

De nombreux appareils électriques ou électroniques possèdent des capteurs.

Pour concevoir les circuits permettant le fonctionnement de ces appareils, il faut connaître les lois physiques sur l'électricité.

I / Les circuits électriques

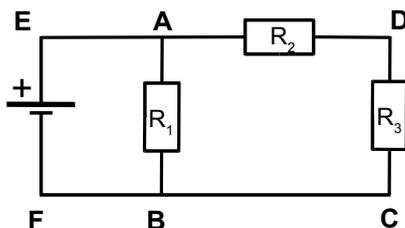
1. Généralités

Un « nœud » d'un circuit est une connexion qui relie au moins 3 composants entre eux.

Une « branche » est une portion de circuit entre 2 nœuds.

Une « maille » d'un circuit est un chemin fermé, ne comportant pas forcément de générateur.

Exemple :



Ce circuit possède 2 nœuds (A et B), 3 branches (entre A et B), et 3 mailles (EABF, EDCF, et ADCB).

Il existe deux types d'association des dipôles entre eux :

- si 2 dipôles sont reliés l'un à la suite de l'autre, alors ils sont « en série » (dans l'exemple précédent, les résistances R_2 et R_3 sont en série) ;
- si 2 dipôles ou 2 branches sont connectés entre 2 mêmes nœuds, alors ils sont « en dérivation » (dans l'exemple précédent, la résistance R_1 et la branche contenant R_2 et R_3 sont en dérivation).

2. Intensité du courant électrique

Le courant électrique dans un circuit correspond à un déplacement d'ensemble des électrons « libres ».

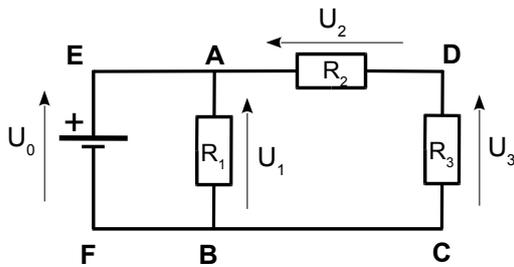
L'« intensité » du courant électrique correspond au débit d'électrons libres. Elle se mesure avec un « ampèremètre » qui se branche en série dans la branche du circuit dans laquelle on veut la mesurer. Symbole :

L'intensité du courant se note « I » et s'exprime en ampère (A).

3. Tension électrique

La tension électrique entre 2 points du circuit est liée à la force électrique qui s'exerce sur les électrons libres entre ces 2 points. On note la tension avec la lettre « U ».

Sur un schéma de circuit électrique, la tension entre 2 points se représente par une flèche entre ces 2 points. Exemple :



On peut aussi noter une tension en utilisant les points du circuit. Ici :

$U_0 = U_{EF}$ (noté ainsi, par convention, car la flèche est orientée de F vers E)

$U_1 = U_{AB}$ $U_2 = U_{AD}$ $U_3 = U_{DC}$

Une tension électrique se mesure avec un « voltmètre » qui se branche entre les 2 points correspondants (donc en dérivation). Symbole :

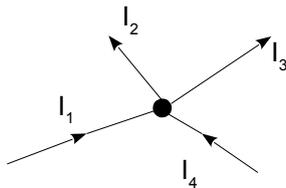
La tension se mesure en volt (V).

II / Lois générales des circuits électriques

1. Loi des nœuds

La somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui en partent.

Exemple :



La loi des nœuds permet d'écrire :

$$I_1 + I_4 = I_2 + I_3$$

REMARQUE : l'orientation des courants est arbitraire (si elle n'est pas indiquée dans l'énoncé du problème, on la choisit comme on veut). Après calculs, si on trouve une valeur d'intensité positive, cela signifie que le courant circule réellement dans le sens choisi ; si on trouve une valeur négative, cela signifie que le courant circule réellement dans le sens opposé au sens choisi.

REMARQUE : le long d'une branche entre 2 nœuds, l'intensité du courant reste la même.