

# Comment obtenir un courant électrique ?

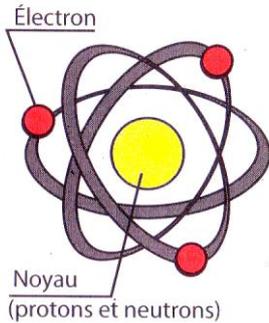


fig.a

Chaque corps est constitué d'atomes. L'atome (fig. a) comporte un certain nombre d'électrons qui sont des charges électriques élémentaires négatives. Les électrons liés tournent autour du noyau de l'atome et ne peuvent le quitter.

Une substance qui ne contient que des électrons liés ne présente pas de charge électrique externe, aucune autre charge électrique ne peut la traverser : **c'est un isolant.**

Nota : Le verre, le céramique, le plastique, le bois sec, le caoutchouc sont de bons isolants.

Si un électron peut se déplacer librement dans la matière (d'un atome à l'autre) c'est un **électron libre.**

Une substance qui contient des électrons libres est une matière **conductrice** car elle autorise la conduction des charges électriques.

Nota : Le cuivre, l'or, l'argent sont de très bons conducteurs. Ils possèdent des électrons libres. Les métaux en général sont de bons conducteurs.

Lorsqu'un corps A perd des électrons libres, il est chargé positivement et tente de capturer les électrons manquants. Inversement, un corps B chargé négativement possède trop d'électrons libres et cherche à s'en débarrasser (fig. b)

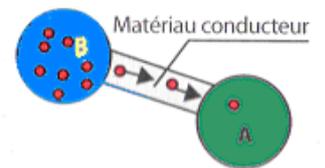


fig. b

La mise en liaison de A et B (par un conducteur) provoque l'apparition du courant électrique. Les électrons excédentaires de B se déplacent vers A.

**Le courant électrique, porteur d'énergie électrique, est une circulation d'électrons libre.**

# Intensité d'un courant et tension ?

## 1. Composition d'un circuit électrique.

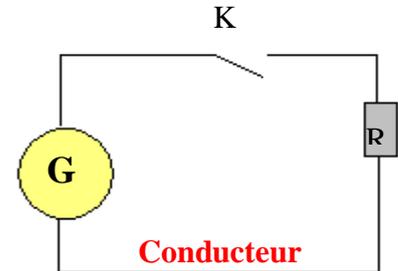
Le circuit électrique comporte :

-un **générateur G** : dont la fonction est de mettre en mouvement les électrons libres et fournir l'énergie électrique au moment de sa consommation.

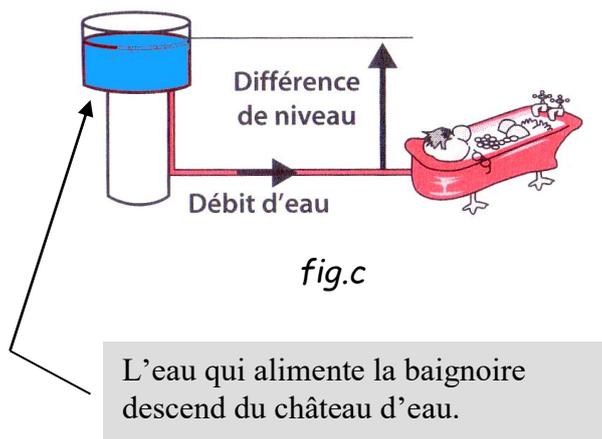
-Un **récepteur R** : lorsqu'il est traversé par les électrons de circulation, produit l'effet recherché en donnant une autre forme d'énergie.

-**Des conducteurs** : qui assurent le transport du courant électrique.

-Un **interrupteur K** : qui permet d'établir ou non le passage des électrons libres en insérant un corps isolant (air) et d'arrêter les échanges d'énergie.



## 2. L'analogie avec un circuit hydraulique.



Nous comprenons aisément que l'eau qui descend par gravité (fig.c) constitue un circuit comparable au circuit électrique :

- La cuve correspond au générateur.
- La canalisation d'eau est un conducteur.
- Le robinet est l'interrupteur.
- La baignoire sera assimilée au récepteur.

