

Ch.0 : COURANT et TENSION dans un CIRCUIT ELECTRIQUE.

I - COURANT - TENSION.

1) Le COURANT ELECTRIQUE est un déplacement d'électrons.

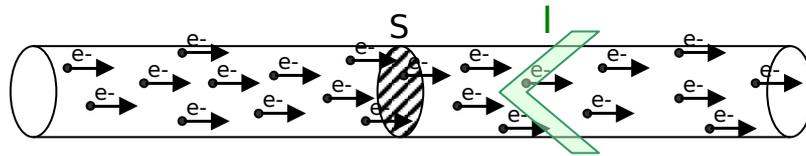
Def:

L'intensité du courant électrique I est proportionnelle au nombre d'électrons qui traversent une section donnée du fil conducteur par seconde.

Elle s'exprime en **Ampère** (A).

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{n \times e}{t}$$

où: - Q est la charge électrique (qui s'exprime en Coulomb "C")
qui traverse la section S pendant le temps t (en seconde "s").
- n est le nombre d'électrons traversant la surface S
et e la valeur absolue de la charge d'un électron. $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.



Rmq: Le courant électrique sort de la borne positive et entre par la borne négative du générateur.

Commentaires:

- Son sens à été fixé par Ampère au début du XIX^{ème} siècle alors que l'on ne connaissait pas l'existence de l'électron et il est opposé à celui du déplacement des électrons.

* Mesure de l'intensité d'un courant

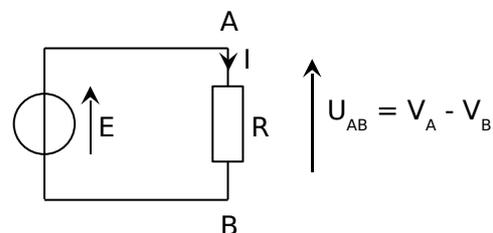
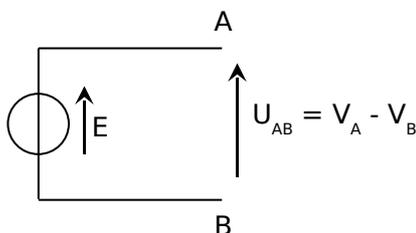
Elle s'effectue avec un ampèremètre. Il doit être monté en série dans le circuit pour être traversé par le courant à mesurer.

Commentaires: Un ampèremètre parfait ne produirait aucune chute de tension. Sa résistance interne devrait être nulle.

2) La TENSION ELECTRIQUE est une différence "d'état électrique".

La **tension** est une **différence de potentiel** électrique entre deux points. Elle produit un courant électrique lorsque ces deux points sont reliés entre eux par une chaîne de conducteurs.

La tension comme le potentiel électrique s'exprime en **Volt** (V).



* Mesure d'une différence de potentiel

Elle s'effectue avec un voltmètre. Il doit être monté en dérivation dans le circuit pour avoir à ses bornes la différence de potentiel à mesurer.

Commentaires:

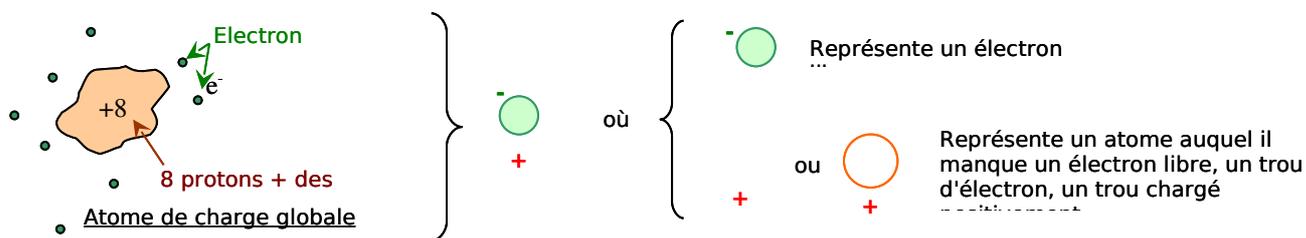
- Un voltmètre parfait ne devrait pas être traversé par un courant. Sa résistance interne devrait être infinie.
- Il est aussi possible d'utiliser un oscilloscope qui permet une visualisation de la d.d.p. en fonction du temps. Celui-ci est indispensable lorsque la d.d.p. n'est pas continue.

3) Que se passe-t-il dans un fil conducteur soumis à une tension?

