

Electricité

Objectifs :

L'élève sera capable de :

- ✓ d'utiliser correctement le vocabulaire et les termes utilisés en électricité;
- ✓ de comprendre les loi de base et appliquer correctement les formules.

Sommaire

La production de l'électricité ----->>	2 - 6 EXT
Constitution de la matière ----->>	7 - 14 EXT
Circuit électrique ----->>	15 - 17 CM
Tension ----->>	18 - 22 CM
Courant électrique ----->>	23 - 25 CM
Résistance ----->>	26 - 32 CM
Loi de Pouillet ----->>	33 - 37 CM
Loi d'Ohm ----->>	38 - 42 CM
Energie - Puissance - Joule ----->>	43 - 47 CM
Rendement ----->>	48 EXT
U et I dans les circuits ----->>	49 - 53 Ext
Groupement des résistances ----->>	54 - 60 CM
Piles et accumulateurs ----->>	61 - CM

Cours d'électricité

La production de l'électricité (EXT)

On peut produire de l'électricité de diverses façons.

Voyons-en quelques-unes.

- **Par friction** : en frottant un objet sur un autre. (électricité statique)

Une latte en plastique frottée sur du tissu attire des petits bouts de papier.

Le déplacement d'une voiture dans l'air sec...

Le frottement d'un pull sur la peau...

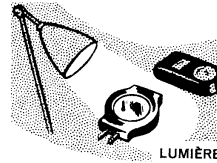
Le déplacement des nuages dans l'atmosphère ... (orage)



- **Par lumière** : (courant continu)

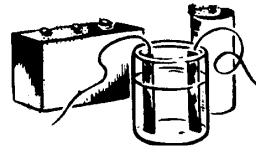
Transformation de l'énergie du soleil en électricité.

Calculatrice, montre, ...



- **Par action chimique** : en plongeant deux matières différentes dans un mélange acide. (courant continu)

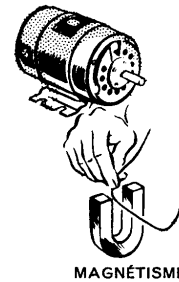
Piles et batteries.



- **Par magnétisme** : en faisant tourner une bobine de fil de cuivre dans un aimant (courant continu et courant alternatif)

La dynamo sur le vélo. (courant continu)

L'alternateur dans la voiture ou dans la centrale électrique. (courant alternatif)



- **Par chaleur** : en chauffant deux matières soudées ensemble. (courant continu)

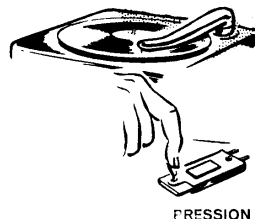
Thermocouple. (voir dictionnaire)



- **Par pression** : . (courant continu)

Tourne disque,

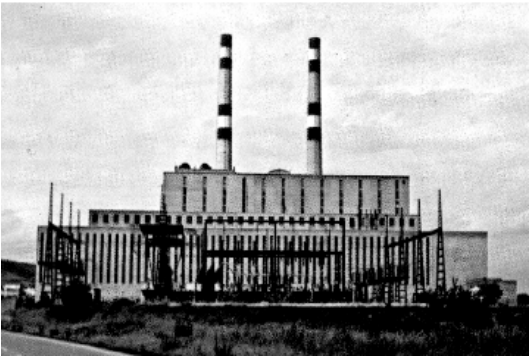
piézo-électrique. (allume gaz)



L'électricité que nous recevons dans les habitations, les usines, les écoles, ... est **produite** dans les centrales électriques.

Production de l'électricité dans les centrales électriques

Utilisation de l'effet magnétique



Les centrales électriques sont des usines qui produisent de l'énergie électrique à partir d'autres énergies. (vapeur ou eau)

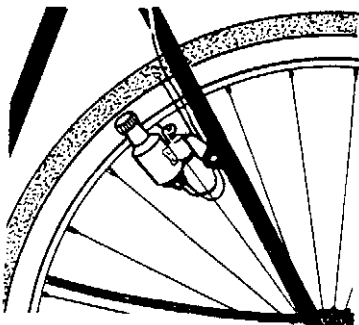
Une centrale est composée de **deux éléments** principaux.

L'**alternateur** : appareil qui en tournant produit de l'électricité.



La **turbine** : propulsée par la **vapeur** ou de l'**eau**; elle fait tourner l'alternateur.

Remarque : on peut dire que le vélo est une petite centrale électrique.



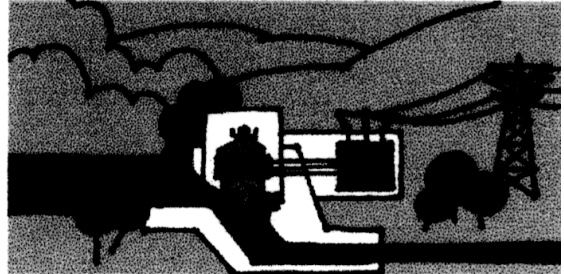
Types de centrales électriques.

Si la turbine est propulsée par de l'eau, on l'appellera **centrale hydroélectrique**.

Si la turbine est propulsée par la *vapeur*, on l'appellera **centrale thermique**.

Centrale hydroélectrique .

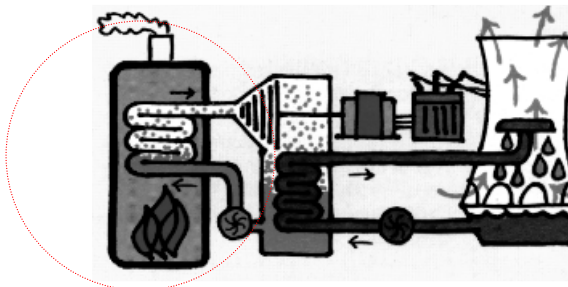
- * **Centrale au fil de l'eau** : construite sur une rivière, elle utilise le débit de l'eau pour faire tourner sa turbine.



- * **Centrale à accumulation** : Elle utilise l'eau accumulée dans un lac, en altitude. L'eau en tombant d'une hauteur importante, fait tourner la turbine.

Centrale thermique.

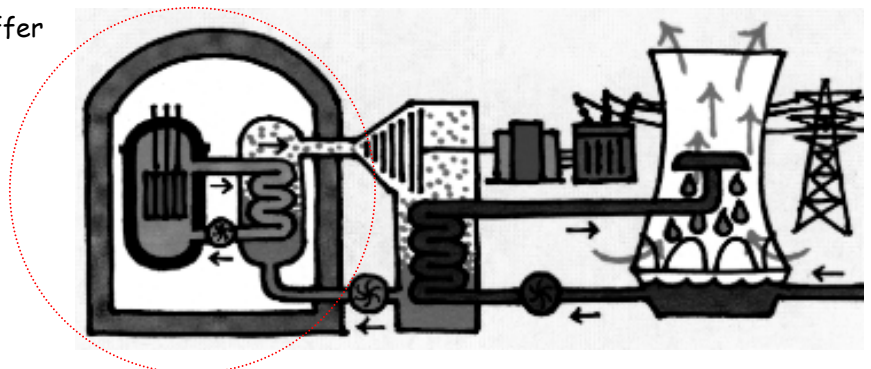
- * **Centrale thermique classique** : on chauffe de l'eau dans une chaudière ensuite on la propulse sur la turbine.



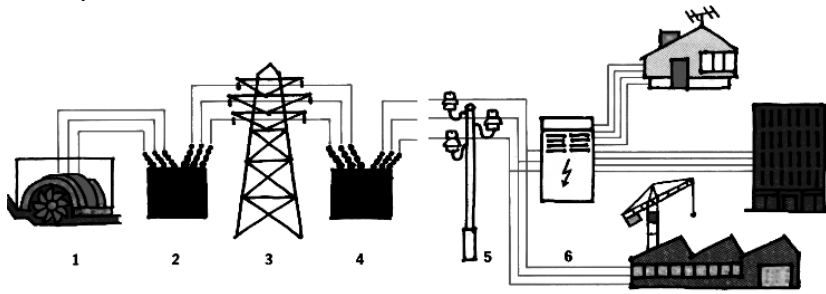
Pour chauffer l'eau dans la chaudière, on utilise :

- soit du charbon ;
- soit du mazout ;
- soit du gaz ;
- ...

- * **Centrale thermique nucléaire** : même principe de fonctionnement que pour la centrale classique mais pour chauffer l'eau on utilise l'énergie nucléaire.



Transport ou distribution de l'électricité.



1. Centrale.
2. Transformation.(augmentation)
3. Lignes à très haute tension.
4. Sous station.
5. Lignes à moyennes tension.
6. Poste de transformation.

Dans la centrale (1), des turbines entraînent des alternateurs qui produisent de l'électricité.

Des transformateurs (2) élèvent sa tension à 220 000 ou 380 000 V (220 ou 380 kV) en vue de son transport par des lignes à très haute tension (3). Plus la tension est élevée, moins il y a de pertes durant le transport. Dans des sous-stations (4), situées à proximité des centres de consommation, l'électricité est ramenée à une tension de par exemple 50 ou 16 kilovolts en vue de sa distribution.

Par des lignes à moyenne tension (5) l'électricité est amenée aux gros consommateurs (industrie) et aux postes de transformation (6) installés dans les villages et les quartiers de villes, où sa tension est encore une fois abaissée à 220/380 volts, avant de parvenir aux utilisateurs.

Questionnaire.

1. Cite les 6 façons de produire de l'électricité.

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |

2. Qu'utilise t-on, sur un vélo, pour produire de l'électricité ?

On utilise

3. Par quelle action la pile produit-elle de l'électricité ?

Par action

4. Où produit-on l'électricité que nous recevons dans les habitations ?

L'électricité que nous recevons dans les habitations est produite par

5. Quel principe les centrales électriques utilisent-elle pour produire de l'électricité ?

Elles utilisent le principe du

6. Qu'est ce qu'une centrale électrique ?

Une centrale électrique est
.....

7. Cite les éléments principaux qui constitue la centrale électrique.

- la et l'

8. A quoi sert l'alternateur ?

L'alternateur sert à

9. A quoi sert la turbine ?

La turbine sert à

10. Quelles énergies utilisent t-on pour faire tourner la turbine ?

On utilise soit soit

11. Cite les deux types de centrales.

La centrale La centrale

12. Quelle est l'énergie utilisée pour chacune de ces centrales ?

Centrale hydroélectrique : énergie de

Centrale thermique : énergie de

13. Qu'utilise t-on comme énergie pour chauffer l'eau dans une centrale thermique classique ?

- - -

14. Quelle est la différence entre une centrale thermique classique et une centrale nucléaire ?

.....
.....

15. Pourquoi augmente t-on la tension pour le transport de l'électricité ?

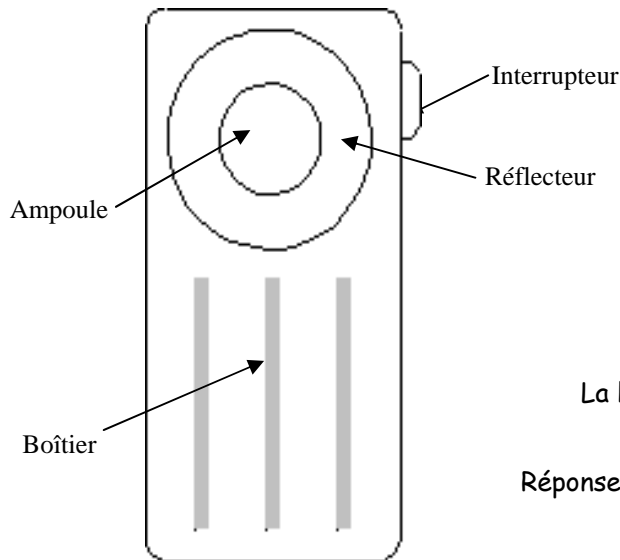
.....

Constitution de la matière. (EXT)

1° Introduction.

Ceci est une lampe de poche.

Elle est composée:



- d'un boîtier.
- d'un réflecteur.
- d'une ampoule.
- d'un interrupteur.

La lampe va t'elle fonctionner ?

Réponse: car il manque une

Lorsque tu auras placé cette dans le logement prévu à cet effet et fais glisser l'interrupteur, la lampe fonctionnera. Pour faire fonctionner la lampe, il faut donc une pile.

On dit qu'elle "fournit" de l'électricité.

Mais qu'est ce que l'électricité ?

2° Constitution de la matière.

Pour le comprendre, examinons le plus petit élément qui constitue la matière.

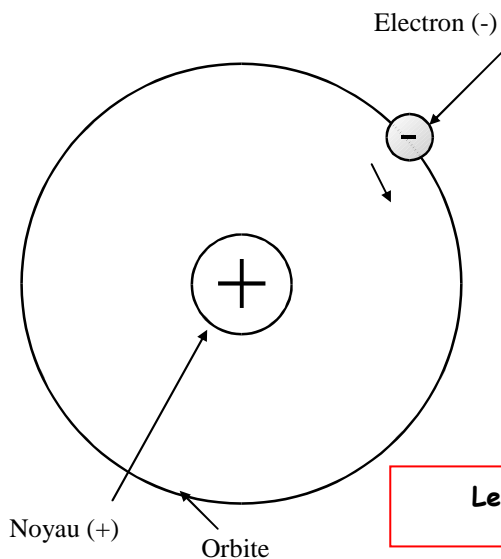
Il s'agit de l'**atome**.

Celui-ci est composé :

- d'un **noyau** qui est **positif (+)**.
- d'un ou plusieurs **électrons** qui sont **négatifs(-)**.

L'électron tourne, sur une orbite (couche), autour du noyau.

L'électrons (-) est attiré par le noyau (+), mais ne vient pas s'y coller car il y a une force centrifuge qui l'éloigne du noyau.



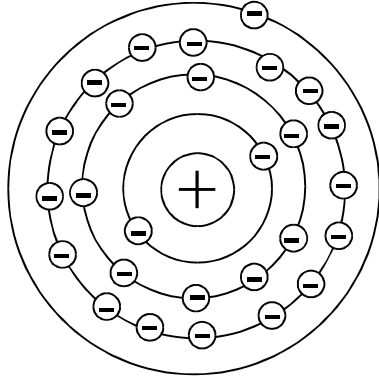
Les électrons tournent autour du noyau qui les attire.

Force centrifuge :
(dictionnaire)

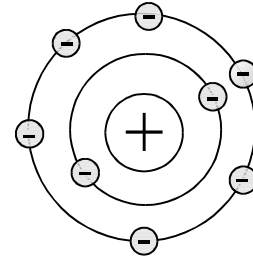
L'atome a un nombre précis d'électrons (-) répartis sur des couches successives.

Prenons deux exemples:

L'atome de cuivre



L'atome de carbone



Observe bien ces deux atomes.

Que remarques-tu en ce qui concerne le nombre d'électrons sur leur dernière couche ?