La circulation d'eau dépend de deux facteurs (analogie avec la circulation du courant):

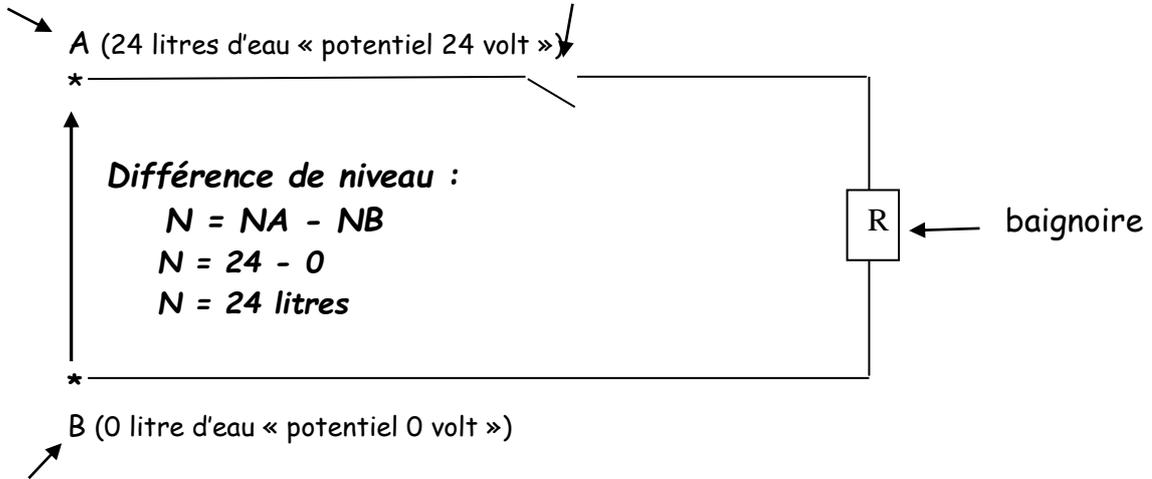
- 1 La différence d'altitude sans laquelle l'eau ne peut pas circuler (par gravité) de la réserve d'eau vers la baignoire (analogie avec la tension).
- 2 Le débit d'eau, c'est à dire le volume d'eau circulant, par seconde, dans la canalisation (analogie avec l'intensité).

**3. Notions de différence de potentiel**

- On aura pour l'exemple de la cuve d'eau :

Eau dans la cuve (au départ)

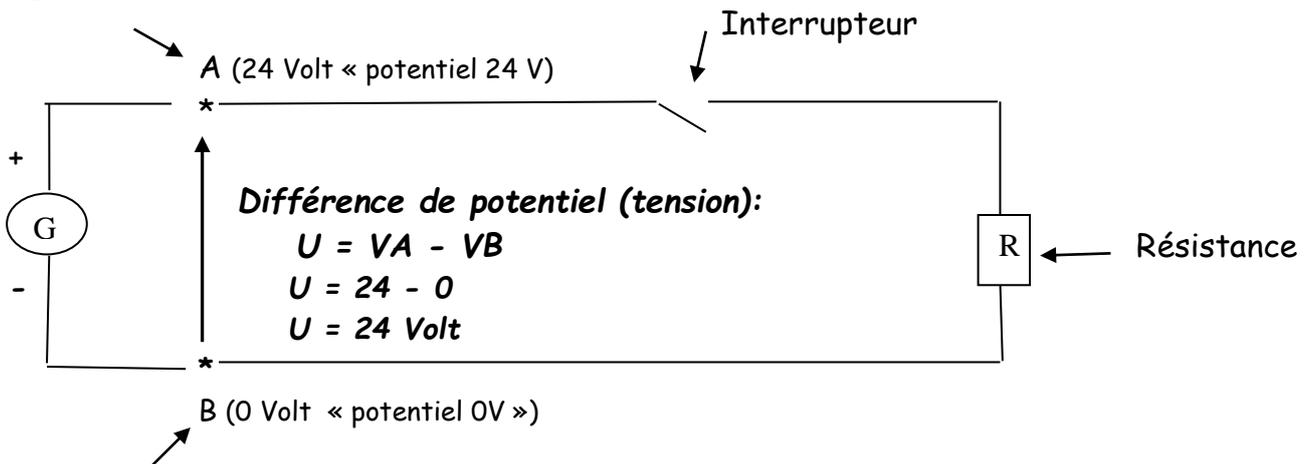
Robinet



Eau dans la baignoire (au départ)

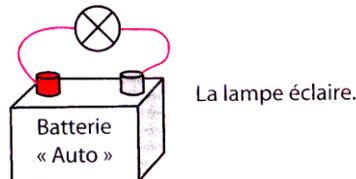
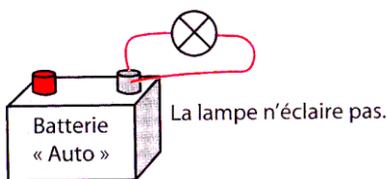
- On aura pour l'exemple du circuit électrique :

Le + du générateur à un potentiel de 24 Volt



Le - du générateur à un potentiel de 0 Volt

- Comme pour l'eau, un courant électrique ne peut circuler que s'il existe une différence de potentiel.

