

D- THÉORÈME DE SUPERPOSITION

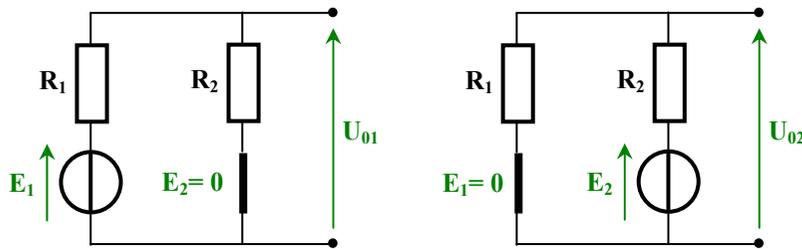
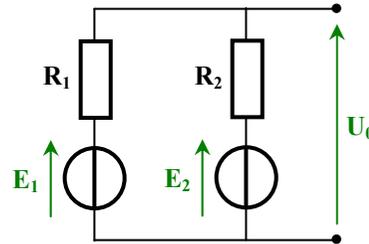
OBJECTIF

Connaître le modèle d'une source éteinte (source de tension ou source de courant).
Résoudre un problème comportant plusieurs sources d'énergie.
Appliquer la méthode d'extinction des sources pour trouver rapidement le modèle de Thévenin ou le modèle de Norton.

I- ÉTUDE D'UN EXEMPLE

Essayons d'utiliser une autre méthode que la transformation Thévenin ↔ Norton pour trouver la tension U_0 dans le circuit ci-contre :

La méthode consiste à ne faire agir qu'une seule source à la fois.
Dans un premier temps on prendra $E_2 = 0$ et on calculera U_{01} (source E_1 agissant seule).
Dans un deuxième temps on prendra $E_1 = 0$ et on calculera U_{02} (source E_2 agissant seule).



On a donc : $U_{01} = E_1 \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ et $U_{02} = E_2 \frac{R_1}{R_1 + R_2}$.

Pour exprimer U_0 il suffit de faire : $U_0 = U_{01} + U_{02}$.

II- THÉORÈME DE SUPERPOSITION

Énoncé 1 : La tension entre deux points d'un circuit électrique linéaire comportant plusieurs sources d'énergie est égale à la somme des tensions obtenues entre ces deux points lorsque chaque source agit seule.

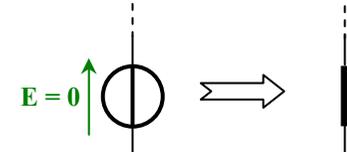
Le théorème s'applique aussi aux courants :

Énoncé 2 : Le courant dans une branche AB d'un circuit électrique linéaire comportant plusieurs sources d'énergie est égal à la somme des intensités des courants dans cette branche lorsque chaque source agit seule.

III- MÉTHODE D'EXTINCTION DES SOURCES

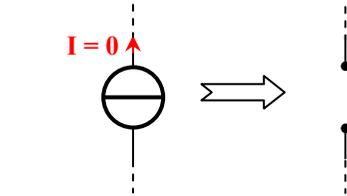
1- Source de tension

Une source de tension n'agit plus lorsque sa tension est égale à zéro Volt.
Il est donc naturel de la remplacer alors par un "court circuit" (résistance nulle).



2- Source de courant

Une source de courant n'agit plus lorsque son courant est égal à zéro Ampère.
Il est donc naturel de la remplacer alors par un "circuit ouvert" (résistance infinie).



IV- APPLICATION À LA DÉTERMINATION DES MET ET MEN

1- Modèle de Thévenin (E_{TH} et R_{TH})

Pour déterminer R_{TH} il suffit d'éteindre toutes les sources et de calculer ou de mesurer la résistance vue des deux bornes du circuit.

Pour déterminer E_{TH} il suffit d'éteindre toutes les sources sauf une et de calculer ou de mesurer la tension aux deux bornes du circuit. E_{TH} sera égale à la somme de toutes les tensions "partielles" correspondantes à une seule source.

2- Modèle de Norton (I_N et R_N)

Pour déterminer R_N il suffit d'éteindre toutes les sources et de calculer ou de mesurer la résistance vue des deux bornes du circuit (identique à la détermination de R_{TH} car $R_N = R_{TH}$)

Pour déterminer I_N il suffit d'éteindre toutes les sources sauf une et de calculer ou de mesurer le courant de court-circuit. I_N sera égale à la somme de tous les courants de court-circuit "partiels" correspondants à une seule source.