

Eclairage scientifique

Electricité : du côté du lexique

1 - Le courant électrique, qu'est-ce que c'est ?

Pour répondre à cette question il faut se référer à un modèle où la matière est constituée d'atomes et de molécules. Un atome est constitué d'un noyau entouré d'électrons. Le noyau contient entre autres des protons, particules dont la charge électrique est positive. Les électrons quant à eux sont des particules dont la charge électrique est négative. Les électrons sont mobiles et susceptibles d'être mis en mouvement dans un conducteur (fil métallique). Le mouvement d'ensemble des électrons dans un circuit électrique constitue le courant électrique.

Attention, en réalité les électrons constituant les différents éléments d'un circuit se déplacent sur de très petites distances. Et c'est le déplacement d'ensemble de ces électrons, quasi instantané (à une vitesse proche de celle de la lumière), qui crée l'énergie électrique nécessaire pour faire briller une ampoule, mettre en mouvement un moteur...

Pour mieux comprendre cette notion, on pourrait comparer nos électrons à une suite de dominos dont le premier en tombant provoquerait la mise en mouvement de l'ensemble des dominos.

Pour être plus précis, il faudrait ajouter qu'une solution (par exemple l'eau salée) peut conduire un courant électrique, mais que dans ce cas, le courant au sein de la solution est le fruit des déplacements de porteurs de charge que sont les ions (atomes ou groupes d'atomes ayant perdus ou gagnés des électrons).

Courant alternatif

Les électrons (voir Le courant électrique, qu'est-ce que c'est ?) suivent un mouvement de va-et-vient sur une distance de l'ordre du millimètre. Ils oscillent et c'est cette oscillation qui permet à l'énergie dont ils sont porteurs d'être disponible à l'extrémité du conducteur. Une grandeur caractérise le courant alternatif, la fréquence ou nombre d'oscillations qu'effectue un courant en une seconde. Elle est mesurée en Hertz (Hz).

Le courant alternatif, ou courant du secteur, est utilisé à la maison pour l'éclairage, le chauffage, tous les appareils électroménagers et, indirectement, pour les appareils nécessitant un adaptateur secteur.

Le courant alternatif est produit par les alternateurs des centrales nucléaires, thermiques, hydrauliques, des éoliennes et...des bicyclettes.

Courant continu

Les électrons circulent toujours dans le même sens (du - vers le + dans un circuit). La vitesse des électrons est de quelques mètres par heure.

Le courant continu est très présent dans nos habitations. En effet tous les objets fonctionnant avec une batterie ou des piles utilisent le courant continu. C'est en particulier le cas des ordinateurs portables, des téléphones mobiles, des lampes de poche, etc.. Dans nos véhicules également (fonctionnement des lumières, radio...), le courant utilisé est un courant continu.

Le courant continu peut être directement produit par des piles et des panneaux solaires ou obtenu à partir d'un courant alternatif (voir « Les adaptateurs secteurs et les chargeurs »).

2 - Circuit électrique

Définition

Un circuit électrique est constitué d'une suite ininterrompue d'objets conducteurs de l'électricité, en général un générateur, un récepteur et des fils conducteurs.

Attention, le courant électrique est constitué du mouvement d'ensemble des électrons appartenant aux différents conducteurs constituant le circuit. Ce n'est donc pas le générateur qui « fournit » les électrons au circuit électrique.

Types de montages

Dans un montage en série, l'ensemble générateur, récepteurs, fils conducteurs forment une boucle unique.

Dans un montage en dérivation, il existe un seul générateur et plusieurs boucles comprenant un ou plusieurs récepteurs.

Lorsque la boucle se referme directement sur le générateur, on crée ce qu'on appelle un court-circuit.

Générateurs

Un générateur est un appareil qui crée le mouvement d'ensemble des électrons présents dans un circuit. Pour cela il leur fournit l'énergie nécessaire pour entretenir leur déplacement. Les électrons qu'il contient participent au mouvement d'ensemble. Il comporte deux bornes (pôles) qui diffèrent par leur polarité (+ ou -). On dit qu'il est polarisé.

Les piles (alcalines, rechargeables, bouton, etc...), les alternateurs de bicyclette, les batteries (automobiles, d'ordinateurs, de téléphones, etc...) sont les générateurs les plus accessibles au public.

Récepteurs

Un récepteur est un dispositif qui peut transformer l'énergie électrique qu'il reçoit d'un générateur en énergie lumineuse (éclairage), thermique (chauffage), mécanique (moteur) (schémas). Les moteurs sont des récepteurs polarisés, c'est-à-dire que leur fonctionnement dépend de leur liaison au générateur, lui-même polarisé.

Conducteurs

Les matériaux qui disposent d'électrons qui peuvent se déplacer facilement sont dits bons conducteurs de l'électricité. C'est le cas pour les métaux (voir sécurité et corps humain). A l'inverse, ceux dont les électrons sont pris dans des structures telles que de grosses molécules, donc qui ne peuvent se déplacer, sont dits isolants électriques. C'est le cas en particulier des matières plastiques.

3 - Grandeurs électriques

Intensité

Le courant étant un déplacement d'électrons dans la masse d'un conducteur, chaque section du conducteur est traversée à tout instant par ces électrons. L'intensité du courant est la charge électrique totale traversant chaque section du conducteur pendant l'unité de temps. Elle est exprimée en ampères (symbole A) et se mesure avec un ampèremètre.

Tension

Un générateur a la capacité de faire naître et d'entretenir plus ou moins facilement un courant d'électrons. Cette capacité réside dans le fait qu'il existe une différence de potentiel entre les deux bornes du générateur. C'est la tension. Elle est exprimée par un nombre de volts (symbole V) et se mesure avec un voltmètre.