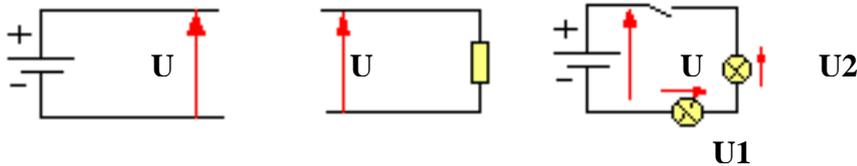


NOTA : Le potentiel de la terre sert souvent de référence et vaut arbitrairement 0 volt

————— Sans différence de potentiel, le courant électrique ne peut pas circuler —————

# TENSION ELECTRIQUE

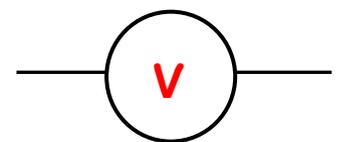
La différence de potentiel est appelée TENSION (grandeur physique symbolisée par  $U$  s'exprimant en volt  $V$ ).



La tension est représentée par une flèche du - vers +

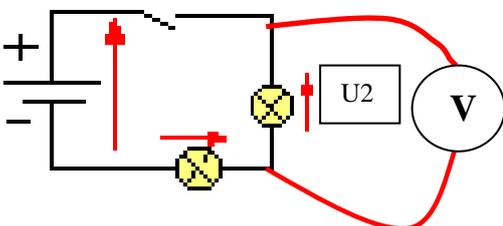
- Le Voltmètre

L'appareil qui mesure la tension est le voltmètre ( IL PEUT ETRE DU TYPE NUMERIQUE OU ANALOGIQUE).



SYMBOLE

BRANCHEMENT DU VOLTMETRE :



On branche toujours un voltmètre en dérivation entre les deux points du circuit dont on veut déterminer la différence de potentiel.

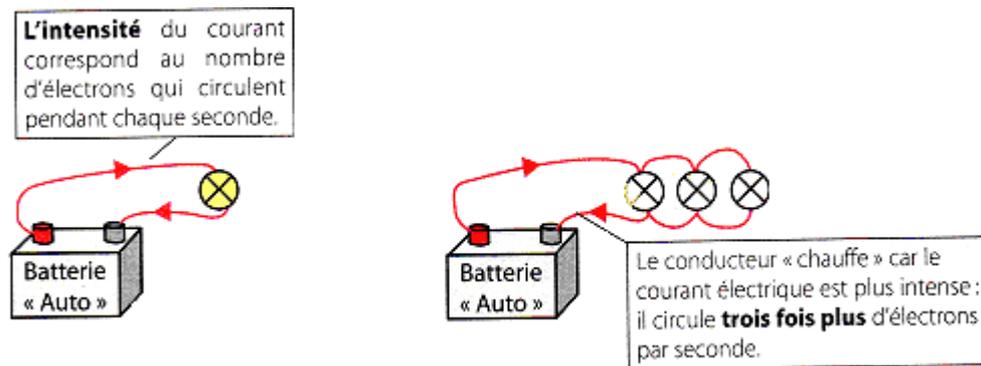
~~Q~~ Question :

Sur le schéma suivant on voudrait mesurer la tension  $U_2$ , brancher le voltmètre.

# INTENSITE DU COURANT ELECTRIQUE

L'intensité du courant peut être comparée au débit d'eau du circuit hydraulique. Un circuit sous tension est parcouru par un courant électrique ou intensité dès qu'il y a présence d'une charge entre deux potentiels.

Définition :



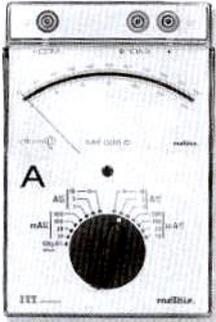
Plus le nombre d'électron est important, plus le courant électrique sera conséquent.

A l'image du circuit hydraulique, il sera important d'adapter la section du conducteur à l'intensité du courant que l'on désire faire passer.

- L'intensité du courant est symbolisée par une flèche placée sur le circuit électrique et orientée du plus vers le moins.