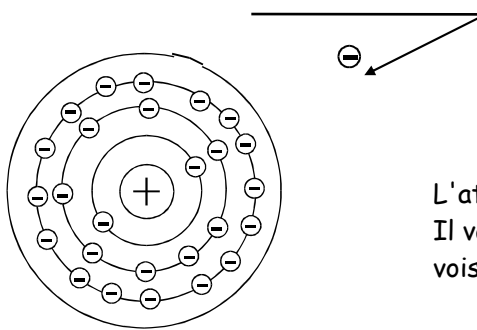
Les deux atomes ont un nombre d'électrons sur leur dernière couche.

L'atome de cuivre ne possède en effet qu'un seul électron sur sa dernière couche.

Ceci est important pour la suite du cours.

Les atomes qui possèdent moins de quatre électrons sur leur dernière couche, en perdent facilement un. (c'est le cas du cuivre)

On appelle celui-ci: **électron-libre**.



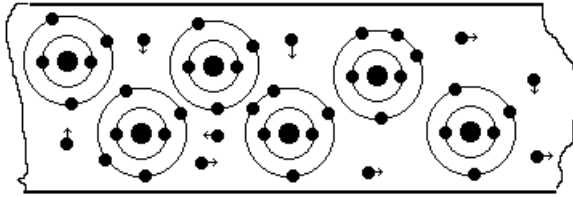
L'atome qui a perdu un électron n'est plus complet. Il va alors essayer d'attirer un autre électron-libre dans son voisinage ou sur un autre atome proche.

Ceci se passe dans toutes les matières.

Il y a donc dans toute matière, des électrons libres en mouvement.

Voici donc ce qui se passe dans un fil de cuivre par exemple.

Vue intérieure d'un conducteur.

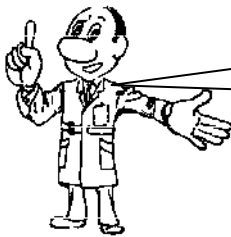


Il y a un échange d'électrons libres entre les atomes.

Comment est le déplacement des électrons libres dans ce fil de cuivre ?
(entoures la bonne réponse)

- tous dans le même sens.

- dans des sens contraires.



Comme tu l'as, je l'espère remarqué, les électrons libres se déplacent dans des sens différents.

Ce déplacement d'électrons s'amplifie si:

- on frotte le matériau.
- on le chauffe.
- on le presse.
- ...

Tu vas maintenant réaliser quelques expériences.

Expérience n°1.

Pour cette première expérience, il te faut *un stylo bille* et un *petit morceau de papier*. ($\pm 1 \times 1 \text{ cm}$)

Essai 1.

1. Pose le papier le papier sur la table et prend le stylo en main.
2. Approche le stylo **lentement** du papier.

Que vois-tu ? (Souligne la bonne réponse)

- a. il ne se passe rien.
- b. le papier change de couleur.

Essai 2.

1. Maintenant, frotte le stylo **énergiquement** sur ton pantalon pendant quelques secondes.
2. Approche le stylo **lentement** du papier.

Que vois-tu ? (Souligne la bonne réponse)

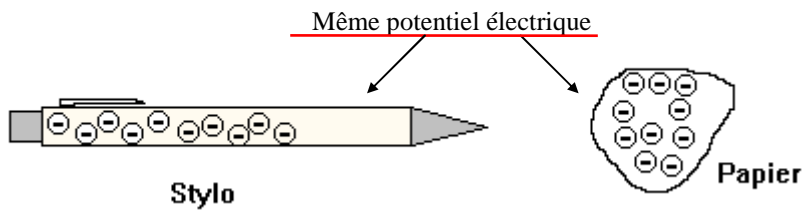
- a. il ne se passe rien.
- b. le papier s'éloigne du stylo.
- c. le papier vient se coller sur le stylo.

Pourquoi ?

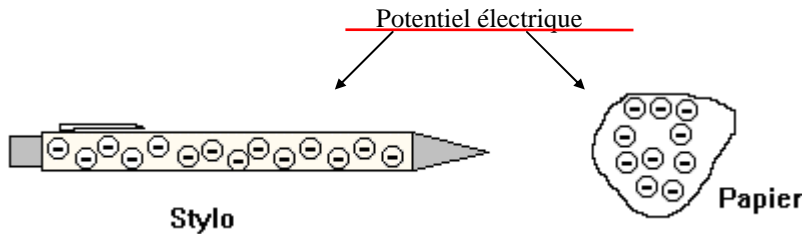
Tu as vu plus haut que l'échange d'électrons s'amplifie si on frotte le matériau.

⇒ Au départ, les deux éléments (papier et stylo) ont leurs atomes équilibrés, donc **rien ne se passe**.

On dit que les deux objets sont au même potentiel électrique.



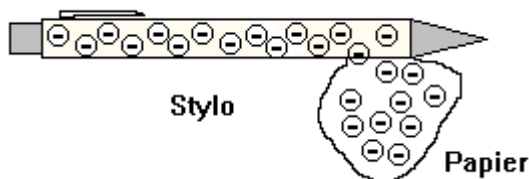
⇒ Lorsque tu as frotté le stylo sur ton pantalon, tu as amplifié l'échange d'électrons libres. Des électrons libres du stylo sont passés dans le pantalon.



Il y a donc maintenant plus d'électrons libres dans le papier que dans le stylo.

On dit que les deux objets ne sont pas au même potentiel électrique.

Lorsque tu as approché le stylo du papier, un équilibre s'est créé entre les électrons libres du stylo et du papier.



Après, quelques instants le papier tombe, l'équilibre est réalisé et les deux objets sont de nouveau au même potentiel électrique.

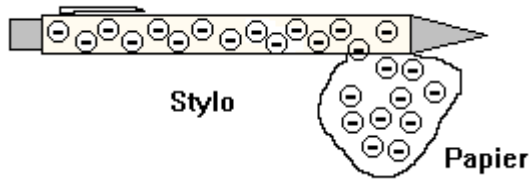
Réfléchissons un peu.

Quand y a-t-il eut échange d'électrons libres entre les deux objets ?

Après avoir frotté le stylo sur le pantalon et après avoir approché le du

Cet échange s'est produit du stylo vers le

Où y avait-il le plus d'électrons libres ? Dans le



Or rappelle toi, l'électron a une charge (voir page 6)

Donc qui est le plus négatif, le stylo ou le papier ?

C'est le qui est le plus négatif par rapport au car il possède plus d'électrons libres.

On dit alors que le papier est positif et que le stylo est négatif.

Les électrons se sont déplacés du stylo qui avait une charge électrique négative vers le papier qui avait une charge électrique positive.

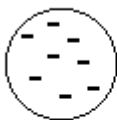
Donc du - vers le +.

Ceci est ce que l'on appelle l'électricité (statique)

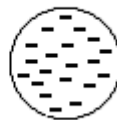
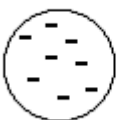
L'électricité est donc le déplacement d'électrons libres du négatif (-) vers le positif (+).

Expérience n°2.

Prenons maintenant 2 sphères (boule creuse) d'acier. Plaçons-les l'une à côté de l'autre, à 50 cm de distance. Elles sont au même potentiel électrique. (cela veut dire qu'elles ont le même nombre d'électrons libres)



Prenons une des deux sphères et comme nous avons frotté le stylo lors de la première expérience, frottons-la sur un tissu, ensuite remettons-la en place.

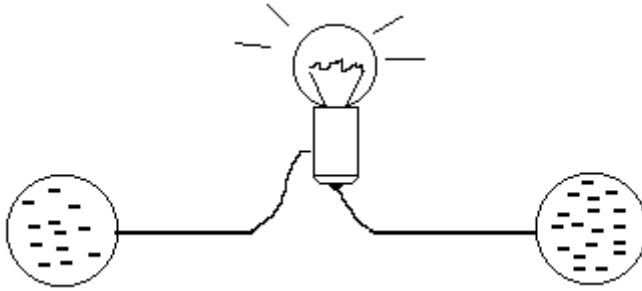


Il y a maintenant une différence du nombre entre les deux sphères.

L'une est positive et l'autre négative.

Si nous plaçons un fil conducteur (du cuivre par exemple) entre ces deux sphères, les électrons libres vont traverser le conducteur pour rejoindre la sphère positive, afin d'obtenir un équilibre des charges électriques. (voir expérience n°1)

Et si sur ce conducteur je raccorde une petite lampe, celle-ci va fonctionner un **très court** instant (le temps de l'échange d'électrons libres entre les deux sphères).



L'électricité se déplace à la vitesse de la lumière, c'est à dire 300.000 km/s.

Comment faire pour qu'il y ait toujours un déplacement d'électrons libres entre les deux sphères ?

Il faut qu'il y ait toujours une différence du nombre d'..... entre les deux sphères.

C'est à dire une différence de potentiel électrique.

Pour créer cette constante différence de nombre d'électrons (ou de potentiel électrique), nous allons comme précédemment pour la lampe de poche, utiliser

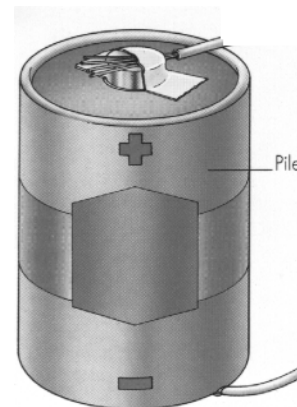
une

Si tu observes bien une pile, tu remarqueras qu'on y trouve :

- une borne

- et une borne

Il y a entre les deux bornes de cette pile libres.
une différence du nombre d'électrons- libres.

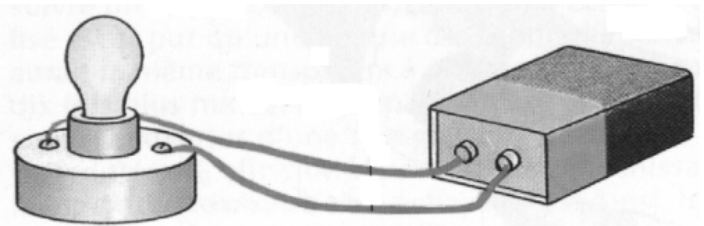


En effet, la borne - fabrique des électrons. (**effet chimique voir page 1 du cours**)

Si je raccorde un conducteur (et une lampe) entre les deux bornes de la pile, le surplus d'électrons libres de la borne - vont être attirés par la borne +.

Il y aura donc un déplacement d'..... de la borne vers la borne
et donc un courant électrique.

La lampe va donc éclairer tout le temps.



Fonctionnement de la pile, voir « les effets du courant électrique » plus loin dans ce cours.

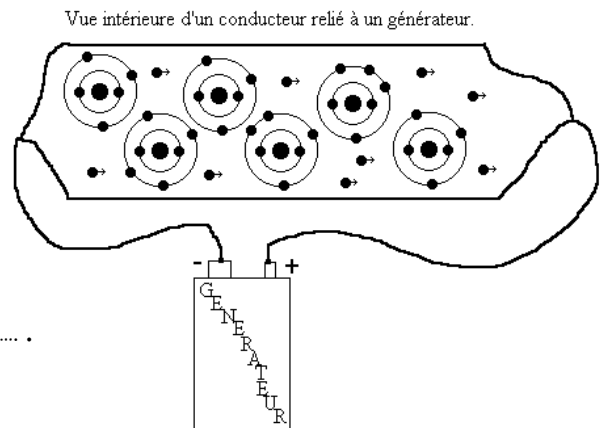
Voyons ce qui se passe dans un conducteur dont les bornes sont raccordées aux bornes d'une pile.

Les se déplacent

tous dans le même, du

vers le

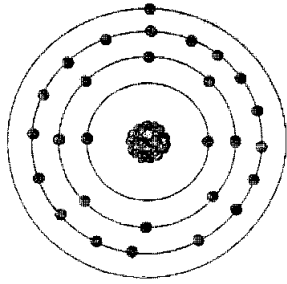
Il y a donc un d'é..... du vers le



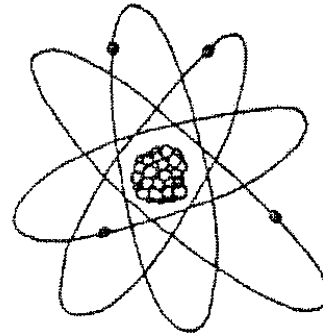
Questionnaire

1. Représente un atome et indique le nom de ses différentes parties.
2. Quelle est la charge électrique :
 - du noyau.
 - de l'électron.
3. Que font les électrons ?
4. Pourquoi les électrons ne viennent-ils pas se coller au noyau ?
5. Qu'est ce que la force centrifuge ?
6. Que peut-il se passer si un atome possède moins de 4 électrons sur sa dernière couche ?
7. Quel est le nombre d'atomes sur la dernière couche pour le cuivre ?
8. Qu'est ce qu'un électron-libre ?
9. Représente et explique ce qui se passe dans un conducteur (non raccordé!)
10. Qu'est ce qui peut augmenter le déplacement d'électrons ?
11. Que se passe t-il lorsque deux objets sont au même potentiel ?
12. Que se passe t-il lorsque deux objets à des potentiels différents ?
13. Qu'est ce que l'électricité ?
14. Comment faire pour qu'il y ait toujours une différence de potentiel entre deux sphères ?
15. Représente et explique ce qui se passe dans un conducteur raccordé à une pile.

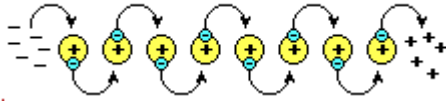
Documentation



Atome de cuivre



Déplacement des électrons autour du noyau.



Déplacement des électrons libres dans un conducteur

Le circuit électrique (CM)

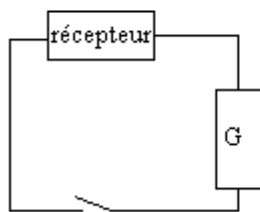
* Constitution.

Tous les circuits électriques seront composés d'au moins **quatre éléments**.

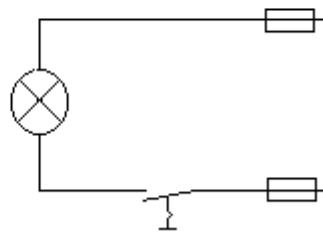
1. **le générateur** : appareil qui fournit l'énergie électrique (pile, alternateur, ...)
2. **le récepteur** : appareil qui reçoit l'énergie électrique et la transforme en une autre énergie (tous les appareils électriques)
3. **les conducteurs** : éléments qui relient électriquement le générateur et le récepteur (conducteurs, BP, interrupteur, ...)
4. **les protections** : qui doivent interrompre le passage du courant en cas de court-circuit ou de surcharge (fusibles, disjoncteurs)

* Représentation.

En général



En électricité



* Conducteurs & isolants.

Nous avons vu que chaque atome a un nombre d'électrons.

