

LES CIRCUITS ELECTRIQUES

I- Généralité :

Un circuit électrique est un **assemblage de différents conducteurs** dans lesquels circule le courant électrique. Dans le cas d'un circuit simple comme celui d'une lampe électrique, le circuit est composé de fils électriques (ou fils de connexion), d'un interrupteur, d'une ampoule et d'une pile.

Un circuit électrique comporte donc au moins deux éléments : un **générateur** (pile, prise du secteur, etc.) et un **récepteur** (ampoule, moteur, etc.). Les **fils de connexion** véhiculent l'énergie électrique du générateur vers le récepteur. L'**interrupteur** assure l'ouverture (le courant ne passe pas) ou la fermeture (le courant passe) du circuit électrique.

1- Caractéristiques :

La **tension électrique** (notée U) correspond à une différence d'état électrique (ou **différence de potentiel électrique**) entre deux points d'un circuit électrique. Ainsi, la différence des potentiels électriques V_A et V_B entre deux points **A** et **B** du circuit est la tension électrique : $U_{AB} = V_A - V_B$

La tension et le potentiel électriques s'expriment en **volts (V)**. La tension électrique aux bornes d'un conducteur peut être mesurée grâce à un **voltmètre**.

L'**intensité du courant électrique** (notée I) correspond au **débit de charges électriques** en un point du circuit. L'intensité du courant qui traverse un conducteur s'exprime en **ampères (A)** et peut être mesurée à l'aide d'un **ampèremètre**.

C'est la tension électrique qui provoque le mouvement des charges. L'intensité électrique est donc directement liée à la tension.

Un conducteur laisse passer le courant, mais il possède toujours une certaine **résistance** (notée R), exprimée en **ohms (Ω)**. Plus la résistance d'un conducteur est grande, moins le courant passe.

Les **conducteurs ohmiques** sont particuliers : lorsqu'un conducteur ohmique est raccordé à un circuit, la tension électrique à ses bornes est strictement proportionnelle à l'intensité du courant : $U = R \times I$ Cette équation est appelée **loi d'Ohm**.

Par ailleurs, le passage du courant dans un conducteur s'accompagne généralement d'un dégagement de chaleur (appelé **effet Joule**) du fait de sa résistance (résistance d'un four électrique, d'un radiateur électrique, etc.).

Les dipôles électriques sont des composants pourvus de deux bornes électriques. Il en existe deux types : les **dipôles passifs** et les **dipôles actifs**.

Les dipôles passifs ne présentent aucune différence de potentiel entre leurs bornes lorsqu'ils ne sont pas raccordés à un circuit. L'ampoule électrique est un exemple de dipôle passif, de même que tous les conducteurs ohmiques. Un interrupteur est un dipôle passif qui s'oppose au passage du courant lorsqu'il est « **ouvert** » : les charges électriques ne peuvent plus circuler dans le circuit (le circuit est dit « ouvert »). Si l'interrupteur est « fermé », le courant circule normalement dans le circuit (le circuit est dit « **fermé** »). Une diode est un dipôle passif qui ne laisse passer le courant que si la tension atteint une valeur minimum : sa résistance n'est pas constante et devient très grande, voire infinie, au-dessous de cette valeur.

Les dipôles actifs, au contraire, présentent une différence de potentiel entre leurs bornes. La pile électrique et les accumulateurs sont des exemples de dipôle actif.

2- Branchements :

a- Les circuits en série :

Lorsque deux conducteurs sont raccordés à une même branche d'un circuit (l'un à la suite de l'autre), par exemple l'ampoule et l'interrupteur d'une lampe électrique, on dit qu'ils sont branchés **en série** : toutes les charges électriques qui passent par l'interrupteur (si celui-ci est fermé) passent également dans l'ampoule. Un ampèremètre branché en série avec un conducteur mesure le débit des charges électriques dans le conducteur : le débit dans le conducteur est égal au débit dans l'ampèremètre.

Dans un circuit en série comprenant plusieurs ampoules, si l'une grille, toutes les ampoules s'éteignent. L'ampoule grillée joue alors le rôle d'un interrupteur ouvert, qui empêche la circulation du courant. L'intensité du courant électrique délivré par la pile est la même pour les deux ampoules, mais la tension aux bornes du générateur est répartie entre les ampoules.

b- Les circuits en parallèle :

Il est possible de dévier les charges électriques en effectuant un branchement « secondaire » sur le circuit : on crée ainsi deux circuits dérivés. Lorsqu'un conducteur est relié de cette façon au circuit, on dit qu'il est branché **en parallèle** (ou **en dérivation**). Les tensions électriques aux bornes de deux conducteurs branchés en parallèle sont les mêmes. C'est pourquoi, pour mesurer la tension aux bornes d'un conducteur, on branche le voltmètre en parallèle avec ce conducteur.

Dans un circuit comprenant plusieurs ampoules montées en parallèle, si l'une grille, les autres ampoules continuent de briller. Toutefois, l'intensité du courant électrique délivré par la pile est partagée entre les ampoules.

II- Les Principales lois des Courants :

A- La loi des nœuds :

Un **nœud** est un point du circuit où se rejoignent plusieurs branches du circuit. Lorsqu'elles atteignent un nœud dans le circuit, les charges électriques vont se répartir dans toutes les branches adjacentes au nœud. C'est pourquoi la somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui en partent : c'est la loi des nœuds.

B- La loi des mailles :

La tension aux bornes d'un circuit électrique constitué de plusieurs conducteurs en série est la somme des tensions aux bornes de chaque conducteur. Ainsi, la somme des tensions le long d'une **maille** (ensemble de branches constituant un parcours fermé) est nulle : c'est la loi des mailles.

Ces deux lois fondamentales ont été formulées par le physicien allemand **Gustav Kirchhoff** et sont souvent appelées **lois de Kirchhoff**.