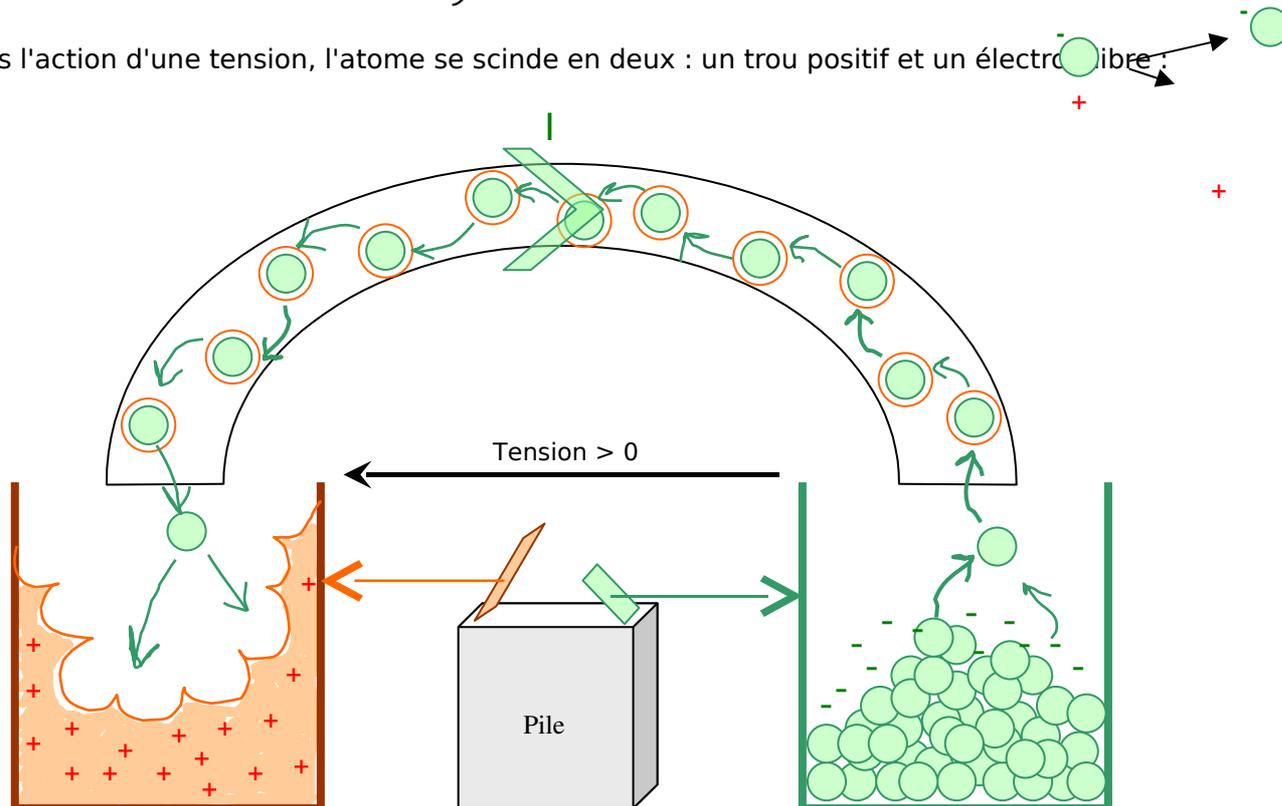
Matériaux conducteurs: Cuivre, métaux (sauf l'aluminium), l'eau....

Leur point commun: Ils sont constitués d'atomes ou de molécules "cédant" facilement un électron.

Commentaires:



Sous l'action d'une tension, l'atome se scinde en deux : un trou positif et un électron libre :



Qu'est-ce que le courant ?
Qu'est-ce que la tension ?

Exercice.

Un fil métallique cylindrique contient N électrons non liés par mètre cube. Dans ce fil de section droite d'aire S , les électrons circulent à la vitesse d'ensemble v et provoquent un courant d'intensité I .

1) Pour $I = 2$ A, calculer le débit d'électrons à travers la section S du fil (c'est à dire le nombre n d'électrons qui traversent la section S en une seconde).

2) Donner la relation qui existe entre I , N , S , v et e . (On appelle e la valeur absolue de la charge d'un électron). Calculer la valeur de la vitesse de déplacement des électrons.

Valeurs numériques: $I = 2$ A ; $S = 2$ mm² ; $N = 8.10^{28}$ e⁻/m³ ; $e = 1,6.10^{-19}$ C

Solution.

1) $I = Q/t = n.e/t$ soit $n = I/e$ car $t = 1$ s. A.N.: $n = 1,25.10^{19}$ e⁻/s.

