

Théorie

Branche: Electrotechnique

Sujet:

Lois de Kirchhoff

Profession: Electronicien Mult.

Année d'apprentissage: 1^{ère}

Les Lois de Kirchhoff permettent de soumettre au calcul des circuits complexes en identifiant un certain nombre de mailles et de sommets.

On appelle *maille* : la boucle fermée qu'on décrit lorsque, partant d'un point et y revenant, on ne traverse qu'une seule fois les éléments qui la composent.

On appelle *noeuds* ou *sommets* : les points d'un circuit auxquels se raccordent un certain nombre de conducteurs pourvu qu'il y en ait plus de deux.

Exemple :

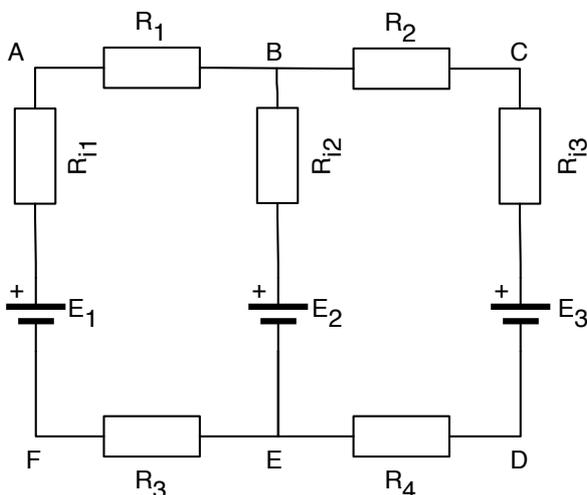


Fig. 1

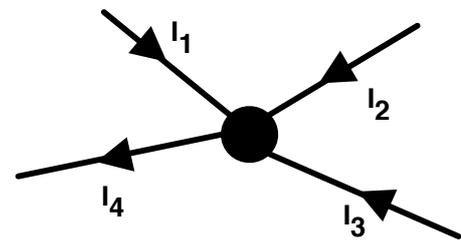


Fig. 2

Comment appliquer les lois de Kirchhoff

- ✓ Repérer les mailles et les sommets du réseau proposé.
- ✓ Porter sur le réseau les renseignements dont on dispose : polarités et valeurs des FEM et des FCEM, sens et intensités des courants, valeurs des résistances.
- ✓ Fixer arbitrairement les polarités des FEM et des FCEM inconnues (ce problème ne se présente jamais en pratique: il ne saurait y avoir de doute sur la nature des éléments qui constituent une installation; tout au plus, leur mode de fonctionnement risque-t-il de ne pas être celui prévu: fonctionnement d'un générateur en récepteur ou vice versa).
- ✓ Fixer arbitrairement les sens des courants inconnus, mais en veillant à ce que la loi des sommets ne soit pas prise en défaut (courants tous convergents ou tous divergents).
- ✓ A partir du sens des courants, attribuer aux d.d.p. existant aux bornes des résistances des polarités convenables (il est commode de retenir que le courant "entre" par l'extrémité repérée +).

Tous les éléments du circuits sont alors pourvus de polarités.

- ✓ Appliquer aux sommets la loi des sommets.
- ✓ Appliquer aux mailles la loi d'Ohm généralisée: pour cela, imaginer une charge de 1 coulomb parcourant la maille dans un sens quelconque et compter:
 - ➔ comme étant positives les d.d.p., les FEM et les FCEM traversées dans le sens - vers +;
 - ➔ comme étant négatives les d.d.p., les FEM et les FCEM traversées dans le sens + vers -.

Au cours de cette opération, ne tenir compte que des polarités.

Former autant d'équations distinctes qu'il y a d'inconnues; elles constituent un système dont la résolution donne les grandeurs cherchées.

Interprétation des résultats

On ne doit s'y livrer qu'après résolution complète du système d'équations.

- ✓ Si une FEM ou une FCEM est positive, c'est que les polarités arbitraires qui lui avaient été fixées sont convenables. Dans le cas contraire, elles doivent être inversées.

A ce stade ne tirer aucune conclusion sur le mode de fonctionnement.

- ✓ Si un courant est positif, c'est, de même, que le sens arbitrairement choisi est le bon. Dans le cas contraire, il doit être changé mais sans modifier quoi que ce soit par ailleurs.
- ✓ S'il arrive qu'une résistance ait une valeur négative, c'est que le problème n'admet pas de solution. Cette conclusion ne sera définitive qu'après un examen attentif des calculs.

Ceci étant fait, c'est le sens du courant qui les traverse qui permet de préciser le mode de fonctionnement des FEM et des FCEM.

- ✓ Une FEM fonctionne comme telle si le courant la traverse dans le sens - vers +. Elle fonctionne en FCEM dans le cas inverse, ce qui n'est évidemment pas souhaitable.
- ✓ Une FCEM ne peut que fonctionner comme telle, c'est-à-dire que le courant doit nécessairement la traverser dans le sens + vers -. Faute de le vérifier, le problème doit être repris en donnant à la FCEM les polarités inverses.