Les atomes de certains matériaux gardent jalousement leurs électrons; d'autres en perdent facilement un ou plusieurs, qui circulent alors librement d'un atome à l'autre. (électrons libres)

Dans le premier cas, les électrons se déplacent difficilement, ce sont les **isolants**.

Dans le deuxième cas, les électrons se déplacent plus facilement, ce sont les **conducteurs**.

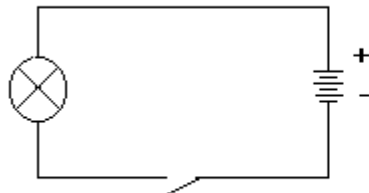
NB : Certains corps peuvent difficilement être classés, ce sont les semi-conducteurs.

Exemples : - **conducteurs** : cuivre, aluminium, laiton, ...(tous les métaux).

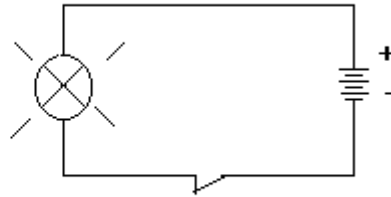
- **isolants** : PVC, caoutchouc, papier, tissus, verre, sable, ...

Conducteurs : matériaux qui conduisent le courant électrique.

Isolants : matériaux qui ne conduisent pas le courant électrique.

*** Circuit ouvert & circuit fermé.**Circuit ouvert.

La lampe ne fonctionne pas.

Ouvert = O ne fonctionne pas.Circuit fermé.

La lampe fonctionne.

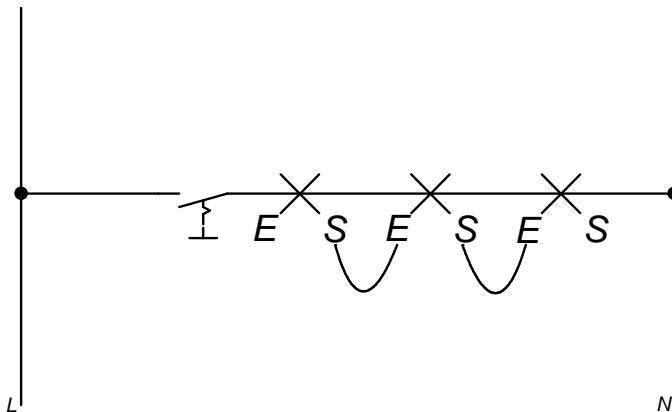
Fermé = Fonctionne.*** Montage série & parallèle.**

Il y a deux façons de raccorder les récepteurs dans un circuit électrique.

a) Montage en série. (Fonction ET)

Des récepteurs sont montés en série, lorsqu'ils sont raccordés bout à bout, c'est-à-dire lorsque l'extrémité du premier est raccordée avec le début du deuxième, et ainsi de suite.
(les Sorties sont raccordées avec les Entrées)

Exemple : I → H1 ET H2 ET H3 (un interrupteur qui commande trois lampes en série)

**Applications de la mise en série.**

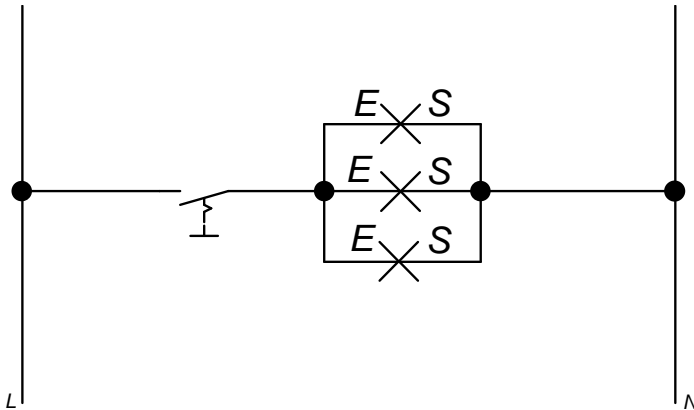
- **Les guirlandes de sapin de Noël** : Toutes les ampoules sont placées en série pour des raisons de sécurité. En effet, chaque ampoule est prévue pour fonctionner avec une tension d'une dizaine de volts. De plus, il est facile de les faire clignoter car il suffit d'interrompre le passage du courant à un seul endroit pour que toutes les lampes s'éteignent.
- **Groupement de générateurs** : Pour brancher des éléments d'accumulateurs en vue de former une batterie, il faut les brancher en série. Ainsi, 6 éléments de 2V en série vont donner une batterie de 12V.
- **Diviseur de tension** : On utilise des résistances en série pour abaisser la tension.

Cours d'électricité

b) Montage en parallèle. (Fonction OU)

Des récepteurs sont montés en parallèle lorsque les deux extrémités de chaque récepteur sont raccordées entre elles du même côté chaque fois.
(les Entrées avec les Entrées et les Sorties avec les Sorties)

Exemple : I → H1 OU H2 OU H3 (un interrupteur qui commande trois lampes en parallèle)



- Applications de la mise en parallèle.

- Raccordement des lampes et prises de courants dans les installations domestiques,

Questionnaire

1. Citer les différents constituants d'un circuit électrique.
(noms + explication + exemples)
2. Qu'est ce qu'un conducteur + exemples ?
3. Qu'est ce qu'un isolant + exemples ?
4. Pourquoi certains matériaux sont conducteur et d'autres isolants ?
5. Représenter un circuit ouvert et un circuit fermé et montrer l'état de la lampe.
6. Quand est-ce que des récepteurs sont montés en série ?
7. Exercices.
1° $I_1 * H_1 \text{ ET } H_2$. (1 interrupteur I_1 qui commande la lampe H_1 en série avec la lampe H_2)
2° $I_1 \text{ ET } I_2 * H_1 \text{ ET } H_2$
8. Donner un exemple d'utilisation du montage en série.
9. Quand est-ce que des récepteurs sont montés en parallèle ?
10. Exercices.
1° $I_1 * H_1 \text{ OU } H_2$
2° $I_1 \text{ OU } I_2 * H_1 \text{ OU } H_2$
11. Donner un exemple d'utilisation du montage en parallèle.

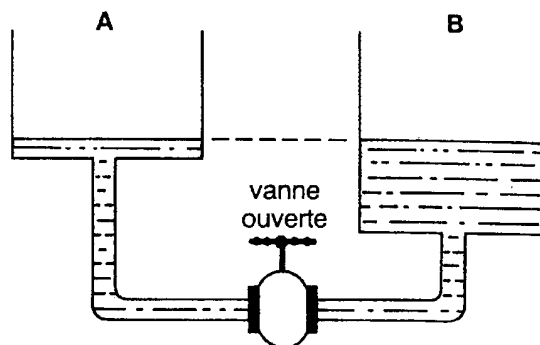
Tension et d.d.p (CM)

Prenons l'exemple de 2 bacs A et B reliés par un tuyau muni d'une vanne.

Dans le premier exemple, les deux bacs sont à la même hauteur.

Et nous remarquons que le niveau de l'eau est aussi à la même

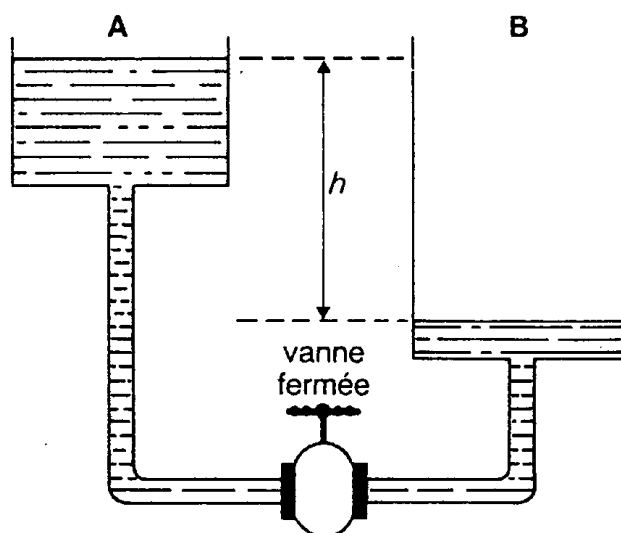
.....
Il n'y a pas de circulation d'eau.



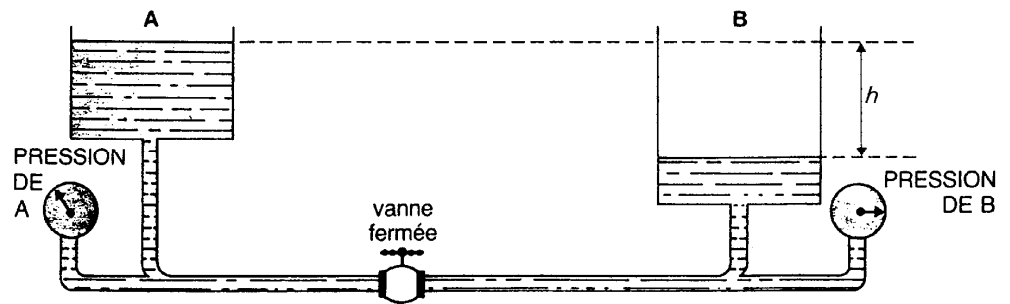
Maintenant, fermons la vanne et plaçons les 2 bacs à des hauteurs différentes. Lorsque je vais ouvrir la vanne, que va t-il se passer ?

L'eau va de

A vers B.



En effet, si nous voulons qu'il y ait circulation d'eau entre les deux bacs, il faut qu'il y ait une **différence de niveau** h entre ceux-ci. (c'est le principe des vases communicants)



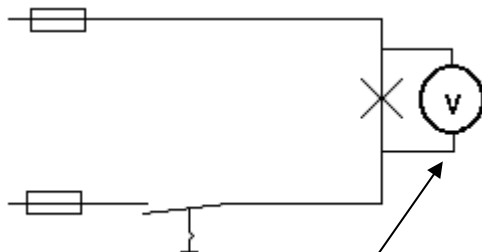
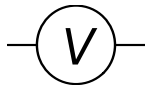
La vanne étant fermée, la différence de hauteur d'eau (h) entre les deux bacs détermine une différence de pression d'eau. Quand la vanne sera ouverte, c'est cette différence de pression qui sera à l'origine du débit d'eau du bac A vers le bac B. Le débit cessera quand il n'y aura plus de différence de pression : les niveaux seront alors à la même hauteur dans les 2 bacs.

De même, en électricité, pour qu'un courant circule dans un circuit, il faut qu'il y ait une différence de pression électrique à ses extrémités, appelée **DIFFÉRENCE DE POTENTIEL** ou **LA TENSION** au bornes du circuit.

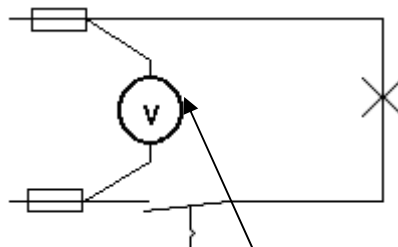
La tension est donc la différence du nombre d'électrons entre deux points du circuit.

En électricité, pour mesurer la tension ou D.D.P, on utilise un **voltmètre** que l'on raccorde en **parallèle**.

Représentation du voltmètre.



Mesure de la tension aux bornes de la lampe.



Mesure de la tension aux bornes du générateur.

L'unité de la tension électrique est le **VOLT**.

Exemples de tension :

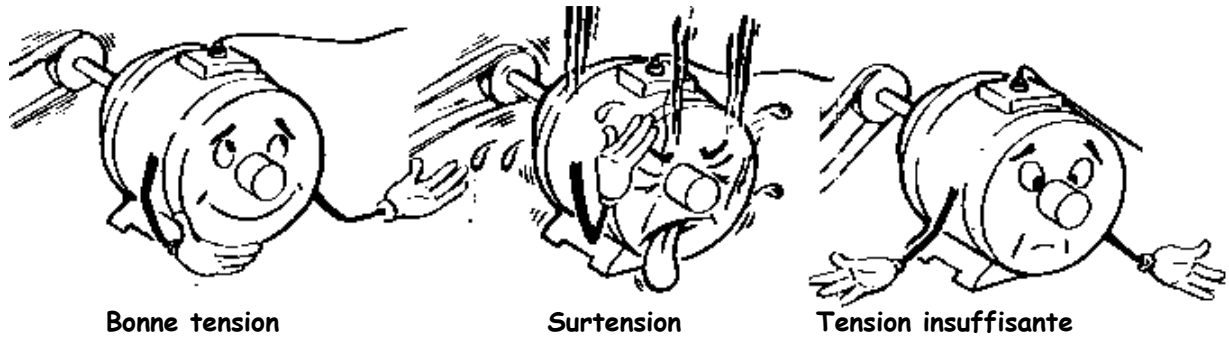
- TBT = Très Basse Tension de 0 à 48 Volts.
- BT = Basse Tension de 48 à 1000 Volts.
- HT = Haute Tension de 1000 à 500000 Volts.

Tension du réseau : 220 V et 380 V.
Baladeur, radio, ipod, ... ± 3 V.



Volta
physicien italien
1745-1827

Utilisation de la bonne tension !



Résumé.



Unité de mesure de la tension ou ddp : le Volt. (V)

Symbole : U .

Multiple : le kilovolt. KV = 1000 V.

Sous-multiple : le millivolt. mV = 0,001 V.

Mesure : avec un voltmètre placé en parallèle.



Générateur.

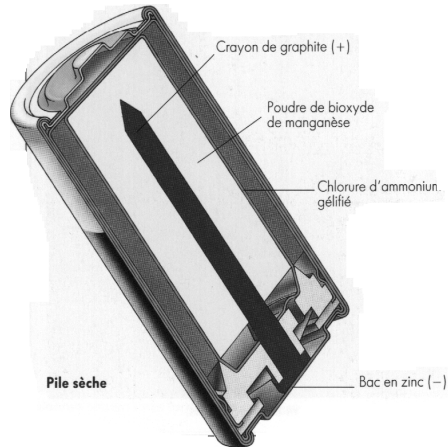
Nous le savons maintenant très bien, l'électricité est un déplacement d'électrons libres dans un même sens.

Pour que ces électrons libres se déplacent tous dans un même sens, nous avons vu qu'il faut qu'il y ait une différence du nombre d'électrons entre les deux extrémités du circuit électrique.

Pour maintenir cette différence du nombre d'électrons, on utilise un générateur.

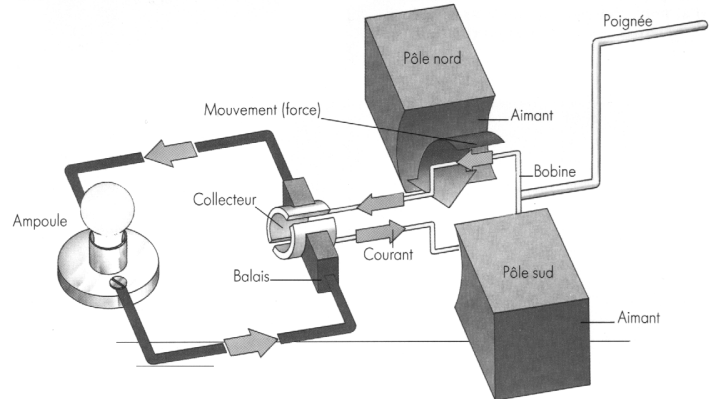
Comment ?

