



Une **pile** ou une **cellule photovoltaïque** sont des **générateurs** et sont tous les deux des **convertisseurs d'énergie** :

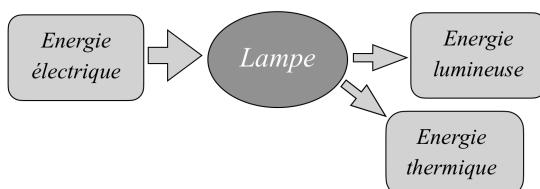


À l'intérieur d'une pile, des réactions chimiques ont lieu lorsqu'elle fonctionne et une partie de l'énergie chimique est transformée en énergie électrique. Lorsque la réserve d'énergie chimique est complètement épuisée, la pile ne peut plus produire d'énergie électrique.



L'énergie lumineuse provient des rayons qui viennent frapper la surface de la cellule photovoltaïque. Lorsqu'elle n'est plus éclairée, elle ne produit donc plus de courant électrique.

Une **lampe** est un récepteur, et c'est également un convertisseur d'énergie :



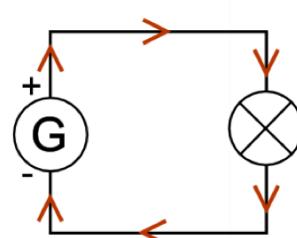
Les **pertes d'énergie sous forme d'énergie thermique** (chaleur) s'expliquent par **l'effet Joule** : le passage du courant dans les conducteurs crée un **échauffement**.

De nombreux appareils exploitent l'effet Joule pour produire de la chaleur dans les **résistances chauffantes**, par exemple à l'intérieur des radiateurs électriques, des grille-pain ou des sèche-cheveux.



Un **courant électrique** apparaît dans un circuit lorsqu'il y a **transfert d'énergie électrique** entre un générateur et un ou plusieurs récepteurs.

Il circule **du pôle + vers le pôle -** du générateur et on représente son sens de circulation (qu'on appelle souvent « **sens conventionnel** ») avec des flèches.



Sens de circulation du courant créé par un générateur dans un circuit comportant une lampe.

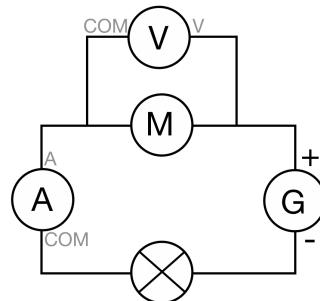
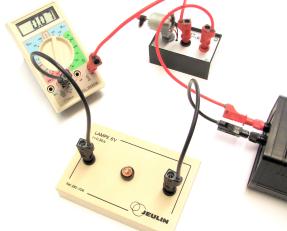
• Intensité et tension

L'intensité et la tension sont des grandeurs physiques différentes qui ont donc des unités de mesure différentes : **Ampère** (A) pour l'intensité et **Volt** (V) pour la tension.

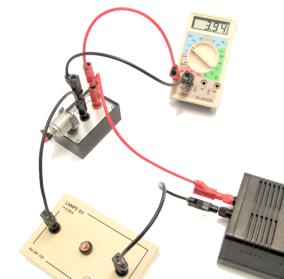
L'intensité a pour symbole « **I** ». C'est une caractéristique **du courant électrique** qui se mesure avec un **Ampèremètre** :



L'ampèremètre se branche en série et sa borne COM du côté de la borne moins du générateur.



Le voltmètre se branche en dérivation et sa borne COM du côté de la borne moins du générateur.



Pour présenter le résultat d'une mesure on écrit la **grandeur physique** (qui répond à la question « quoi ? ») suivie du signe « = » et de la valeur, c'est-à-dire le **nombre** (qui répond à la question « combien ? ») et qui est affiché sur l'écran du multimètre) suivi de l'**unité de mesure** (qui répond à la question « en quoi ? ») :

$$I = 0,07 \text{ A}$$

L'intensité* est égale à 0,30 Ampère
*du courant qui traverse la lampe

$$U = 3,94 \text{ V}$$

La tension** est égale à 3,94 Volts
**aux bornes du moteur

On écrit toujours **le ou les derniers zéros** car ils donnent une indication sur la précision de la mesure ; en écrivant « $I = 160,0 \text{ mA}$ » on indique que l'intensité est connue avec une précision de $0,1 \text{ mA}$, ce qui n'aurait pas été le cas si on avait écrit « $I = 160 \text{ mA}$ ».



