



# INITIATION A L'ELECTRICITE

## INTRODUCTION :

- En électricité, il faut bien différencier ce qui produit ou fabrique de l'électricité et ce qui en reçoit :
  - La TV reçoit de l'électricité.
  - Le lecteur CD utilise de l'électricité.
  - Le barrage fabrique (ou produit ) de l'électricité.
  - L'éolienne utilise l'air pour fabriquer de l'électricité.
  - Le barrage utilise de l'eau pour fabriquer de l'électricité.
  - Le soleil peut être une source d'électricité : vrai / faux
- L'électricité peut circuler dans un circuit électrique grâce à :
  - des fils électriques
  - des interrupteurs
  - des lampes
  - des piles...

## I- QUELQUES NOTIONS SUR LA STRUCTURE DE LA MATIERE

- Les atomes sont constitués d'un noyau et d'un ou plusieurs électrons qui « tournent » autour.
- Une molécule est un groupement d'atomes.

Exemple de la molécule d'eau ( souvenez-vous de la tête de Mickey ! ) :

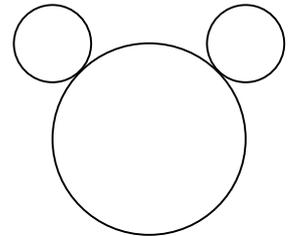
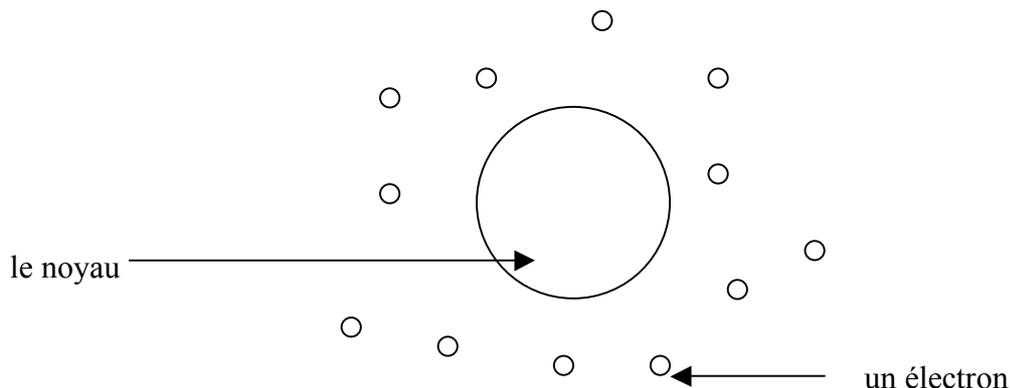


Schéma d'un atome :



Où peut-on trouver des atomes ?

dans le corps humain, l'eau, l'air, une cellule, les métaux, le bois, le plastique...

=> Absolument tout ce qui nous entoure est constitué de molécules et d'atomes.

Tous les objets sont un « assemblage » de molécules et donc d'atomes.

Mais quelle est la taille des atomes ? Une idée de l'ordre de grandeur : il y a autant d'atomes dans une bouteille d'eau de 1L que de grains de sable dans le désert.

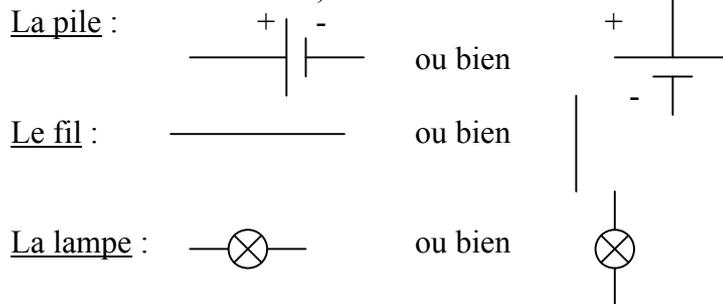
## II- QU'EST-CE QU'UN COURANT ELECTRIQUE

### • Les conducteurs et les isolants :

- Un conducteur est un objet qui laisse passer le courant électrique. Dans un conducteur, les électrons « libres » passent d'atome en atome. C'est le déplacement de ces électrons qui crée le courant électrique. Les métaux comme le fer, le cuivre, l'or sont de très bons conducteurs.
- Un isolant est un objet qui ne laisse pas passer le courant électrique. On peut remarquer que l'air est un isolant.

