

Les circuits électriques en régime continu

1. Qu'est-ce que l'électricité ?

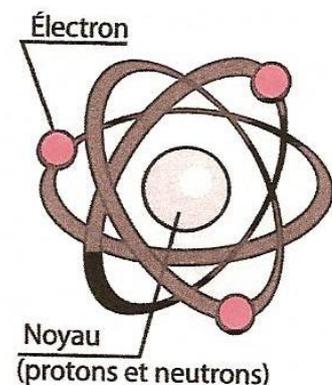
L'**électricité** est une forme d'énergie (énergie électrique) qui se manifeste lorsqu'il y a **déplacement de porteurs de charges à l'intérieur d'un corps conducteur**, ou encore à l'occasion de certains phénomènes naturels (foudre, ...) :

- Dans les métaux, les charges sont les **électrons**
- Dans un liquide (ou un gaz), il s'agit d'un déplacement d'**ions** (cations et anions)

Certains corps, en particulier les métaux, sont de très bons **conducteurs** de l'électricité (l'argent, le cuivre, l'aluminium, le carbone, ...). Ces corps possèdent des électrons qui peuvent facilement se libérer de l'attraction du noyau de l'atome (*figure 1*) et se déplacer, de proche en proche, vers d'autres atomes. Ces électrons sont appelés des **électrons libres**. A l'inverse, d'autres corps sont de très mauvais conducteurs de l'électricité : on dit que ce sont des **isolants** (diamant, céramique, plastique, ...).

Figure 1 : L'atome

Chaque corps est constitué d'atomes. Un atome est composé de protons (charges positives) et de neutrons (électriquement neutres) qui forment le noyau, et d'électrons (charges négatives) qui gravitent autour du noyau.



Sous l'influence d'une force appelée **force électromotrice** (f.é.m.), les électrons présents à l'intérieur d'un corps conducteur vont circuler en se déplaçant d'atome en atome. Ce **flux de charges** est appelé **courant électrique**, porteur d'énergie électrique (**énergie cinétique**).

2. Le circuit électrique

L'utilisation de l'énergie électrique nécessite la réalisation de ce qu'on appelle un **circuit électrique**. Un circuit électrique comporte au moins (*figure 2*) :

- un **générateur**, qui est la source d'énergie électrique et dont la fonction est de mettre puis de maintenir en mouvement les électrons libres. Il **fournit** l'énergie électrique d'un circuit électrique.
- un **récepteur**, qui traversé par les électrons produit l'effet recherché en donnant une autre forme d'énergie (énergie rayonnante, énergie mécanique, ...). Il **consomme** l'énergie électrique d'un circuit électrique et la convertie.
- un **interrupteur**, qui permet d'interrompre le passage des électrons libres en insérant un corps isolant, et ainsi de stopper les échanges d'énergie.
- des **fils conducteurs** ou des contacts, qui assurent la circulation du courant électrique

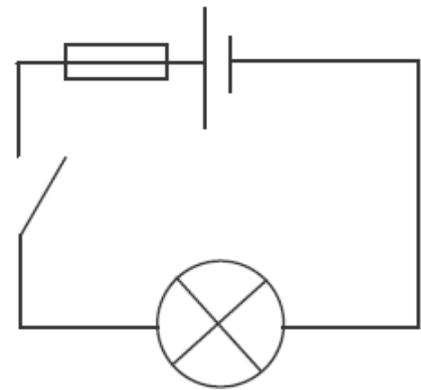


Figure 2 : Schéma d'un circuit électrique simple

- et parfois :
- des **organes de protection**
 - des **appareils de mesures**
 - ...

Un circuit électrique est représenté par un **schéma** (figure 2). Chaque élément conducteur est représenté par son **symbole normalisé**.

Remarque :

Si l'énergie électrique produite par le générateur est **invariable** dans le temps, on parle de **régime continu**. Si l'énergie électrique est **variable**, il s'agit d'un **régime variable**. Retenons alors qu'il existe deux sortes de courant électrique :

- le **courant continu**, invariable, fourni par les piles, les batteries, ...
- le **courant variable**, fourni par le réseau d'énergie électrique français (), les génératrices, ...

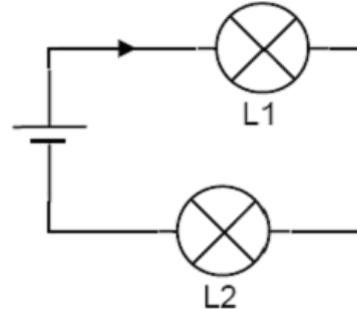
3. Les principales grandeurs électriques

3.1. Le courant électrique

a) Sens conventionnel du courant électrique

Par convention, le courant électrique **sort** de la **borne +** du générateur et **entre** par la **borne -** (*figure 3*). On le représente par une flèche sur le circuit électrique allant dans le sens conventionnel du courant électrique.