Le Voltmètre et l'Ampèremètre sont deux fonctions d'un même appareil : le **multimètre**. Chaque fonction du multimètre possède **plusieurs calibres** qui sont les différentes positions sur lesquelles on peut placer le sélecteur ; afin d'obtenir la valeur **la plus précise possible**, on utilise le calibre **immédiatement supérieur**, c'est-à-dire le calibre le plus proche, mais supérieur.

• Résistance

La résistance, qui a pour symbole R est une grandeur physique qui permet de quantifier l'aptitude d'un conducteur à **s'opposer au passage du courant** ; elle est donc responsable de la perte d'énergie par **effet Joule**. Elle s'exprime en « **Ohm** » qui a pour symbole « Ω » (lettre grecque Oméga).

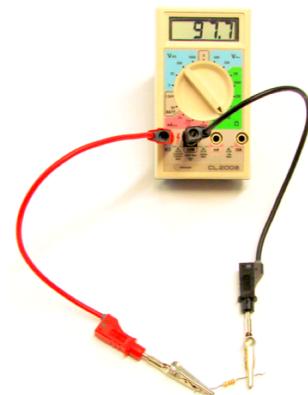
Certains dipôles, appelés « **dipôles ohmiques** » ont un comportement uniquement résistif, c'est-à-dire qu'ils convertissent toute l'énergie électrique reçue en énergie thermique.



Pour mesurer la valeur de la résistance d'un conducteur, on utilise un **ohm-mètre**.



*La borne Ω et la borne COM du Ohm-mètre doivent être **reliées directement** aux bornes du dipôle, en dehors de tout circuit. Il n'y a pas de sens de branchement particulier.*



Pour présenter le résultat d'une mesure de résistance on écrit toujours la grandeur physique suivie du nombre affiché sur l'écran et de l'unité de mesure.

$$R = 97,7 \Omega$$

La résistance est égale à 97,7 Ohms

Le Ohm-mètre est souvent la troisième fonction du multimètre (les deux autres étant les fonctions Voltmètre et Ampèremètre). L'utilisation des calibres suit les mêmes règles : pour obtenir la valeur la plus précise possible, on utilise donc le calibre immédiatement supérieur.

L'unité de mesure est celle du calibre choisi. Par exemple si le Ohm-mètre affiche « 0.345 » en ayant sélectionné le calibre 2 k Ω , alors $R = 0,345$ k Ω , que l'on peut convertir : $R = 345 \Omega$.

● Puissance

La puissance électrique a pour symbole « **P** », et son unité de mesure SI (abréviation de « Système International ») est le **Watt** (symbole : « W »). Elle est égale au produit de la tension U aux bornes d'un dipôle ou d'un appareil électrique par l'intensité I du courant qui le traverse :

$$P = U \times I$$

Par transformation de cette relation, on obtient :

$$U = \frac{P}{I} \quad I = \frac{P}{U}$$

La puissance **nomiale** d'un dipôle ou d'un appareil électrique est la valeur (en Watt) pour laquelle le dipôle ou l'appareil fonctionnent normalement. Souvent, elle est indiquée sur l'étiquette de l'appareil, mais on peut la calculer si on connaît les valeurs de tension et d'intensité nominales.



On peut mesurer la puissance consommée à l'aide d'un **Watt-mètre**.

● Energie

L'énergie électrique a pour symbole « **E** » et s'exprime en **Joule** (symbole : J). L'énergie électrique **consommée** par un appareil électrique est égale au produit de sa puissance nominale P et de sa durée Δt d'utilisation :

$$E = P \times \Delta t$$

Par transformation de cette relation, on obtient :

$$P = \frac{E}{\Delta t} \quad \Delta t = \frac{E}{P}$$

Pour un même appareil ou un même dipôle, l'énergie consommée est donc proportionnelle à la durée d'utilisation. Cependant, un appareil de très faible puissance (une diode de veille par exemple) peut consommer beaucoup d'énergie s'il est utilisé très longtemps.



Seul un **compteur électrique** permet de mesurer l'énergie consommée. Un Watt-mètre mesure uniquement une puissance qui est de l'énergie instantanée ($1 \text{ W} = 1 \text{ J} \cdot \text{s}^{-1}$).