➡ L'appareil qui effectue la mesure de l'intensité est **ampèremètre** :

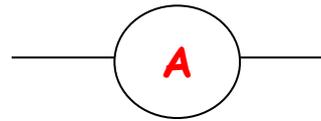


Ampèremètre analogique  
(Métrix)



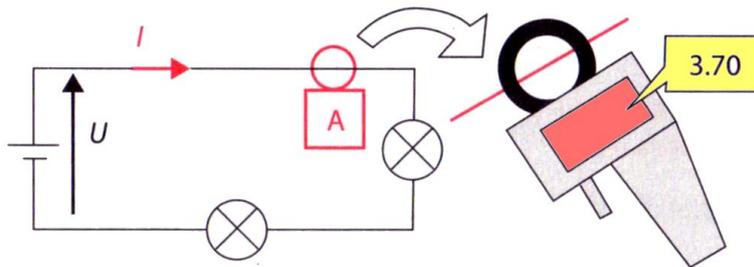
Pince ampèremétrique  
(Métrix)

L'ampèremètre se branche en série dans un circuit électrique. La polarité de l'appareil est à respecter en courant continu. En effet, le courant entre dans l'ampèremètre par la borne **+** et ressort par la borne **-**



**SYMBOLE**

Une pince ampère métrique ou une pince multifonction, placée autour d'un conducteur traversé par l'intensité à mesurer, permet d'effectuer une mesure en toute sécurité



Par conséquent une pince ampère métrique permet la mesure de  $I$  sans coupure de circuit.

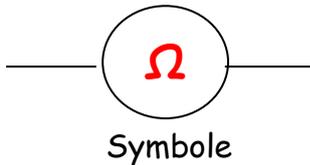
# RESISTANCE ELECTRIQUE

Nous savons qu'un courant électrique est constitué d'un déplacement d'électrons. Ces électrons doivent traverser le conducteur comme l'eau doit traverser les filtres. Les conducteurs ne sont jamais parfaits et offrent de la même manière une résistance au passage du courant. Cette opposition au passage du courant électrique se nomme : la RESISTANCE

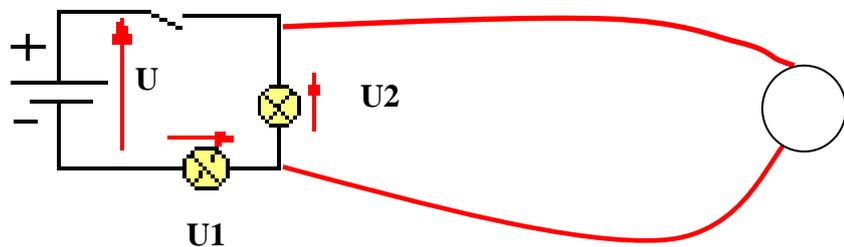
- Le rôle d'une résistance est de limiter le passage du courant -

L'appareil qui effectue la mesure d'une résistance est un ohmmètre (lettre grec Oméga).

L'ohmmètre se branche en parallèle d'un circuit électrique.



Une mesure d'Ohmmètre se fait toujours hors tension.



- Plus le conducteur sera long, plus il fournira une grande résistance au passage du courant électrique.
- Plus le diamètre d'un conducteur est petit, plus la résistance au passage du courant électrique sera grande pour une tension et une intensité données.

## Relation entre l'intensité et la tension.

Chaque dipôle a sa propre résistance.

C'est la formule la plus importante en électricité. On l'appelle la **loi d'Ohm**.

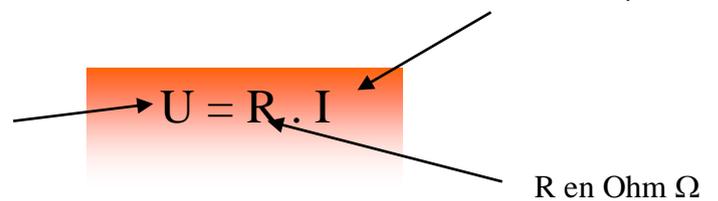
TENSION = RESISTANCE \* INTENSITE

I en ampère A

U en volt V

$U = R \cdot I$

R en Ohm  $\Omega$

A diagram illustrating the Ohm's Law formula. At the top, the text 'TENSION = RESISTANCE \* INTENSITE' is written. Below it, the formula 'U = R \* I' is displayed inside a red rectangular box. Three arrows point from labels to the variables in the formula: one from 'U en volt V' to 'U', one from 'I en ampère A' to 'I', and one from 'R en Ohm Ω' to 'R'.

Dérivé de cette formule :

$$R = U / I \quad ; \quad I = U / R$$