⇒ soit en provoquant une réaction chimique entre plusieurs matériaux. (pile, batterie) (effet chimique)



Courant continu. Les électrons se déplacent toujours dans le même sens du - vers le +.

⇒ soit en faisant tourner une bobine de fil de cuivre dans un aimant (Alternateur, dynamo, ...) (effet magnétique) (voir cours de 4^e P)



Courant alternatif. Les électrons se déplacent alternativement (50x/seconde) du - vers le + et du + vers le -.

N.B: Il y a d'autres moyens de produire de l'électricité. (par frottement, pression, chaleur, lumière, ...)

Fonction du générateur

Le générateur a deux pôles où sont concentrées les charges de noms contraires. (- et +)

Il entretient la différence du nombre d'électrons entre les deux bornes d'un circuit.

C'est à dire qu'il y a toujours plus d'électrons à la borne - qu'à la borne +.

Le **pôles positif** est porteur d'un manque d'électrons (par rapport au pôle -)

Le **pôles négatif** est porteur d'un grand nombre d'électrons.

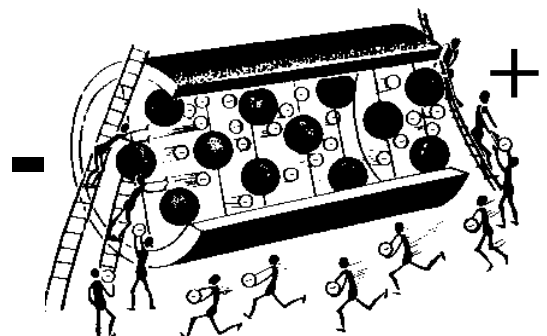
- Le générateur (pôle +) agit comme une pompe à électrons, qui aspire et refoule ensuite.

Le générateur développe donc un travail que l'on nomme: énergie électrique.

Force électromotrice (fem).

Le générateur possède une force intérieure qui lui permet de porter les électrons captés par le pôle + vers le pôle - d'où ils peuvent repartir dans le circuit.

Cette force est appelée : **force électromotrice (fem)**



Il y a donc toujours une différence du nombre d'électrons aux bornes du générateur et donc du circuit.

Rappel : C'est cette différence du nombre d'électrons que l'on appelle tension ou **différence de potentiel**.

Pourquoi la borne - est-elle négative et la borne + positive ?

Parce que, grâce à l'action chimique interne de la pile, les électrons libres affluent à la borne négative (-) et que, de ce fait, il y a plus d'électrons à la borne - qu'à la borne +. Les électrons ayant une charge électrique négative, la borne - est donc plus négative que la borne +.

Questionnaire

- 1) Qu'est ce que la tension ou d.d.p électrique ?
 - 2) Que veut dire d.d.p ?
 - 3) Avec quel appareil mesure t-on la tension électrique ?
 - 4) Donne : - le symbole du voltmètre.
- la manière de le raccorder.
- un exemple de mesure aux bornes de 3 lampes en parallèle et du générateur.
 - 5) Quel est le symbole et l'unité de la tension ?
 - 6) Que faut-il utiliser pour maintenir une d.d.p entre les bornes d'un circuit électrique ?
 - 7) Cite les deux types de courant et dit à partir de quoi il sont obtenu.
 - 8) Qu'est ce que la **fem** ?
 - 9) Pourquoi la borne - est-elle négative et la borne + positive ?
-

Le courant électrique. (CM)

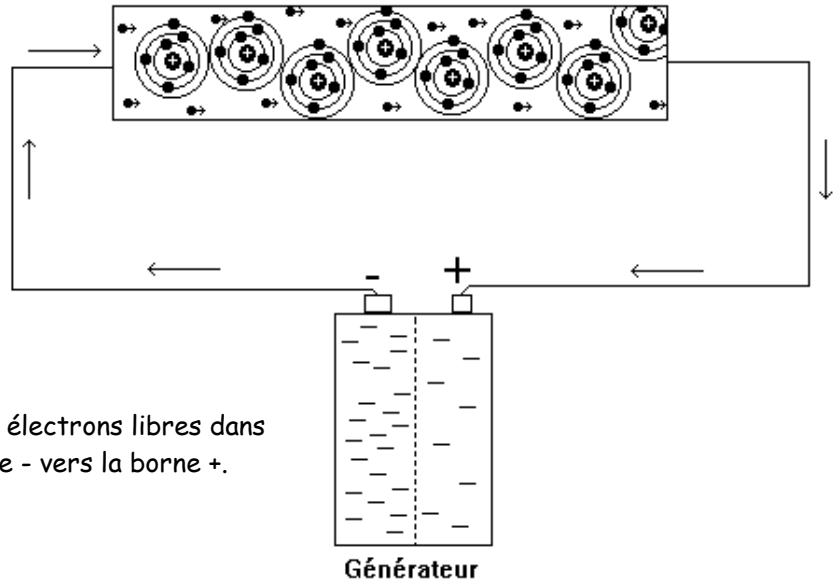


1° Rappel.

Nous avons vu que le courant électrique est un



A la borne + du générateur, il y a un manque d'électrons; celle-ci essaye donc de capter des électrons afin de rétablir son équilibre électrique.



Il y a donc un mouvement ordonné des électrons libres dans la matière. Ils se déplacent de la borne - vers la borne +.

Ce déplacement d'électrons va créer des réactions appelées : effets du courant électrique.

2° Effets du courant électrique.

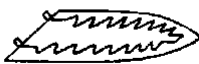
Le déplacement d'électrons libres dans le conducteur va créer des réactions qui elles-mêmes vont engendrer des effets qui dans certaines conditions nous donneront soit de la chaleur, de la lumière, du magnétisme, ...

1. Effet calorifique. (effet chaleur)

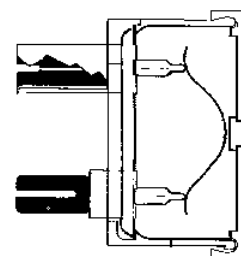
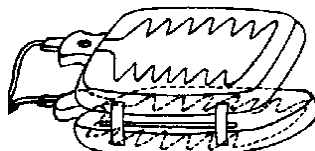
Quand un courant électrique circule dans un conducteur, il y a dégagement de chaleur. Celui-ci varie en fonction de la quantité de courant circulant dans le fil. Plus il y a de courant, plus le fil chauffe.

Utilisations : tous les appareils électriques servant à donner de la chaleur, protection des installations électriques par fil fusible (voir cours de technologie « dangers du courant électrique »)

Semelle de fer à repasser

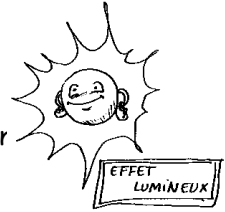


Gaufrier



2. Effet lumineux.

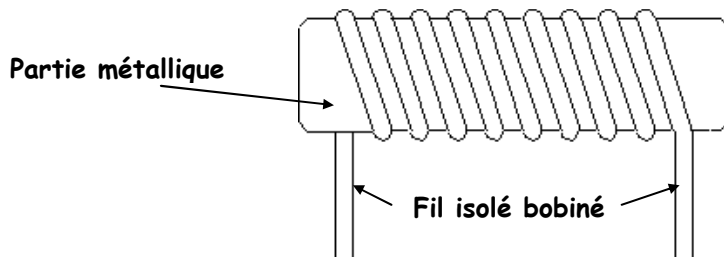
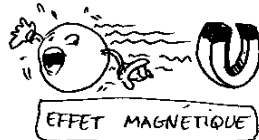
Quand beaucoup de courant électrique circule dans un conducteur trop petit pour y faire circuler autant de courant, il y a une forte augmentation de température provoquant le rougissement et même le blanchissement du conducteur. Celui-ci varie en fonction de la quantité de courant circulant dans le fil.



Utilisations : les lampes à incandescence..

3. Effet magnétique.

Quand un courant électrique circule dans un fil isolé, bobiné autour d'une partie métallique, celle-ci s'aimante. De même, si j'interromps le passage du courant, il n'y a plus d'aimantation.



On appelle ceci : **électro-aimant** : c'est à dire aimant commandé par l'électricité.

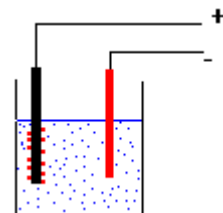
Utilisations : sonneries, relais, grues de levage, disjoncteurs, ouverture de porte, télérupteur, ...

4. Effet chimique.



a. électrolyse.

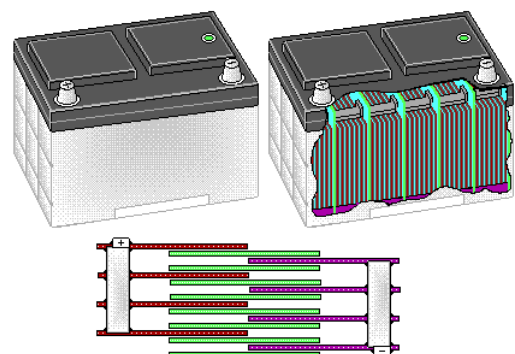
Lorsqu'on plonge une plaque de cuivre et de zinc dans une solution acide HCl et que l'on y raccorde une source de courant, on remarque un dépôt de cuivre sur la plaque de zinc.



Utilisations: électrolyse des métaux (chromage, nickelage,...).

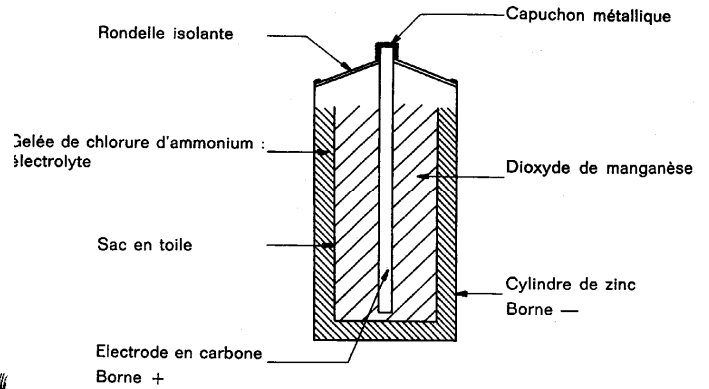
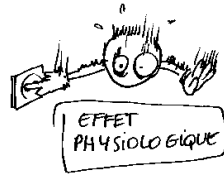
b. pile, batterie.

Prenons un boîtier en zinc qui est utilisé comme plaque négative, un barreau de charbon suspendu au milieu de ce boîtier servant de plaque positive et une solution de chlorure d'ammoniaque sous une forme pâteuse, qui constitue l'électrolyte.



Rem. : Si nous branchons un voltmètre sur la borne positive et la borne négative, l'aiguille de celui-ci dévie. Il y a donc fabrication de courant électrique.

Utilisations : piles, batteries.



5. Effet physiologique.

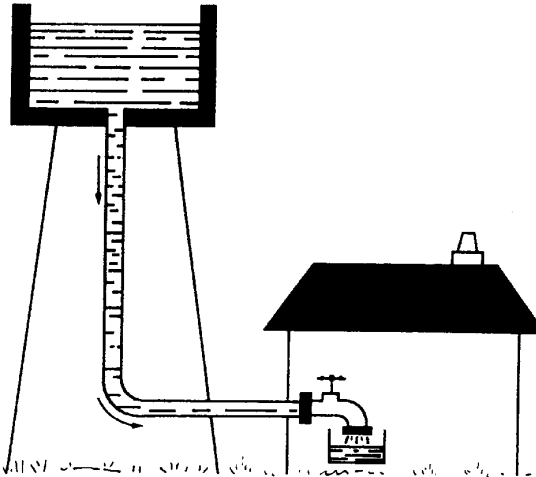
Lorsque le courant électrique circule dans le corps humain, il y a des contractions des muscles ±importantes suivant l'intensité de courant. (Voir cours de Techno Dangers de courant électricité)

Utilisations : pile pour cardiaque, électrochoc, clôture électrique, ...

Complète le tableau.

	calorifique	lumineux	magnétique	chimique	physiologique
Four électrique					
Sonnerie					
Lampe à incandescence					
Fer à repasser					
Batterie					
Taque de cuisson à halogène					
Gâche électrique					
Stimulateur cardiaque					
Pile					
Moteur					

3° Intensité du courant électrique.

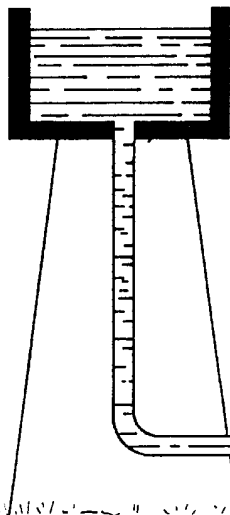


Le nombre de gouttes d'eau qui passe en un point de la canalisation et appelé : **le débit.**

Dans un circuit électrique, le nombre d'électrons qui passent en un point du circuit est appelé : **intensité du courant électrique.**

L'intensité du courant électrique est le nombre d'électrons libres qui circule en 1 seconde dans un conducteur.

* Mesure de l'intensité de courant.



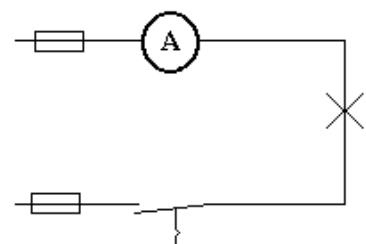
Pour mesurer le débit de l'eau dans une canalisation, on place un compteur dans le circuit.



De même en électricité, pour mesurer le nombre d'électrons en un point du circuit, on utilise un **ampèremètre** que l'on place **en série** dans le circuit.

Ce qui nous donne.

Représentation de l'ampèremètre :



La mesure du courant électrique est l'AMPERE.



Physicien français 1775-1836.

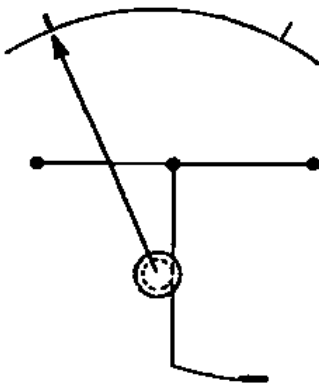
1 Ampère = $6,25 \times 10^{18}$ électrons.

Exemples : écouteur téléphonique : 0,02A.
Lampe de poche : 0,3A.
Fer à repasser : 4A.