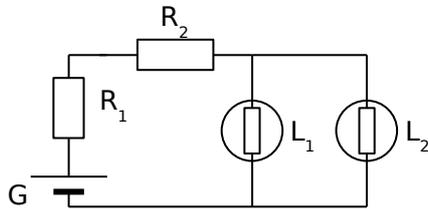
2) $I = NSve$ soit $v = I/NSe$ A.N.: $v = 0,078$ mm/s.

II - CIRCUIT ELECTRIQUE.

Pour réaliser un circuit électrique il faut (au moins) :

- Un générateur (pile, secteur,...)
- Un récepteur (résistance, moteur, lampe,...)
- Des fils de liaison.

Exemple:



Def:

1) Un **noeud** est une connexion qui réunit plus de deux dipôles.

Exemple: A et B.

2) Une **branche** est une portion de circuit comprise entre deux noeuds consécutifs.

Exemple: Il y a trois branches entre les noeuds A et B.

3) Une **maille** est un chemin fermé.

Exemple: ABCD, ABEF et CDFE.

4) Des dipôles sont en **série** quand ils appartiennent à la même branche, ou à un circuit ne comportant qu'une maille.

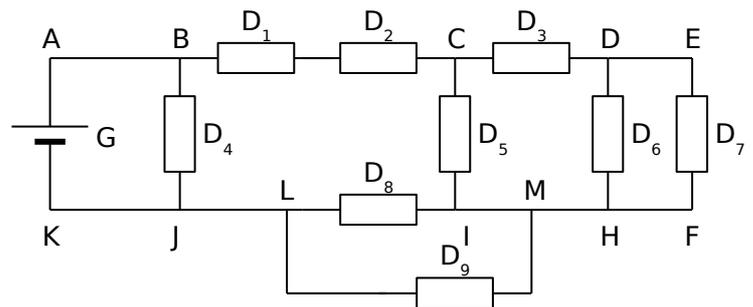
Exemple: G, R1 et R2 sont en série.

5) Des dipôles sont en **parallèle** s'ils sont compris entre deux noeuds consécutifs

Exemple: L1 et L2 sont en parallèle entre A et B.

Exercice.

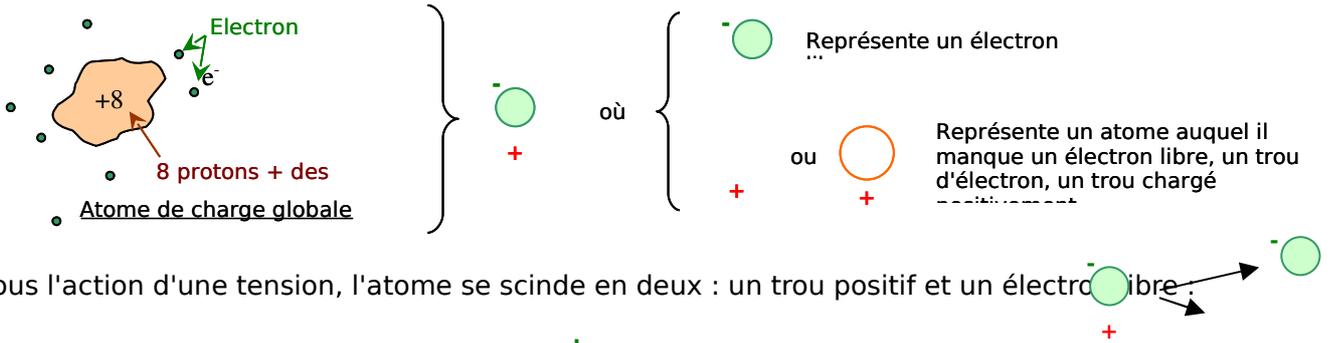
- 1) Combien y a-t-il de noeuds? Les nommer.
- 2) Combien y a-t-il de branches? Les nommer.
- 3) Combien y a-t-il de mailles?
- 4) Quels dipôles sont en série?
- 5) Quels dipôles sont en parallèle?