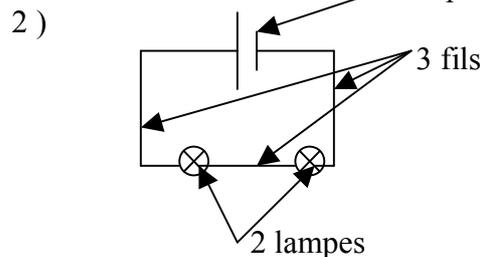
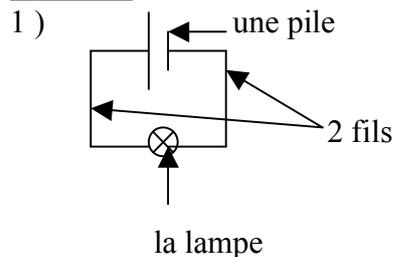
### • Manipulations :

- Les symboles en électricité : On utilise une représentation symbolique pour représenter les éléments d'un circuit électrique. ( Attention : tous les traits sont tirés à la règle et sont soit horizontaux soit verticaux !!! ).



- l'objectif est de faire en sorte que la ou les lampe(s) s'allume(nt) sans être en contact directement avec la source de courant électrique. On dispose de 3 fils, d'1 pile, et de 2 lampes.
- Première observation : il est nécessaire de boucler le circuit électrique, sinon la lampe ne s'allume pas. On peut alors déterminer le trajet des électrons.
- => Pour qu'une lampe s'allume, il faut la relier à la pile avec 2 fils. Pour que 2 lampes s'allument, nous avons besoin de 3 fils.

### Schémas :

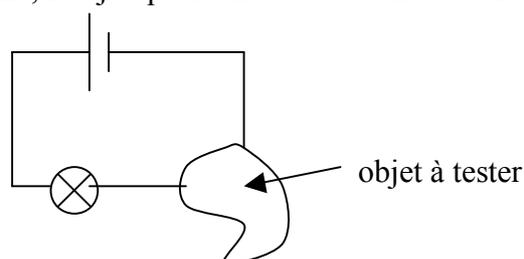


### Application :

- On peut mettre en place un test de reconnaissance pour savoir si un objet est conducteur ou isolant : si la lampe s'allume, l'objet que l'on teste est conducteur du courant électrique.

#### *Les isolants :*

- le plastique
- la gomme
- le caoutchouc
- l'air
- le bois
- le cuir...



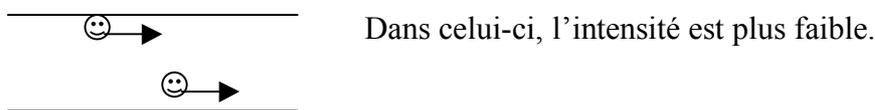
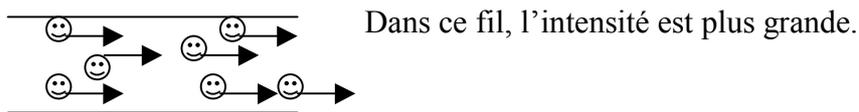
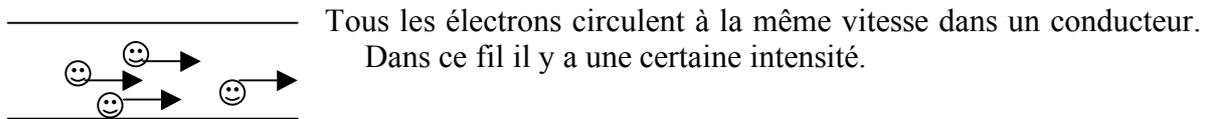
#### *Les conducteurs :*

- tous les métaux  
( la partie métallique des objets )

• Notion d'intensité :

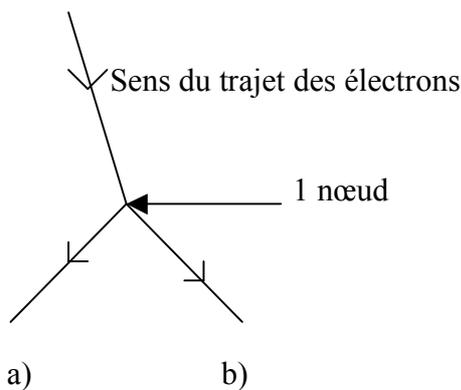
- L'intensité du courant électrique est liée au nombre d'électrons qui circulent à travers un fil électrique. Les électrons se déplacent tous avec la même vitesse. Plus il y a d'électrons qui circulent dans le fil, plus l'intensité y est grande. Inversement, s'il y a peu d'électrons qui passent dans le fil, elle est faible. Plus l'intensité est grande, plus la lampe va s'éclairer. Attention toutefois à ce que la lampe ne reçoive pas une trop grande intensité car elle peut « surchauffer ». Le fil de la lampe se casse et celle-ci ne laisse plus passer le courant.
- D'après cette définition, nous comprenons bien que nous ne pouvons mesurer l'intensité du courant que dans un conducteur électrique. Il est donc inutile de chercher de l'intensité électrique dans un isolant.