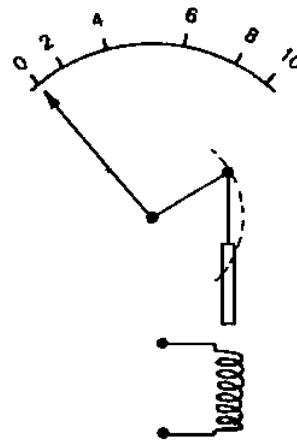
Moteur : de quelques dizaines à quelques centaines d'ampères .

* Les différents types d'ampèremètres.

Ampèremètre calorifique.



Ampèremètre électromagnétique.



Résumé.



Unité de mesure du courant : l'Ampère. (A)

Symbole : I . Exemples : Un courant d'une intensité de 5A I = 5 A.

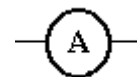
10A I = 10 A.

16A I = 16 A ...

Multiple : le kilo ampère. KA = 1000 A.

Sous-multiple : le milliampère. mA = 0,001 A.

Mesure : avec un ampèremètre placé en série.



Questionnaire

1. Citer les 5 effets du courant électrique.
 2. Citer les différents effets du courant électrique et leurs utilisations.
 3. Qu'est ce qu'un électro-aimant ? De quoi est-il constitué ? (**noms + dessin**)
 4. Que se passe t-il lorsqu'un courant électrique circule dans un conducteur ?
 5. Que se passe t-il un important courant électrique circule dans un conducteur ?
 6. Que se passe t-il lorsqu'un courant électrique circule dans un conducteur, isolé, bobiné autour d'une partie métallique ?
 7. Comment appelle t-on un aimant commandé par l'électricité ?
 8. Que se passe t-il lorsqu'un courant électrique suffisant circule dans le corps humain ?
 9. Qu'est ce que l'intensité du courant électrique ?
 10. Avec quel appareil mesure t-on l'intensité d'un courant électrique ?
 11. Donne : - le symbole de l'ampèremètre.
- la manière de le raccorder.
- un exemple de mesure dans un circuit constitué de 3 lampes en série.
 12. Quel est le symbole et l'unité de l'intensité ?
-

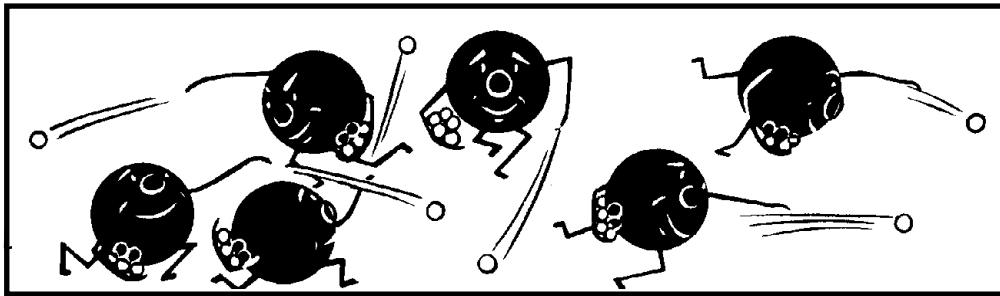
Résistance (CM)

Tu sais que les atomes de certaines matières abandonnent facilement des électrons de leurs orbites extérieures, ce sont les

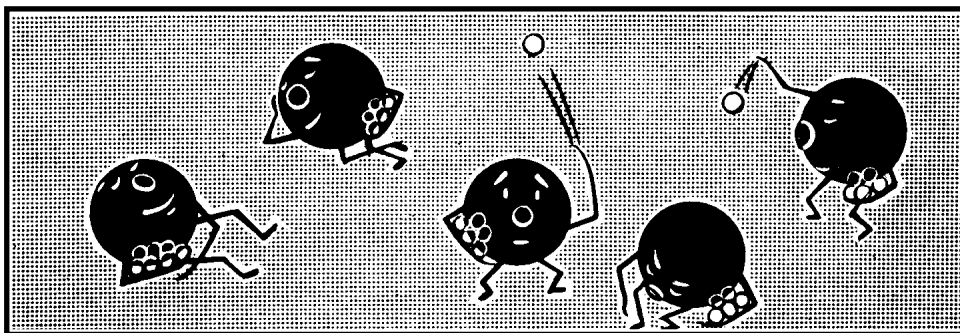
Tandis que les atomes d'autres matières retiennent ces électrons, ce sont les

Dans ce dernier cas, on dit que la matière présente davantage d'opposition au courant.

Toute matière présente une certaine opposition au courant électrique, celle-ci pouvant être forte ou faible : cette opposition est appelée résistance.



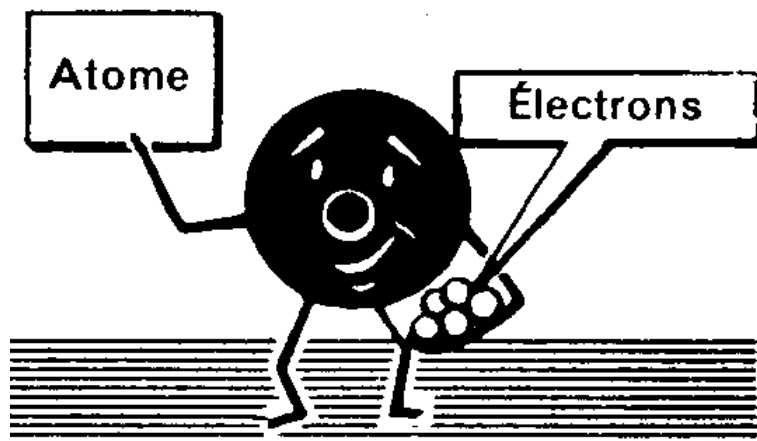
Les matières à résistance faible abandonnent facilement des électrons libres.



Les matières à forte résistance abandonnent difficilement des électrons libres.

La résistance est une opposition au courant électrique.

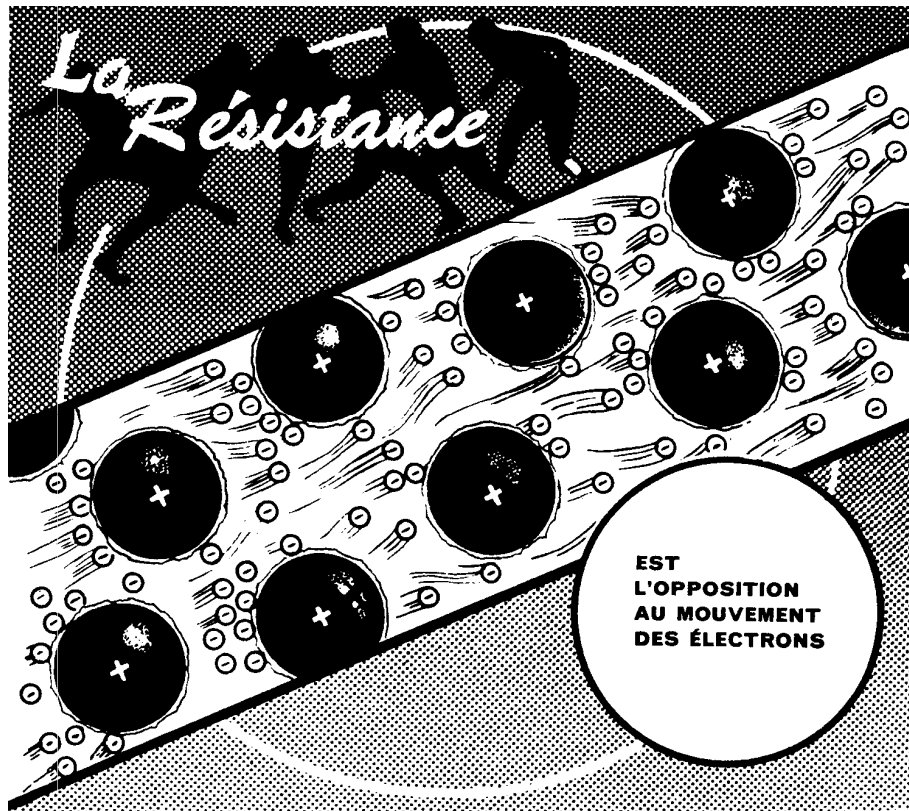
La résistance dépend des électrons-libres.



En se déplaçant, les électrons heurtent les atomes du conducteur, cette collision provoque un échauffement du conducteur.

Plus il y a de courant, plus le conducteur s'échauffe.

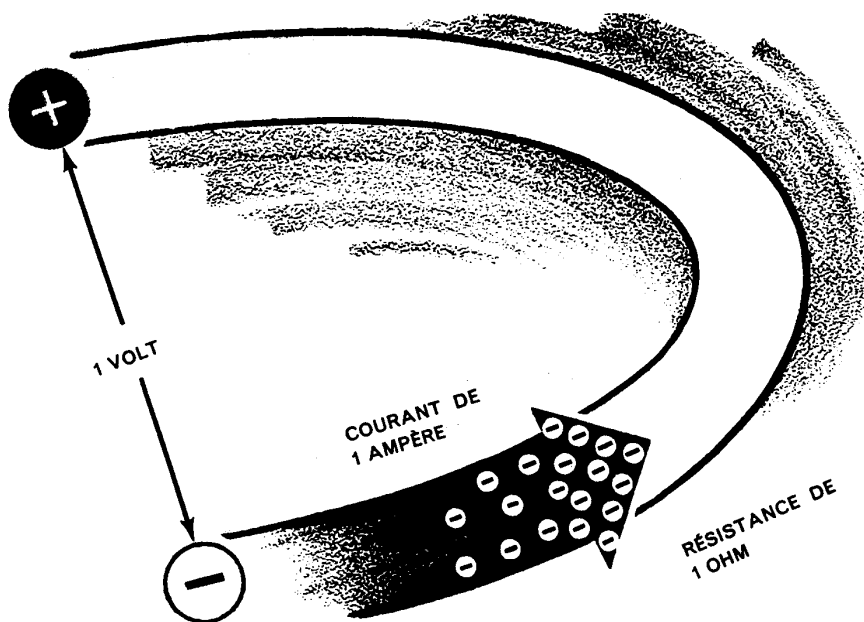
Voici ce qui se passe dans un conducteur soumis à une d.d.p.



Les électrons-libres vont d'atomes en atomes.

Ils sont sans cesse captés puis relâchés par les atomes.

Lorsqu'une tension de 1 volt provoque un courant de 1 ampère, la résistance est de 1 ohm.



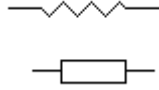
Pour mesurer la résistance d'un conducteur ou d'un composant électrique, on utilise un ohmmètre (**hors tension**) que l'on raccorde aux bornes ou extrémités de ce que l'on veut vérifier.

La mesure de la résistance est l'ohm.

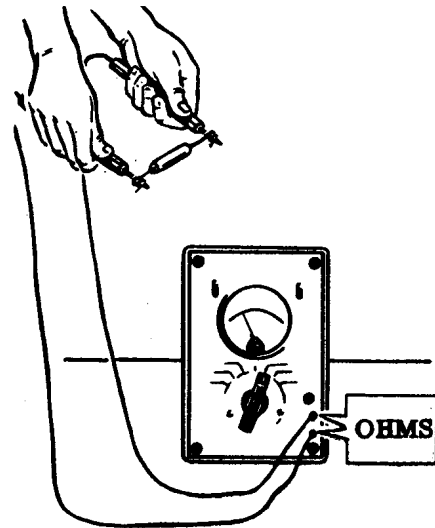
(Ω) (omega)

Symbole : R.

Représentation :



Multiples : $K\Omega$ (kilo-ohm) = $1000 \times 1\Omega = 1.000 \text{ Ohms}$.
 $M\Omega$ (mégohm) = $1.000.000 \times 1\Omega = 1.000.000 \text{ Ohms}$.



Facteurs qui influencent la résistance.

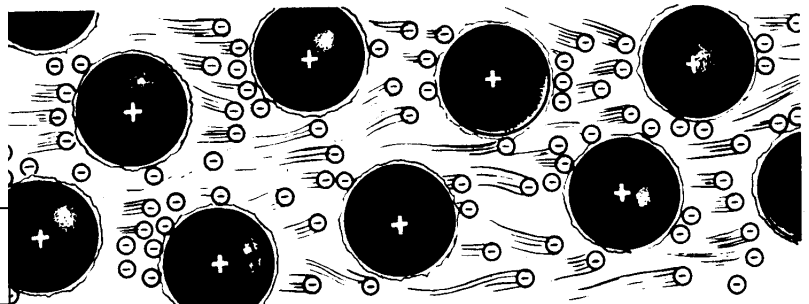
Même les meilleurs conducteurs ont encore une certaine résistance qui limite le courant. La résistance d'un objet quelconque, par exemple celle d'un fil conducteur, dépend de quatre facteurs qui sont les suivants :

- sa matière
- sa longueur
- son diamètre
- sa température

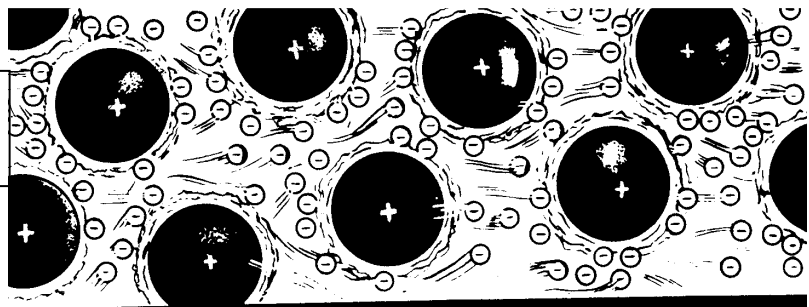
1. la nature (matière) du matériau

(cuivre, alu, laiton, ...) : Certains matériaux perdent plus facilement des électrons que d'autres.

Matériau qui perd difficilement des électrons.

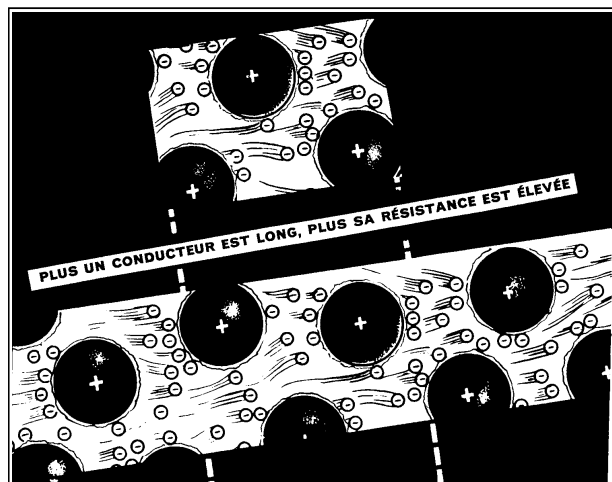


Matériau qui perd facilement des électrons.