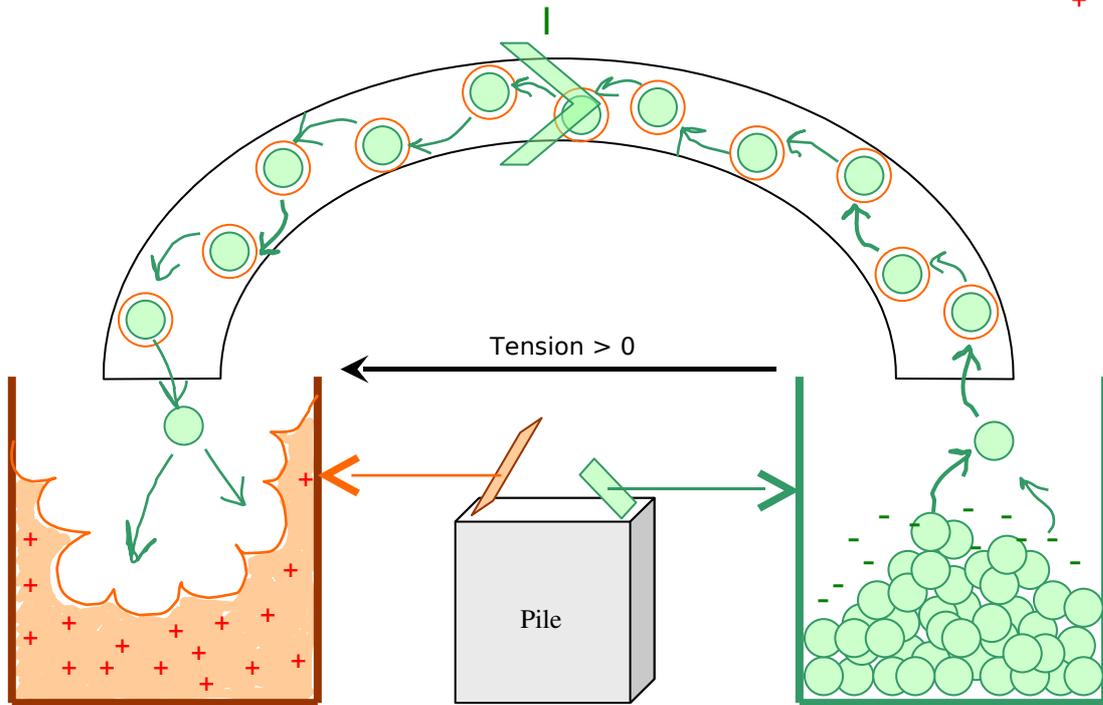
Solution.

- 1) 5 noeuds: B, C, D, H=I=M, J=L.
- 2) 9 branches: AK, BJ, BC, CD, EF, DH, CI, LM, IJ.
- 3) 17 mailles.
- 4) Dipôles en série: D1 et D2.
- 5) Dipôles en parallèle: G et D4; D6 et D7; D8 et D9.

QUE SE PASSE-T-IL DANS UN FIL CONDUCTEUR SOUMIS À UNE TENSION?



Sous l'action d'une tension, l'atome se scinde en deux : un trou positif et un électron libre.



Qu'est-ce que le courant ?
Qu'est-ce que la tension ?

Chapitre 0 - Exercice d'application n°1.

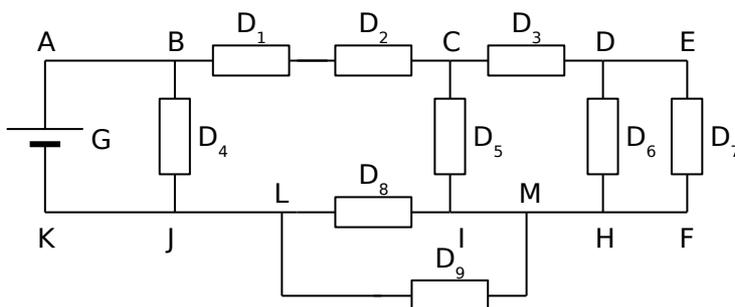
Un fil métallique cylindrique contient N électrons non liés par mètre cube. Dans ce fil de section droite d'aire S , les électrons circulent à la vitesse d'ensemble v et provoquent un courant d'intensité I .

1) Pour $I = 2 \text{ A}$, calculer le débit d'électrons à travers la section S du fil (c'est à dire le nombre n d'électrons qui traversent la section S en une seconde).

2) Donner la relation qui existe entre I , N , S , v et e . (On appelle e la valeur absolue de la charge d'un électron). Calculer la valeur de la vitesse de déplacement des électrons.

Valeurs numériques: $I = 2 \text{ A}$; $S = 2 \text{ mm}^2$; $N = 8.10^{28} \text{ e}^-/\text{m}^3$; $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$

Chapitre 0 - Exercice d'application n°2.



- 1) Combien y a-t-il de noeuds? Les nommer.
- 2) Combien y a-t-il de branches? Les nommer.
- 3) Combien y a-t-il de mailles?
- 4) Quels dipôles sont en série?
- 5) Quels dipôles sont en parallèle ?