Figure 3 : Sur un schéma électrique, le courant électrique est représenté par une flèche placée sur le circuit électrique.



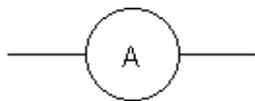
Remarque :

Le "+" du générateur est symbolisé par la plus grande barre sur la représentation normalisée du générateur.

b) Mesure du courant électrique

L'unité de mesure du courant est l'**ampère (A)**.

L'intensité d'un courant électrique est mesurée à l'aide d'un **ampèremètre** (symbole



) placé en **série** dans la branche du circuit considéré.

Par conséquent, le circuit doit être interrompu : dans l'exemple de la *figure 4*, entre la borne + de la pile et l'anode de la DEL (Diode Electroluminescente) ou LED (Light Emitting Diode).

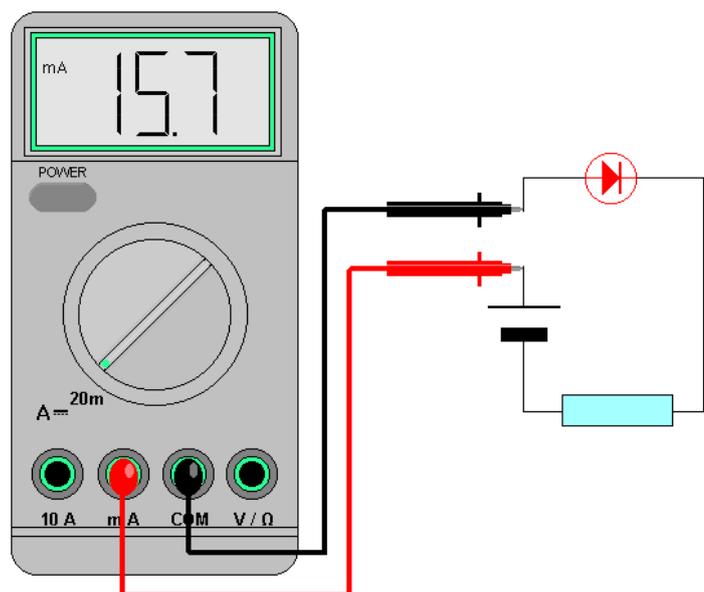
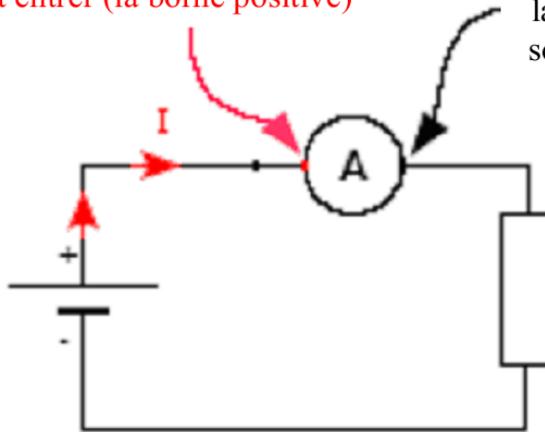


Figure 4 : Branchement de l'ampèremètre

L'ampèremètre possède 2 entrées.
 La borne "A" par laquelle le courant I doit entrer (la borne positive)
 La borne "COM" par laquelle le courant I doit sortir (la borne négative)



3.2. La tension électrique

a) Définition

Si les électrons sont en mouvement, c'est qu'ils sont soumis à une **force électromotrice** fournie par le générateur. Cette force correspond à l'énergie nécessaire qu'il faut appliquer à chaque électron pour qu'il puisse se mettre en mouvement.

Ces électrons qui se déplacent possèdent une certaine énergie. Cette énergie diminue lorsque les porteurs de charge sont freinés (par exemple, lorsqu'ils rencontrent une résistance) et augmente lorsqu'ils sont accélérés par le générateur, qui maintient alors leur mouvement dans le circuit. La **différence de potentiel** (d.d.p.) ou **tension électrique**, notée **U** , est une grandeur qui permet de caractériser cette perte ou ce gain d'énergie.

Remarque :

Tous les électrons passant en un point du circuit électrique ont le même potentiel électrique, noté **V** .

La tension électrique entre les bornes A et B d'un dipôle est la différence de potentiel électrique existant entre les deux bornes :

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

Remarque : Un **dipôle** est un système ou dispositif électrique comportant **deux bornes** de branchement.

Sur un schéma électrique, la tension est indiquée à l'aide d'une **flèche** orientée vers le potentiel le plus **élevé** (figure 5).