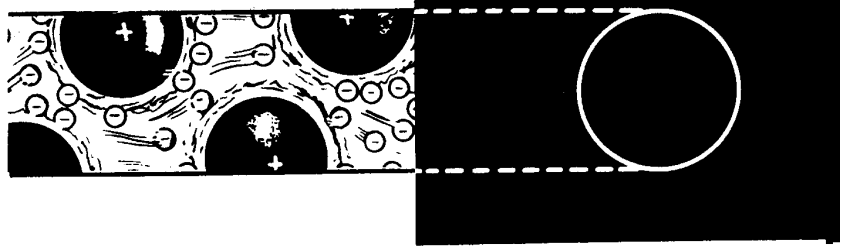
2. La longueur du matériau :

Plus le morceau de matériau utilisé est long, plus les électrons libres sont arrêtés par les atomes.

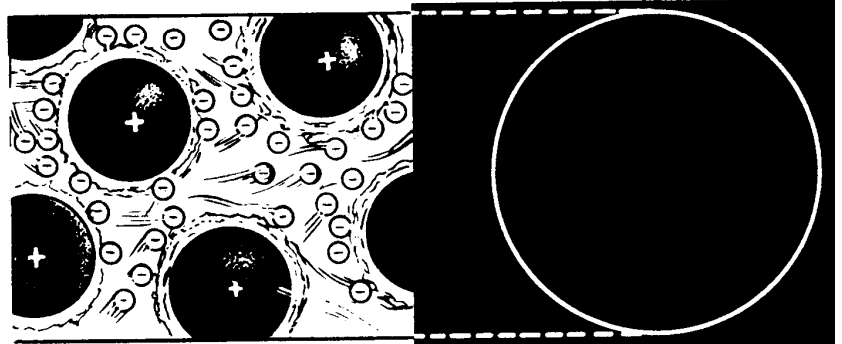


3. La section du matériau :

Plus la section du matériau utilisé est grande plus grand sera le nombre d'électrons libres en mouvements.



Pour comprendre ce fait à l'aide d'un exemple pratique, supposez que vous montiez un fil de fer d'une longueur de 10 cm environ et d'un diamètre de 0,25 mm en série avec un ampèremètre. Au moment où vous branchez l'ensemble sur une pile sèche, il se produit un certain courant



électrique. L'intensité de ce courant dépend de la tension de la pile sèche et du fil conducteur que le courant doit traverser entre les deux bornes de la pile. Vous voyez que le fil conducteur choisi est de très faible diamètre (0,25 mm), Si vous remplaciez ce fil par un autre de la même longueur mais d'une section deux fois plus grande que celle du premier, le courant doublerait. Ceci s'explique par le fait que le courant dispose maintenant d'un « passage plus large » : le nombre d'électrons libres est en effet deux fois plus grand, tandis que la longueur du trajet est restée la même.

**Plus la section d'un conducteur est grande, plus la résistance est faible.
Plus la section est petite, plus la résistance est grande.**

4. La température du matériau :

En général, la résistance du matériau augmente si sa température augmente.

Pour la plupart des matières, la résistance augmente avec la température. Plus la température est élevée, plus la résistance est grande, et plus la température est basse, plus la résistance est faible. Ceci s'explique par le fait que l'élévation de la température d'une matière limite la facilité avec laquelle les atomes se séparent des électrons de leurs orbites extérieures.

On peut vérifier l'influence de la température sur la résistance en montant en série un morceau de fil résistant, un commutateur et une pile sèche. Lorsqu'on ferme le commutateur, il se produit dans le fil un courant d'une certaine intensité. En peu de temps, le fil commence à chauffer, et les atomes retiennent plus fortement les électrons sur leurs orbites extérieures.

Il en résulte une augmentation de la résistance, que vous pouvez constater en regardant l'ampèremètre.

Plus le fil chauffe, plus la résistance s'accroît et plus le courant indiqué par l'ampèremètre tombe.

Lorsque le fil atteint sa température maximum, la résistance cesse de s'accroître et le courant indiqué par l'ampèremètre devient constant. Pour des matières comme le cuivre et l'aluminium, l'influence de la température est très faible.

L'influence de la température sur la résistance est le moins importante des quatre facteurs qui déterminent la résistance.

Résumé.



Unité de mesure de la résistance l' Ohm. (Ω)

Symbole : R .

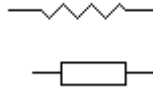
Multiple : le kilohm. $K\Omega = 1000 \Omega$.

Sous-multiple : le Mégohm. $M\Omega = 1.000.000 \Omega$.

Mesure : avec un ohmmètre.

Résistance = opposition au courant.

Représentation :



Types de résistances

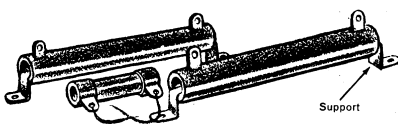
* Tout conducteur, quel qu'il soit, oppose une certaine résistance au passage du courant électrique : fil de bobinage de moteur ou de transformateur, fil transportant l'énergie électrique, lampes à incandescence, etc ...

Dans tous les cas la résistance existe, mais pas toujours désirée ...

Cependant, comme une résistance insérée dans un circuit réduit l'intensité du courant qui y circule, on utilise cette propriété pour régler le courant qui traverse un récepteur (et aussi la tension ...) en mettant en série avec lui une plus ou moins grande résistance. Exemple : lampe dont on veut diminuer l'intensité lumineuse.

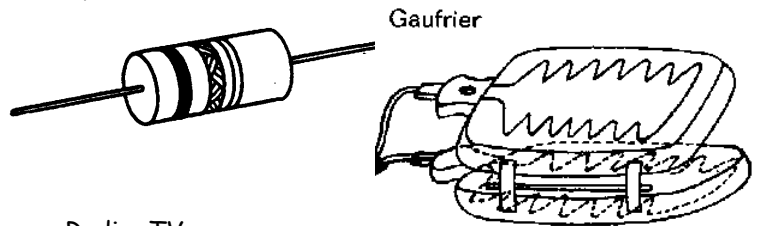
On utilise deux types de résistance :

a) résistances fixes. (elles gardent la même valeur)



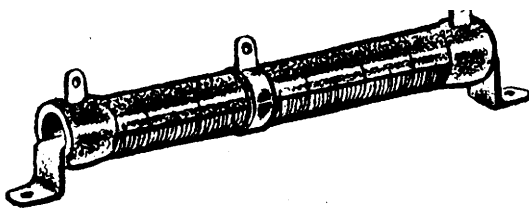
Résistances bobinées.

Fer à souder, radiateurs électriques, fer à repasser, ...

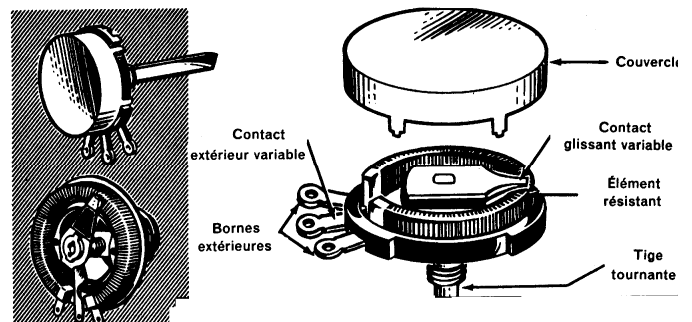


Radio, TV, ...

b) résistances variables. (on peut faire varier leur valeur)



Résistances variable bobinées.



Questionnaire

1. Qu'est ce que la résistance ?
 2. Qu'est ce qui provoque un échauffement du conducteur ?
 3. Avec quel appareil mesure t-on la résistance électrique ?
 4. Comment représente t-on une résistance électrique ?
 5. Quel est le symbole et l'unité de la résistance électrique ?
 6. Quels sont les facteurs qui influencent la résistance ?
 7. Que fait la résistance si la température du conducteur augmente ?
-

Loi de **POUILLET** (CE - EXT)Claude **POUILLET** : physicien français (1790 - 1868)

Bien qu'ils soient classés parmi les corps "bons conducteurs", les fils électriques, et, d'une manière générale, les diverses matières conductrices opposent une certaine résistance au passage du courant électrique.

Expérience n°1.

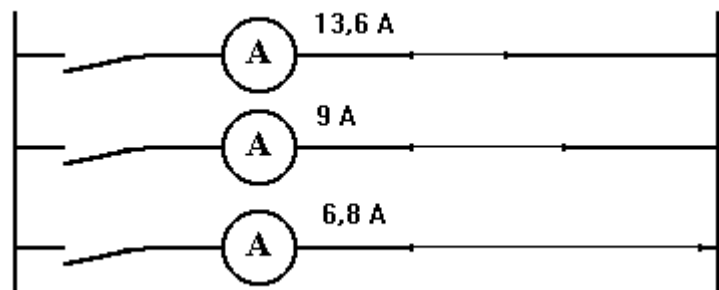
Insérons dans le circuit un fil de **ferronickel** de différentes longueurs et mesurons le courant et de même section.

$L_1 = 1000$ mm.

$L_2 = 1500$ mm.

$L_3 = 2000$ mm.

$U = 12$ V

Constatation :

Je constate que plus le **f**..... est l..... moins il y a c.....

Conclusion :

La résistance électrique d'un conducteur est directement proportionnelle à sa longueur.
(plus un conducteur est long, plus il offre une résistance au passage du courant)

Cours d'électricité

Expérience n°2.

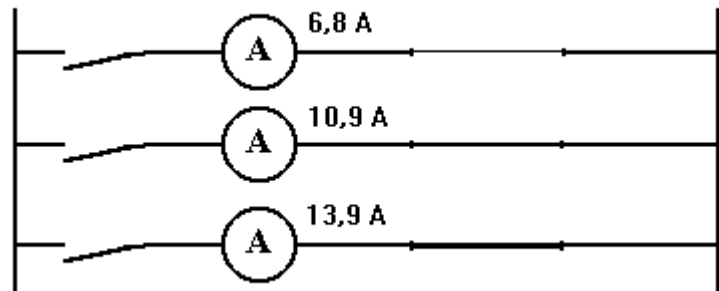
Insérons maintenant dans le circuit un fil de **ferronickel** de même longueur mais de différentes sections et mesurons le courant.

$$S_1 = 0,5 \text{ mm}^2$$

$$S_2 = 0,8 \text{ mm}^2$$

$$S_3 = 1 \text{ mm}^2$$

$$U = 12V$$

Constatation :

Je constate que plus le f..... est g....., plus il y a de c..... .

Conclusion :

La résistance électrique d'un conducteur est inversement proportionnelle à sa longueur.

(plus un conducteur est "gros", moins il offre une résistance au passage du courant; puisqu'il laisse circuler plus d'électrons)

Expérience n°3.

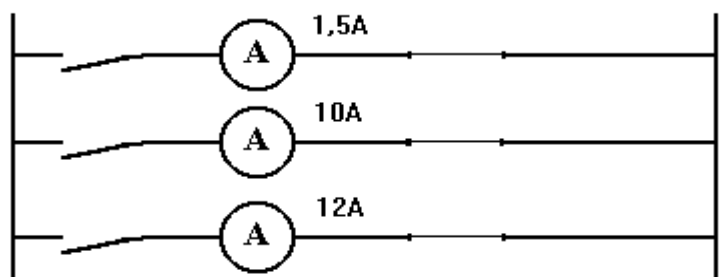
Et pour finir, insérons dans le circuit des fils de même longueur, même section mais de nature différentes et mesurons les courants.

$$N_1 = \text{ferro-nickel}$$

$$N_2 = \text{acier}$$

$$N_3 = \text{carbone}$$

$$U = 12 V$$

Constatation :

Je constate que la valeur du c..... varie en fonction des différentes matières.

Conclusion :

La résistance électrique d'un conducteur est directement proportionnelle à sa nature. C'est la Résistivité ρ (Rho) (certains matériaux laissent échapper plus facilement des électrons)

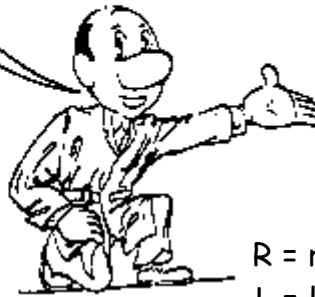
Définition : la résistivité ρ est la **Résistance** d'un conducteur de
 - 1 mm^2 de section
 - et de 1 mètre de longueur.

unité : $\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$.

Conclusion générale :

La résistance d'un conducteur est :

- * directement proportionnelle à sa nature.
- * directement proportionnelle à sa longueur.
- * inversement proportionnelle à sa section.



$$R = \frac{\rho L}{S}$$

R = résistance en Ω .
 L = longueur en mètre.
 ρ = résistivité en $\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$.

La résistance d'un conducteur est égale à la résistivité (ρ) de ce conducteur multipliée par la longueur (L) du conducteur et divisée par le section (S) du conducteur.

Transformation de la formule.

$$R = \frac{\rho L}{S}$$

$$RS = \rho L$$

$$\rho = \frac{RS}{L}$$

$$R = \frac{\rho L}{S}$$

$$RS = \rho L$$

$$L = \text{---}$$

$$R = \frac{\rho L}{S}$$

$$RS = \rho L$$

$$S = \text{---}$$

Remarque :

La plupart des conducteurs sont de section circulaire.
 Calcul de la section lorsque l'on connaît le diamètre ou le rayon.

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \quad \text{ou} \quad \pi r^2$$

S = section mm^2 .

$\pi = 3,14$

D = \emptyset en mm.

r = rayon en mm.

Exercices : - calculez la **section** d'un conducteur de 1,1 mm de diamètre.

$$S = \frac{3.14 \times (1.1 \times 1.1)}{4} = \text{-----} =$$

- Calculez le diamètre d'un conducteur d'une section de 2,5 mm².

$$S =$$

Quelques valeurs de ρ en $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ à 20°C.

- 1 fil d'argent de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 0,016 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.
- 1 fil de cuivre de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 0,017 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.
- 1 fil d'aluminium de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 0,028 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.
- 1 fil de laiton de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 0,07 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.
- 1 fil de maillechort de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 0,25 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.
- 1 fil de ferronickel de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 0,8 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.
- 1 fil de nickel-chrome de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 1 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.
- 1 fil de fer de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 0,12 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.
- 1 fil de constantan de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 0,5 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.
- 1 fil de mercure de 1 m de long et d'1 mm² de section à une résistance de 1 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

Exercices.