Schémas d'explication :



• Nœuds d'un circuit électrique :

- On dit que l'on a un nœud dans un circuit électrique lorsqu'au moins 2 fils se rencontrent pour n'en former plus qu'un, ou inversement lorsqu'un fil en donne au moins 2 autres.



Dans un nœud, l'intensité se conserve c'est-à-dire que le nombre d'électrons qui arrivent à un nœud est le même que le nombre d'électrons qui en repartent. Il y a autant d'électrons dans le fil a) que dans le fil b).

Exemple : si 400 électrons arrivent à un nœud, 200 prennent le fil a) et 200 prennent le fil b).

### III- DE L'ENERGIE POUR CREER UN COURANT ELECTRIQUE

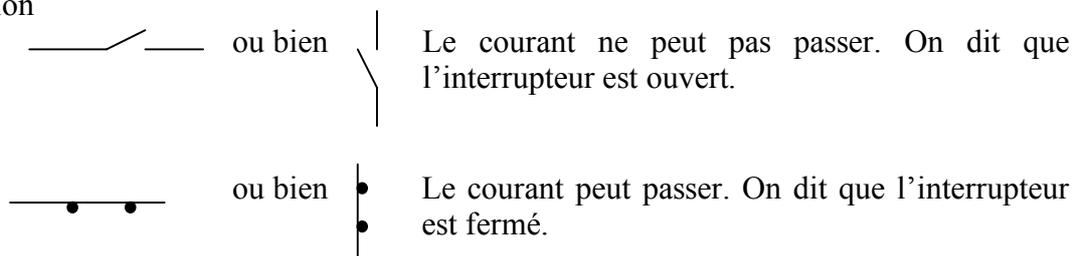
- L'énergie est une notion très difficile et très délicate à définir. On peut dire qu'il faut apporter de l'énergie à tout objet qui doit faire une action. Sans elle, cet objet ne pourrait rien faire ( par exemple, les humains se nourrissent pour pouvoir fournir un effort ).
- Pour que le courant électrique circule dans un circuit, il est nécessaire d'y placer une source d'énergie qui agit comme une « catapulte à électrons ». Pour un petit circuit, on utilise une pile, pour de plus gros circuits comme ceux qui alimentent les villes en électricité, on peut utiliser une centrale nucléaire, des éoliennes, un barrage hydroélectrique...
- L'énergie dépensée dépend de la durée et de l'intensité ( ou de la force ) utilisées. Ainsi, plus un circuit électrique fonctionne longtemps, plus il consomme de l'énergie. Plus il y a d'énergie « envoyée » ( ou donnée ) au circuit, plus l'intensité est grande dans le circuit.  
Attention : Certaines sources d'énergie ont une durée de vie limitée comme les piles par exemple, il faut donc surveiller leur consommation afin de ne pas gaspiller d'énergie.
- Cas particulier : nous avons déjà vu que l'éolienne utilise le vent comme source d'énergie. Plus le vent souffle, plus l'éolienne produit de l'électricité. En fait, il est nécessaire d'avoir un appareil qui transforme l'énergie le mouvement circulaire ( un mouvement décrivant un cercle) des hélices en énergie électrique : on appelle cet objet une dynamo.

### IV- QUELQUES COMPOSANTS D'UN CIRCUIT ELECTRIQUE

#### • Les interrupteurs :

- l'interrupteur classique : il a 2 états possibles : ouvert ou fermé.