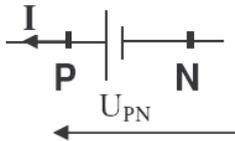
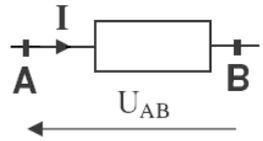
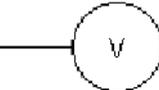
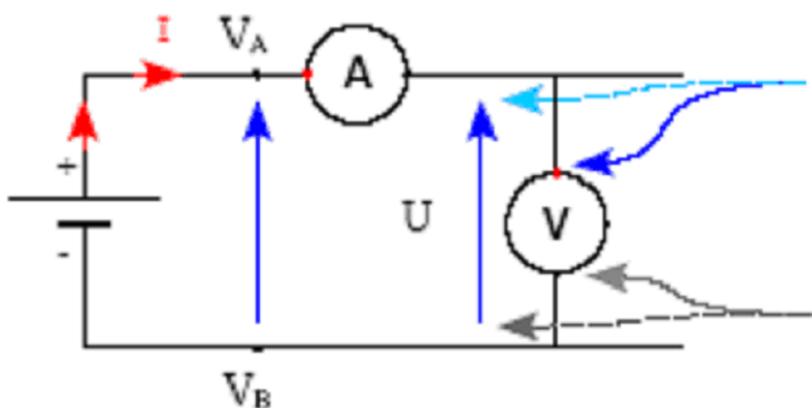
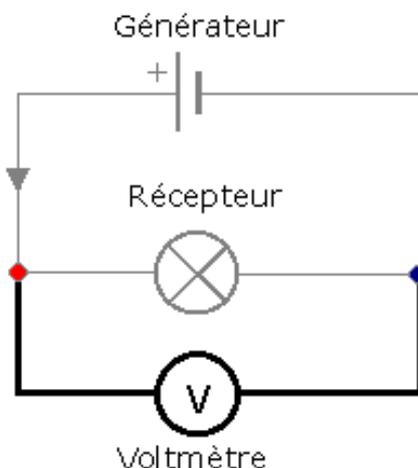
Cas d'un générateur	Cas d'un récepteur
Dipôle :  Les flèches du courant et de la tension sont orientées dans le même sens .	Dipôle :  Les flèches du courant et de la tension sont orientées en sens inverse .

Figure 5 : Sens conventionnels du courant et de la tension dans le cas d'un générateur et d'un récepteur

b) Mesure de la tension électrique

L'unité de mesure de la tension est le **volt (V)**.

La tension électrique est mesurée à l'aide d'un **voltmètre** (symbole ) placé en **parallèle** (ou en **dérivation**) aux bornes du dipôle dont on veut mesurer la tension.



Le voltmètre possède 2 entrées.

La borne "V" qui représente l'extrémité de la tension fléchée (le potentiel haut = la borne positive)

La borne "COM" qui représente l'origine de la tension fléchée (le potentiel bas = la borne négative)

Sur la *figure 6*, on mesure la tension électrique aux bornes de la pile.

Si on place les pointes de touche aux points notés **a** et **b**, on obtient une mesure correspondant à la tension aux bornes de la DEL (Diode Electroluminescente). Entre les points **c** et **d**, on obtient celle aux bornes de la résistance.

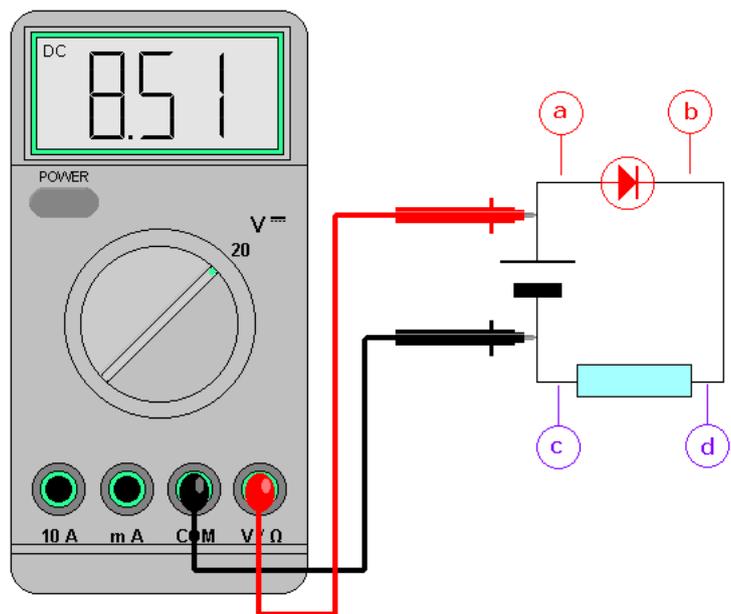


Figure 6 : Branchement du voltmètre