1° Calculez la résistance d'un fil de cuivre de 3,2 mm² de section, dont la longueur est 250 m.
(1,25)

2° Un fil de 12 m de long et de 2mm² de section laisse passer un courant de 6A sous une tension de 9V.
Quelle est sa résistivité ?
(0,25)

3° Quelle longueur de fil de fer de 2 mm de diamètre faut-il utiliser pour obtenir une résistance de 3 Ω ?
(78,5)

4° Une résistance est constituée de 100 m de fil de constantan. Cette résistance est branchée sous 50V et absorbe 4A. Quelle est la section du fil ?
(4)

5° Quelle est la résistance d'un câble en aluminium de 1,2 km de longueur et de 40 mm² de section ?
(0,84)

6° Pour réaliser une résistance de 100 Ω , on dispose d'un fil de constantan dont la section est de 0,25 mm².
Quelle longueur de fil devra t-on utiliser ?
(50)

7° L'élément chauffant de chrome-nickel d'une cuisinière électrique doit être prévu pour 220 V - 5,5 A.
Calculez sa longueur si le \varnothing du fil est de 0,1 mm.
(40)

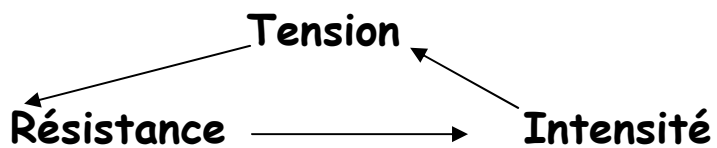
8° Calculer la résistance d'une colonne de mercure de 1mm² de section et de 106 cm de long.
Quelle tension faut-il appliquer aux extrémités de cette colonne pour qu'il y passe un courant de 20 A ?
(1,06 - 21,12)

9. Quelle longueur de fil de cuivre de 1 mm de diamètre faut-il pour représenter 1Ω ?
(0,021)

Questionnaire

1. Quels sont les 3 facteurs qui influencent la résistance d'un conducteur ?
 2. Qu'est ce que la résistivité ?
 3. Quelle est l'unité et le symbole de la résistivité ?
 4. Donner la formule de la loi de Pouillet et l'unité de chaque constituant.
-

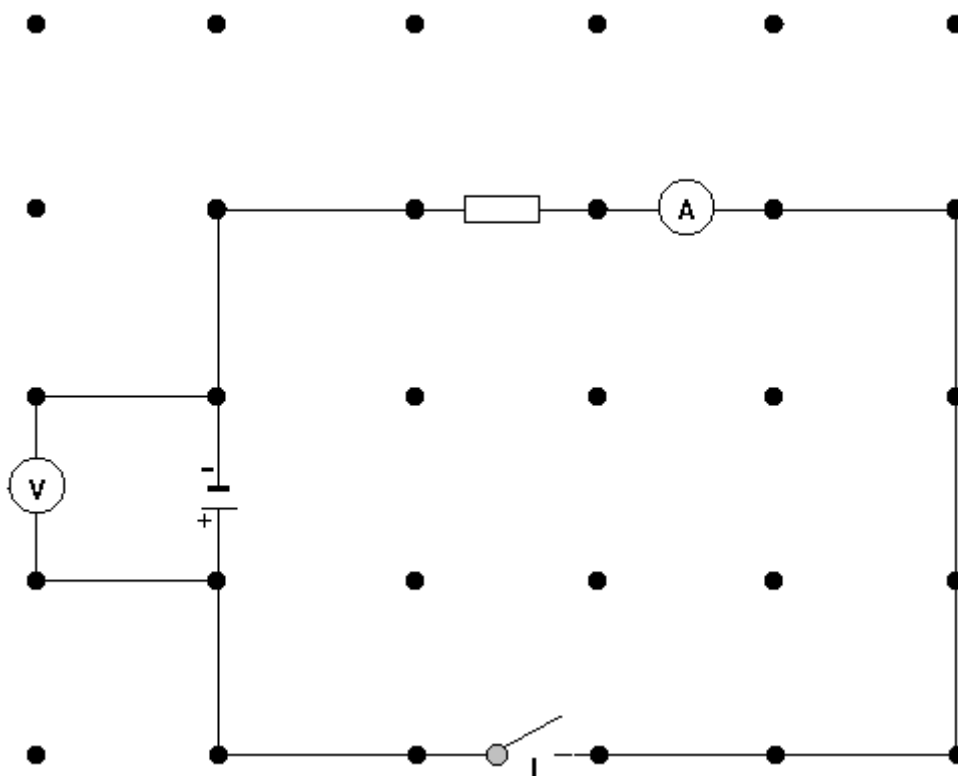
Relation entre



LOI D'OHM (CM)

George OHM : physicien allemand (1789 - 1854)

Expérience :



1° Plaçons successivement des résistances de différentes valeurs dans le circuit alimenté en 1,5 V et notons les valeurs lues.

U (V)	R (Ω)	I (A)	R x I
.....	4,7 Ω
.....	10 Ω
.....	22 Ω
.....	47 Ω

2° Constatations :

Si R augmente : I

Que vaut R x I pour les quatre essais ? :

3° Conclusion :

Pour un générateur déterminé, le produit **R x I** est constant et correspond à la d.d.p.

Le produit **R x I** :

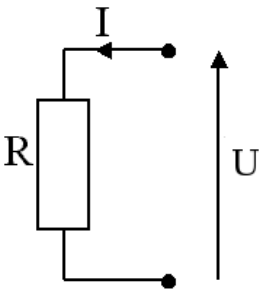
- est la tension ou la d.d.p. existant aux bornes du générateur.
- se représente par U et est exprimé en Volt.

LOI D'OHM

La tension (**U**) aux bornes d'un circuit est égale au produit de la résistance (**R**) du circuit par l'intensité (**I**) du courant circulant dans ce circuit.

$$U = R \times I \quad \Rightarrow \quad R = \frac{U}{I} \quad I = \frac{U}{R}$$

Volt Ohm Ampère
V Ω A

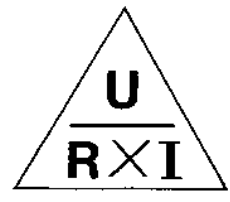
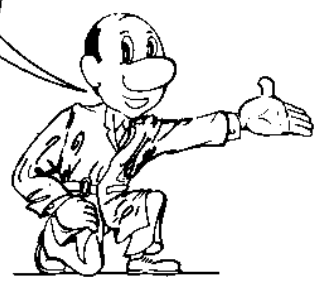


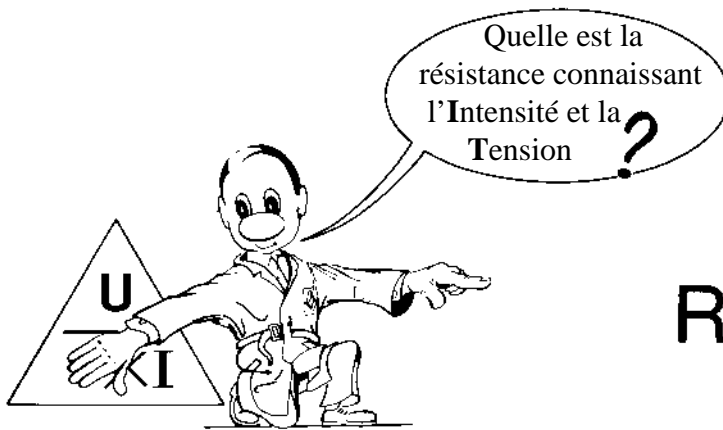
Schématisation de la loi d'Ohm

Comment trouver la valeur de la Résistance ou de l'Intensité ?



On place les trois éléments en triangle comme ceci : il suffit ensuite de cacher l'élément dont on veut trouver la formule, pour que celle-ci apparaisse.





$$R = \frac{U}{I} = U : I$$

4°) Définitions :

Le volt est la tension ou d.d.p. existant aux bornes du générateur qui fait circuler un courant de 1A dans une résistance de 1Ω.

L'ampère est l'intensité du courant qui circule dans un circuit de résistance de 1Ω si le générateur produit une d.d.p. de 1V.

L'ohm est la résistance du circuit électrique qui laisse circuler un courant d'1 A sous une d.d.p. de 1 V au générateur.

N.B. : La loi d'Ohm n'est pas applicable pour des récepteurs mécaniques (moteurs) ou chimiques (accumulateurs).

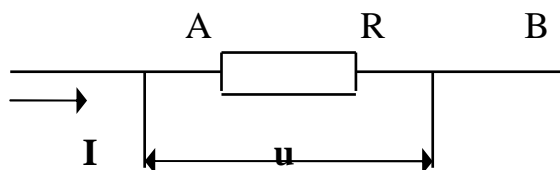
5°) Chute de tension :

Lorsque une résistance **R** est parcourue par un courant **I**, la loi d'ohm nous dit que nous devons trouver aux deux bouts de la résistance une d.d.p. égale au produit **R x I**.

Il y a en effet une d.d.p. entre l'entrée et la sortie de la résistance.

Le passage du courant **I** dans cette résistance **R** provoque une perte d'énergie appelée chute de tension (**u**).

Cette perte d'énergie se manifeste par un échauffement de la résistance et l'air se trouvant à proximité de celle-ci.



Potentiel A > Potentiel B

$$V_A > V_B = \text{chute de tension}$$

La chute de tension est donc le résultat dû au passage des électrons dans une résistance et elle est définie par la relation :

$$u = R \times I$$

Tout circuit présentant une résistance sera le siège d'une chute de tension.

Exercices : **Respecter la disposition suivante**

1 - Calculer la résistance d'un appareil qui absorbe 5 A sous une d.d.p de 220 V.

Données - inconnues

$$\begin{aligned} R &= ? \\ I &= 5A \\ U &= 220 V \end{aligned}$$

Solutions

$$\begin{aligned} U &= R \times I \\ 220 &= R \times 5 \\ R &= \frac{220}{5} \end{aligned}$$

2 - Déterminer le courant absorbé sous 220V par un appareil dont la résistance est de 15 Ω .

3 - Quelle tension faut-il appliquer aux bornes d'une résistance de 100 Ω pour quelle soit parcourue par un courant de 0,05 A ?

4 - Aux extrémités d'une résistance de 5000 Ω est appliquée une tension de 220 V. Quelle est l'intensité du courant dans la résistance ?

5 - Calculer la chute de tension se produisant dans un conducteur de résistance de 1 Ω s'il est parcouru par un courant de 0,1 A .

6 - Donner la valeur de la chute de tension dans une résistance de 500 Ω parcourue par un courant de 0,01 A .

7 - Calculer la chute de tension dans un circuit présentant une résistance de 150 Ω si ce circuit est traversé par un courant de 2 A .

8 - Le fil d'un rhéostat a une résistance de 240 Ω supposée constante, et l'intensité admissible est de 2 A. Quelle doit être la d.d.p appliquée aux bornes du fil pour que l'intensité du courant atteigne 2 A .

9 - Lorsqu'on alimente une ampoule sous une tension de 6 V, le courant absorbé est de 0,3 A . Quelle est la résistance de la lampe ? Si le filament ne rougit pas, que doit-on en conclure ?

10- Un circuit est traversé par un courant de 5 A et la tension est de 220 V . Calculer la résistance du circuit . Un accident provoque un court-circuit des bornes de la source et la résistance devient 0,1 Ω . Que se passe-t-il ?

Questionnaire :

1 - Qu'est-ce que la loi d'Ohm met en relation ?

.....

2 - Énoncer la loi d'Ohm, donner ses expressions mathématiques .

La tension

.....

.....

3 - Qu'est ce que le volt ?

Le volt est

.....

4 - Qu'est ce que l'ampère ?

L'ampère est

.....

5 - Qu'est ce que l'ohm ?

L'Ohm est

.....

6 - Entoure la bonne réponse.

L'ampère : fait circuler - circule - laisse circuler.

L'ohm : fait circuler - circule - laisse circuler.

Le volt : fait circuler - circule - laisse circuler.

7 - Qu'appelle-t-on une chute de tension dans un circuit ?

La chute de tension est une

8 - Énoncer la chute de tension, donner son expression mathématique.

La chute de tension est le résultat

.....

9 - Exercices

Energie - Puissance - Effet Joule (CM)**1. Energie électrique.**

Tout circuit électrique comporte un générateur qui fournit de l'**énergie électrique** qui met les charges en mouvement.

L'unité de mesure de l'énergie est le **joule (symbole J)** et son symbole est **W**.

Par exemple, l'énergie potentielle contenue dans un nuage d'orage représente environ 1000 milliards de joules.

Les appareils électriques consomment de l'énergie électrique et la transforment en énergie utile et en chaleur.

Par exemple : - un ventilateur transforme l'énergie électrique fourni par le secteur (220 volts) en énergie mécanique (ça tourne) et en chaleur (ça chauffe un peu aussi).
- Un grille pain transforme l'énergie électrique en chaleur.

Dans ce cas, la chaleur dissipée est utile alors que dans le cas du ventilateur, la chaleur dissipée est de l'énergie perdue (effet joule).

De même que l'on évalue l'énergie d'une chute d'eau en multipliant la quantité de liquide par la hauteur de chute, de même on évalue l'énergie électrique en multipliant la quantité d'électricité (**Q**) par la différence de potentiel (**U**)

2. Puissance électrique.

La puissance électrique d'un appareil est l'énergie consommée par cet appareil par unité de temps (en une seconde).

La puissance s'exprime en **watts (symbole W)**.

L'énergie électrique consommée par un appareil = puissance de l'appareil (en watt) x temps d'utilisation (en secondes).

$$\text{Donc, } P = \frac{W}{t} = \frac{I \cdot U}{1} = I \cdot U$$

P = puissance en Watt (W).
U = tension en volt (V).
I = intensité de courant en ampère (A).

$$P = U \times I$$

La puissance est la quantité d'énergie qu'il est possible de produire ou consommer par unité de temps.

Exemples : - lampe de 2 W, 6 W, 25 W, 100 W, 1000 W, ...
- moteur de 736 W, 200 W, ...
- chauffage de 1000 W, 2000 W, ...

Pour la consommation électrique, on utilise le **kilowatt heure (kWh)**.

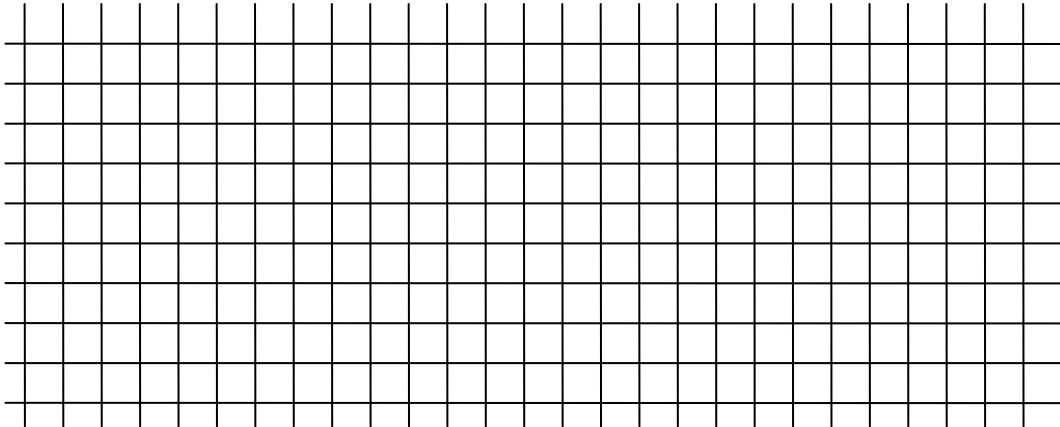
C'est la puissance consommée multipliée par le temps pendant lequel elle a été consommée.

