplifier le circuit lui-même.

2. Théorèmes fondamentaux :

2. 1. Diviseur de courant et de tension :

Diviseur de tension	Diviseur de courant
<p>Appliqué dans le cas d'une association série de résistances, pour déduire la tension aux bornes de l'une d'elles, sachant que la tension totale est connue.</p>  $V_2 = \frac{U_{tot} R_2}{\sum_{i=1}^M R_i}$ <p>M : nombre total des résistances</p>	<p>Appliqué dans le cas d'une association parallèle des résistances, pour déduire le courant dans l'une d'elles, sachant que le courant total est connu.</p>  $i_2 = \frac{1/R_2}{\sum_{i=1}^M 1/R_i} i_{tot}$ <p>M : nombre total des résistances.</p>

2. 2. Théorème de superposition :

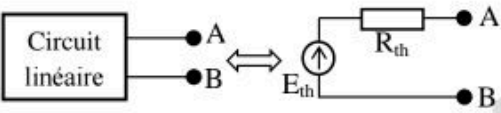
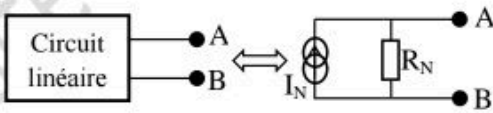
- Le théorème est utilisé dans le cas d'un circuit linéaire comportant P sources indépendantes avec ($P > 1$).
- La méthode de calcul consiste à calculer la grandeur électrique en question pour chaque source individuellement des autres et les autres sources sont passivées. Donc on a **P étapes** de calcul.
- La grandeur électrique demandée est égale à la somme de cette grandeur fournie par chaque source agissant seule.

Exemple : I_1 est le courant de la 1^{ère} branche pour un circuit de P sources :

$$I_1 = I_{11} + I_{12} + \dots + I_{1P}$$

2. 3. Théorème de Thévenin et Norton :

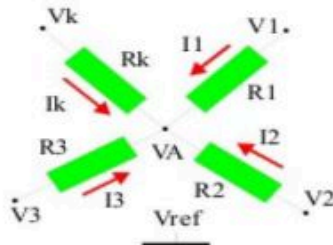
Les deux théorèmes sont résumés dans le tableau suivant :

Théorème de Thévenin	Théorème de Norton
	
<p>1. Le calcul de E_{th} C'est la tension à vide (circuit ouvert) entre A et B.</p> <p>2. Le calcul de R_{th} C'est la résistance équivalente entre A et B avec les sources passivées.</p> <p>3. L'équivalence entre Thévenin et Norton $E_{th} = I_N R_N$ avec $R_N = R_{th}$</p>	<p>1. Le calcul de I_N C'est le courant de court-circuit entre A et B.</p> <p>2. Le calcul de R_N C'est la résistance équivalente entre A et B avec les sources passivées</p> <p>3. L'équivalence entre Thévenin et Norton $I_N = \frac{E_{th}}{R_N}$</p>

2. 4. Théorème de Millman :

Le théorème de Millman permet de déterminer le potentiel dans un nœud connaissant les tensions des nœuds voisins par rapport à une tension de référence V_{ref} et les résistances de n branches connectées à ce nœud. À partir de la loi des nœuds dans le point **M**, on peut déduire la tension dans ce point, donc on a :

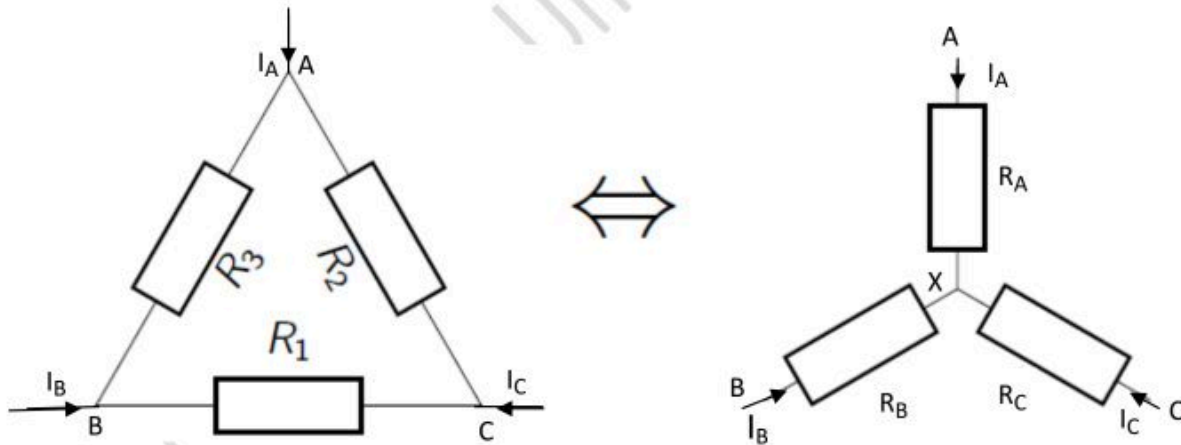
$$V_M = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{V_j}{R_j}}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{R_j}}$$



2. 5. Théorème de Kennelly :

Le théorème de Kennelly permet de transformer une configuration étoile en triangle et réciproquement, grâce à cette transformation on peut simplifier le circuit et calculer rapidement sa résistance équivalente. On présente les deux transformations étoile-triangle et triangle-étoile dans le tableau suivant :

1) Transformation étoile-triangle :



$$R_1 = \frac{R_A R_B + R_B R_C + R_C R_A}{R_A}$$

$$R_2 = \frac{R_A R_B + R_B R_C + R_C R_A}{R_B}$$

$$R_3 = \frac{R_A R_B + R_B R_C + R_C R_A}{R_C}$$

2) Transformation triangle-étoile :

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

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

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