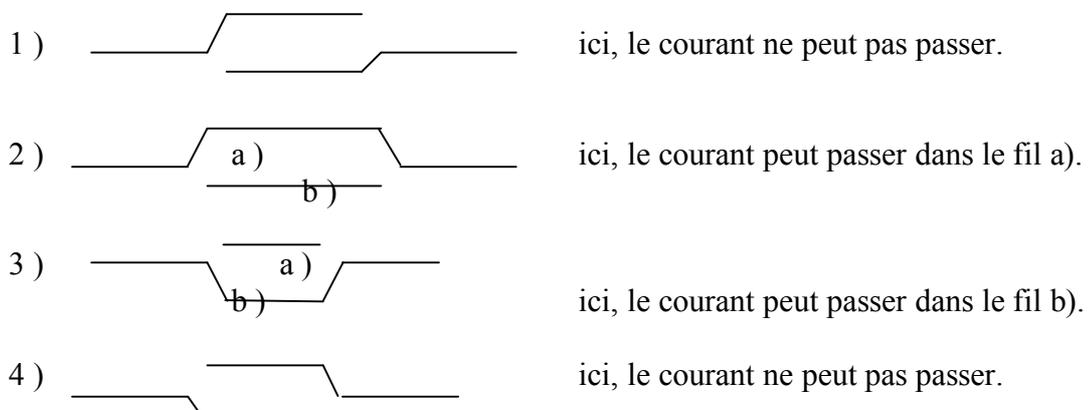
représentation



Intérêt : l'homme peut choisir si le courant passe dans le circuit ou non.

- l'interrupteur va-et-vient :

représentation :



Intérêt : l'interrupteur va-et-vient permet d'allumer ou d'éteindre une ou plusieurs lampes en contrôlant le passage du courant électrique de 2 endroits différents.

- La résistance :

- Dans un conducteur, les électrons circulent « en moyenne » dans la même direction, c'est le sens du courant électrique. Mais ils sont si nombreux qu'ils vont s'entrechoquer lorsqu'ils vont se déplacer. Plus les électrons auront du mal à passer dans le conducteur ( avec cependant la même vitesse ) et plus ce conducteur sera dit résistant. La résistance mesure donc la capacité d'un conducteur à laisser passer les électrons. On peut dire que les fils électriques ont une résistance quasiment nulle.

- Le choc des électrons entre eux entraîne, au niveau du conducteur, un transfert de chaleur ( la température du conducteur peut augmenter, par exemple touchez une lampe lorsqu'elle est allumée...). Plus un conducteur est résistant, plus il va dégager de la chaleur ; et inversement ( Remarque : la chaleur est une forme d'énergie ). Dans certains cas, ce dégagement de chaleur est voulu ( par exemple les bouilloires ), dans d'autres cas, c'est de l'énergie perdue.

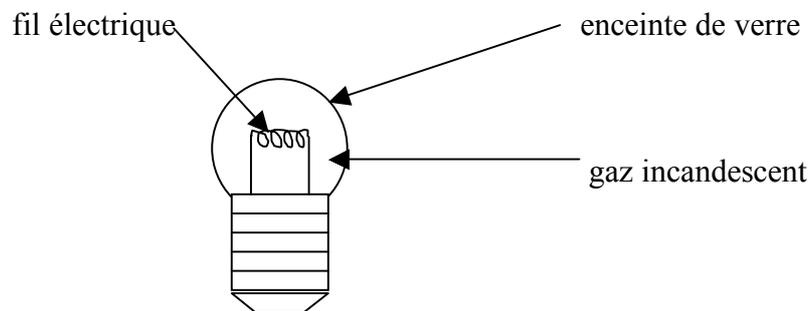
- Mais alors, pourquoi utilise-t-on des résistances dans les circuits électriques ?

Il se peut que la source d'énergie électrique ( la pile par exemple ) fournisse trop de courant électrique au circuit. On risque alors de « griller » les différents composants de ce circuit car ils ne peuvent pas recevoir une telle quantité d'énergie ( on peut citer en exemple le lampe qui, si elle reçoit trop de courant, peut griller ). On utilise donc les résistances pour absorber une partie de l'énergie fournie par la pile pour les préserver.

- La lampe :

Avec toutes les notions vues précédemment, on peut comprendre ce qu'il se passe au niveau d'une lampe.

Schéma d'une lampe :



Description : Lorsqu'il est traversé par le courant électrique, le fil électrique de la lampe s'échauffe et rougit. Le gaz incandescent présent à l'intérieur de l'ampoule est là pour amplifier la petite lumière émise par le fil. En effet, c'est un gaz qui brille fortement lorsque le fil rougit, c'est grâce à lui que la lampe émet autant de lumière. L'enceinte de verre permet d'isoler le gaz incandescent de l'air extérieur.

Attention : Si le courant est trop important dans la lampe ou si l'enceinte de verre est brisée, le fil va fondre et la lampe est cassée.

En application de ce principe, on peut citer le disjoncteur de votre maison. Si vous utilisez trop de courant, les fusibles ( fils électriques ) fondent, « les plombs » ont sauté.