

# La conduction électrique dans les solides

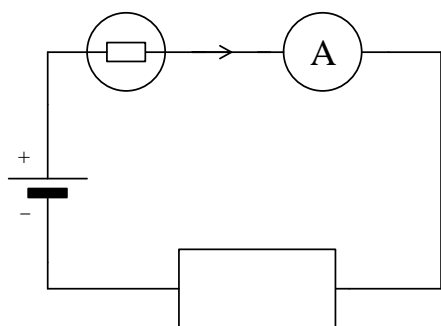
## Objectifs :

- Savoir que tous les solides ne conduisent pas le courant électrique
- Savoir que tous les métaux conduisent le courant électrique
- Valider ou invalider une hypothèse sur le caractère conducteur ou isolant d'un solide
- Savoir que la conduction électrique dans les métaux s'interprète par un déplacement d'électrons dits libres
- Savoir que toutes les solutions aqueuses ne conduisent pas le courant électrique
- Savoir que la conduction du courant électrique dans les solutions aqueuses s'interprète par un déplacement d'ions

## I. La conduction électrique dans les solides

On a vu en classe de cinquième que tous les matériaux ne conduisent pas le courant. On peut les ranger dans deux grandes familles : les conducteurs et les isolants.

Pour tester la capacité d'un matériau à se laisser traverser par le courant, on peut procéder au montage ci-dessous :



matériau à tester

### Conducteurs :

- L'ampoule s'allume.
- L'ampèremètre indique  $I \neq 0A$ .

### Isolants :

- L'ampoule ne s'allume pas.
- L'ampèremètre indique  $I = 0A$ .

## **Il faut retenir que tous les solides ne conduisent pas le courant électrique :**

- Un matériau dans lequel le courant électrique peut circuler est dit **conducteur** (ex : acier, cuivre, aluminium pur...).
- Un matériau dans lequel le courant ne peut pas circuler est dit **isolant** (ex : plastique, verre, oxyde d'aluminium...).

## **Tous les métaux sont conducteurs du courant électrique.**

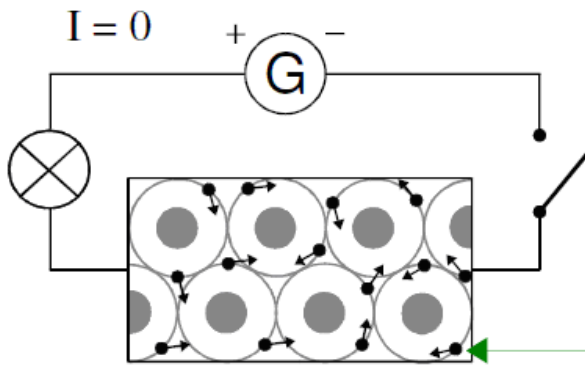
Rq : attention dans le cas de l'aluminium, s'il est oxydé, une mince pellicule d'oxyde recouvre sa surface et il perd alors ses propriétés conductrices car l'oxyde d'aluminium est un bon isolant.

## II. Interprétation du courant électrique dans les métaux

Il existe dans les métaux des électrons dits **libres** qui n'existent pas dans les isolants. Dans les isolants, les électrons restent accrochés à leur noyaux.

### 1. courant électrique et électrons libres

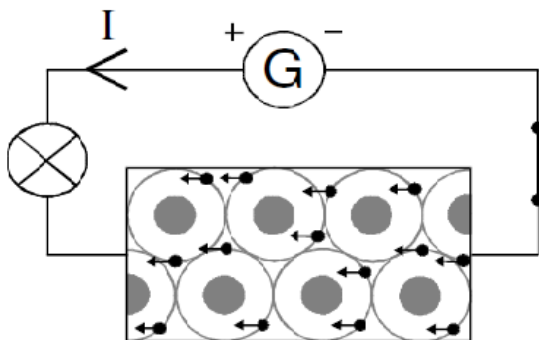
Les métaux, comme toute matière est formé d'un assemblage d'atome. Ces atomes contiennent un noyau et des électrons. Cependant dans les métaux et les solides conducteurs, il existe des électrons peu liés au noyau appelés '**électrons libres**'.



L'interrupteur est ouvert, pas de courant.  
Dans ce cas les électrons libres se déplacent tous de façon aléatoire autour de leur noyau

Un électron libre

Sous l'action d'une tension électrique, ces électrons se déplacent. C'est le mouvement d'ensemble de ces électrons constitue le courant électrique.



L'interrupteur est fermé, un courant circule.  
Les électrons libres se déplacent tous dans le même sens car ils sont attirés par le pôle + du générateur.

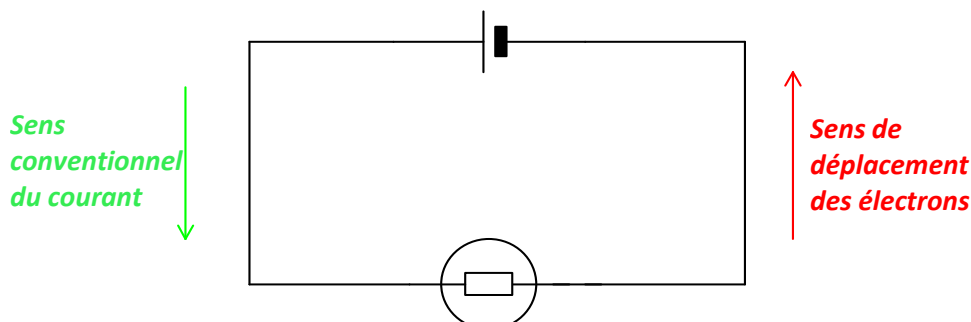
**Définition du courant électrique** : dans un conducteur métallique, le courant électrique correspond à un déplacement d'ensemble des électrons libres.

Rq : Un matériau isolant possède des électrons, mais ils ne sont pas libres de se déplacer. De ce fait, un isolant ne conduit pas le courant électrique.

## 2. électrons libres et sens conventionnel du courant

**Sens conventionnel du courant** : à l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne plus vers la borne moins du générateur.

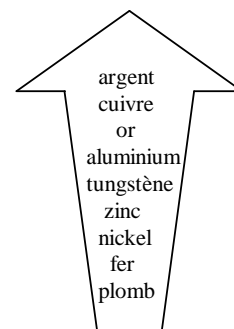
**Sens de déplacement des électrons** : les électrons libres se déplacent de la borne - à la borne + du générateur (car ils sont chargés négativement et que les charges + attirent les charges -). Le sens de déplacement des électrons est donc opposé au sens conventionnel du courant.



### 3. Caractéristiques de différents métaux usuels

Les métaux ne conduisent pas tous le courant électrique aussi bien les uns que les autres. On peut les classer suivant l'ordre croissant suivant :

Un métal bon conducteur possède une faible résistance et donc une forte conductivité.



Classement de différents métaux par conductivité croissante.