1 kWh = ± 0,17 Eur le jour, ± 0,18 la nuit (de 22 h 00 à 7 h 00).

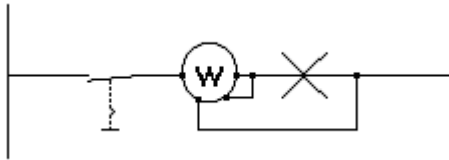
→ Mesure de la puissance.

1. Elle s'effectue à l'aide d'un voltmètre et d'un ampèremètre (2 appareils).

Réalise le schéma de la mesure de la puissance d'une lampe.



2.



On peut également se servir d'un wattmètre (un seul appareil) qui comprend une bobine voltmétrique et une bobine ampèremétrique. Le produit $U \times I$ se lit directement sur le cadran de l'appareil.

→ Lecture des plaques signalétiques des appareils électriques.

Tous les appareils électriques comportent une fiche signalétique. Sur celle-ci, figurent différents symboles.

Découvrez

leur

Caractéristiques

*

Ce symbole indique que le fabricant ou l'importateur garantit la conformité de l'appareil aux normes en vigueur dans la Communauté Européenne. Ce marquage

CE n'est pas une marque de qualité : il est destiné aux services de contrôle du marché et non pas aux consommateurs pour guider leur choix.



* **La double isolation**



Lorsqu'une plaque indique ce symbole, cela signifie qu'aucun élément pouvant conduire le courant n'est accessible sans l'utilisation d'un outil. Ces appareils sont dépourvus de conducteur de terre.

* **Les normes**



Le respect des normes françaises applicables à un appareil est attesté par la présence de l'un des sigles ci-dessus.

* Différents chiffres indiquent : - la tension d'utilisation (230 V),
- la fréquence (50 Hz),
- la puissance absorbée (exemple : 1010 W).

Exercices :

1. Une dynamo génératrice fournit un courant de 36 A sous la tension de 220 V. Quelle est la puissance en watt ?
2. Le tableau d'une voiture est équipé d'un allume-cigare qui, alimenté par une batterie de 12 V est traversé par un courant de 5 A.
Quelle est la puissance de l'allume-cigare ?
3. Que vaut la puissance d'un fer à repasser dont la résistance chauffante vaut 60 ohms et la tension 220 V.
4. Un fer à repasser porte les indications 750 W - 220 V. Calculer l'intensité du courant dans le circuit.
5. Un chauffe-eau a une puissance de 3500 W et est traversé par un courant de 14 A. Calculer la tension d'alimentation.
6. Que vaut la puissance d'un lampe à incandescence qui, alimentée en 220 V est parcourue par un courant de 0,272 A ?
7. Calculer le coût de fonctionnement d'une installation de 10 lampes de 25 W alimentées en 220 V fonctionnant pendant 10 heures.
8. Calculer la puissance d'une lampe ayant une résistance de 150 Ω alimentée en 220 V.
9. Calculer la puissance d'une lampe de voiture alimentée par une batterie de 12 V et 10 Ah, fonctionnant pendant 2 heures.
10. Calculer la puissance d'un lampe alimentée en 220 V et parcourue par un courant de 2 A .
11. Analyser les plaques signalétiques et compléter le tableau.



Tension	Puissance	Intensité



Tension	Puissance	Intensité

Cours d'électricité



Tension	Puissance	Intensité

3. Effet joule.

On appelle effet Joule la transformation d'énergie électrique en chaleur ou en chaleur et en lumière. Une ampoule allumée consomme de l'énergie électrique et la transforme en lumière (qui nous éclaire) et en chaleur (c'est chaud).

Cette perte d'énergie en chaleur diminue le rendement des appareils électriques dont la fonction n'est pas de fournir de la chaleur. Par exemple le rendement d'une ampoule de 100w n'est que de 15%. Cela signifie que 15 joules sur 100 joules sont utilisés pour éclairer. Le reste est perdu en chaleur.

C'est le physicien anglais James Prescott Joule (1818-1889) qui mit en évidence l'effet calorifique du courant électrique. Il participa à la révolution industrielle du XIXe siècle en mettant au point des machines électriques qui révolutionnèrent les méthodes de travail et de production. C'est lui qui montra que l'énergie calorifique (W) dissipée par un appareil électrique est proportionnelle au carré de l'intensité du courant qui le traverse pendant un certain temps.



Ecrivons ceci en formule mathématique ...

$$W = R I^2 t$$

w = énergie calorifique en Joule (j).
 R = résistance du conducteur en ohms (Ω).
 I = intensité du courant circulant dans le conducteur en ampères. (A).
 t = temps de circulation du courant dans le conducteur en secondes.(S)

APPLICATIONS de l'effet Joule

La chaleur dégagée peut être utile.

- Appareils de chauffage électrique.

Fer à repasser
 Thermo-plongeur
 Chauffe-eau
 Allume-cigares, ...

cuisinière
 bouilloire
 radiateur

gaufrier
 grille-pain
 coussin chauffant

- Eclairage électrique par incandescence. (voir cours de technologie)

Filament de tungstène dans le vide porté à haute température 2500° C.

- Protection des circuits

- Les fusibles sont des dispositifs utilisant l'effet Joule pour faire fondre un conducteur calibré, afin d'isoler un **circuit électrique** en cas de surintensité.
- Les disjoncteurs thermiques utilisent le même effet, mais sans destruction, ils sont réarmables.

INCONVENIENTS de l'effet Joule**- Echauffement des fils et bobinages.** (voir cours de technologie)

Un conducteur parcouru par du courant électrique s'échauffe.

La température s'élève au dessus de celle du milieu ambiant.

De la chaleur va se dissiper dans l'espace environnant.

Lorsque la chaleur dégagée dans le fil et la chaleur dissipée s'équilibrent, le conducteur atteint sa température de régime (après un temps plus ou moins long).

S'il circule un courant plus important dans le conducteur (ou bobinage), la température va à nouveau augmenter pour atteindre une nouvelle température de régime plus élevée.

En fait, la puissance des machines électriques est limitée par la température maxima que pourra supporter le bobinage en fonctionnement. Il faudra donc limiter la densité du courant dans le conducteur.

Pratiquement on admet une élévation de température d'une cinquantaine de degrés au-dessus de la température ambiante.

Pour permettre une augmentation de la puissance des machines sans en augmenter les dimensions, on les munit de ventilateurs qui dissipent plus de chaleur.

- Mauvais contacts et courts-circuits. (voir cours de technologie)**a) Mauvais contacts**

Les mauvais contacts (serrage insuffisant des connexions électriques) produisent des résistances de contact. Lors du passage du courant il y a dégagement de chaleur qui échauffe la jonction mal assurée (boîtes de dérivation, interrupteurs, prises, ...).

b) Courts-circuits

Il y a court-circuit (cc) lorsqu'une d. d. p. existe entre deux conducteurs réunis par une très faible résistance.

Lors d'un court-circuit dans une installation électrique, l'intensité du courant devient excessive.

La chaleur dégagée par effet joule peut porter le fil au rouge et produire éventuellement un incendie. Il faut donc prévoir un point faible dans la ligne à un endroit que l'on connaît et protégé, afin de préserver l'installation

C'est le fusible ou le disjoncteur.

Questionnaire

1. Qu'est ce que l'énergie ?
 2. Qu'est ce que la puissance électrique ?
 3. Quelle est l'unité et le symbole de l'énergie ?
 4. Quelle est l'unité et le symbole de la puissance ?
 5. Exercices puissance.
 6. Cite quelques applications de l'effet Joule.
 7. Cite quelques inconvénients de l'effet Joule.
 8. Analyse de plaques signalétiques.
-

Rendement. (EXT)

Dans un moteur, la puissance nominale électrique, nécessaire pour produire une puissance mécanique, ne sera jamais égale à cette puissance mécanique.

En effet, une petite partie de la puissance électrique sera nécessaire pour vaincre le frottement des parties mobiles du moteur. **Les pertes mécaniques.**

De plus, le courant électrique

traversant les bobines électriques du moteur va créer un échauffement de celle-ci. **Les pertes électriques.**

Puissance utile = puissance absorbée + pertes.

$$\eta = \frac{\text{Puissance utile}}{\text{Puissance absorbée}} = \frac{P_u}{P_a}$$

η = rendement.

P_u = puissance utile.

P_a = puissance absorbée.
(qui lui a été fournie)

Le rendement est toujours plus petit que 1

Remarque: 1 cheval vapeur est égale à 736 Watts.

Exercices:

1. Calculer la puissance utile d'un moteur électrique dont la puissance absorbée vaut 280 W et le rendement = 0,8.
 2. Calculer la puissance absorbée d'un moteur de machine à laver dont le rendement est de 0,87 et la puissance utile = 420 W.
 3. Calculer le rendement d'un moteur ayant une puissance utile de 820 W et une puissance absorbée de 890 W.
 4. Calculer le rendement d'un moteur de pompe de 5 ch. ayant une puissance absorbée de 5 KW.
-

Tensions et intensités dans un circuit série, parallèle et mixte. (EXT)

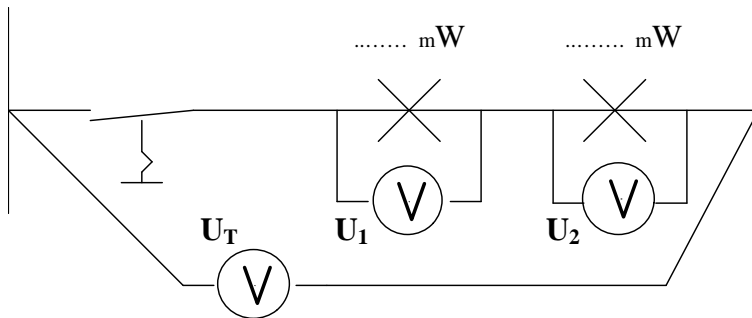
*** Circuit série.**

Des résistances sont montées en série, lorsqu'elles sont raccordées bout à bout, c'est-à-dire lorsque l'extrémité de la est raccordée avec le début de la et ainsi de suite. (les Sorties avec les Entrées)

TENSION

Voir OHMNIBUS GROU1 – GROU2

Expérience n°1

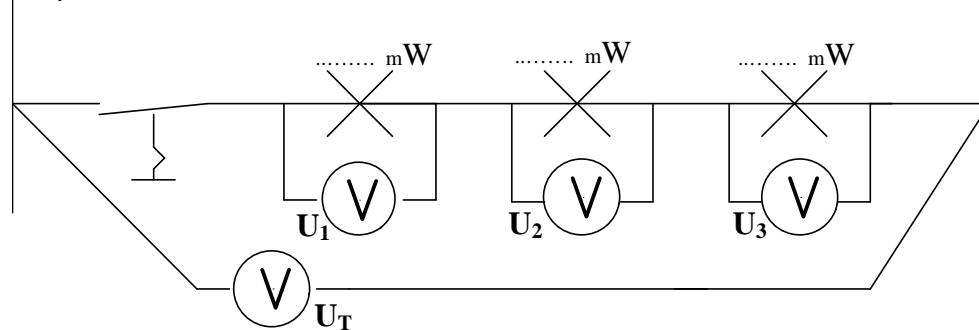


- mesures : $U_1 = \dots\dots\dots V$
 $U_2 = \dots\dots\dots V$
 $U_T = \dots\dots\dots V$

Constatation : les tensions U_1 et U_2 sont

Or , $\dots\dots\dots V = \dots\dots\dots V + \dots\dots\dots V$

Expérience n°2.



$U_1 = \dots\dots\dots V$
 $U_2 = \dots\dots\dots V$
 $U_3 = \dots\dots\dots V$
 $U_T = \dots\dots\dots V$

Constatation : les tensions U_1, U_2 et U_3 sont

Or , $\dots\dots\dots V = \dots\dots\dots V + \dots\dots\dots V + \dots\dots\dots V$

Conclusion :

Dans un circuit série, la tension totale U_T est égale à la somme des tensions partielles. $U_T = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$

Dans un circuit série, les tensions aux bornes des récepteurs sont:

- les mêmes si les récepteurs ont une même valeur résistante.
- différentes si les récepteurs ont des valeurs résistante différentes.

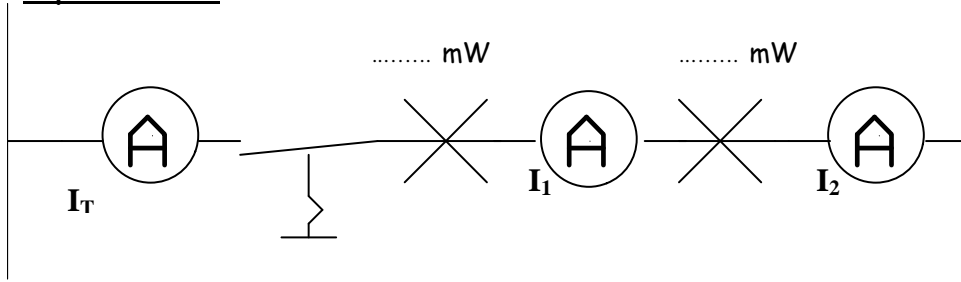
Donc :

$U_T = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$

Ce que je dois retenir

INTENSITE

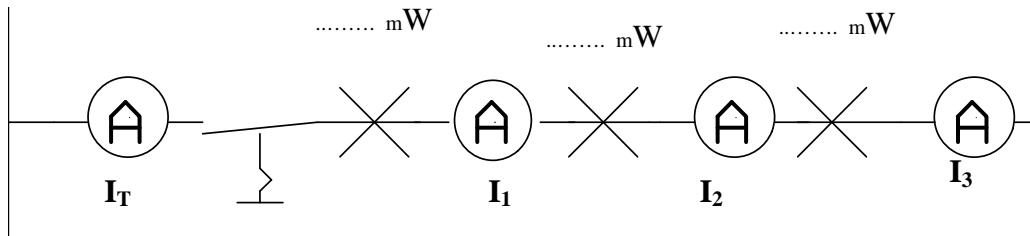
Expérience n°1.



- mesures :
 $I_1 = \dots\dots\dots A$
 $I_2 = \dots\dots\dots A$
 $I_T = \dots\dots\dots A$

Constatation : les intensités I_1 et I_2 sont

Expérience n°2.



- mesures :
 $I_1 = \dots\dots\dots A$
 $I_2 = \dots\dots\dots A$
 $I_3 = \dots\dots\dots A$
 $I_T = \dots\dots\dots A$

Constatation : les intensités I_1 , I_2 et I_3 sont

Conclusion :

Dans un circuit série, l'intensité totale I_T du circuit est égale à celle qui traverse chaque récepteur. $I_T = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$



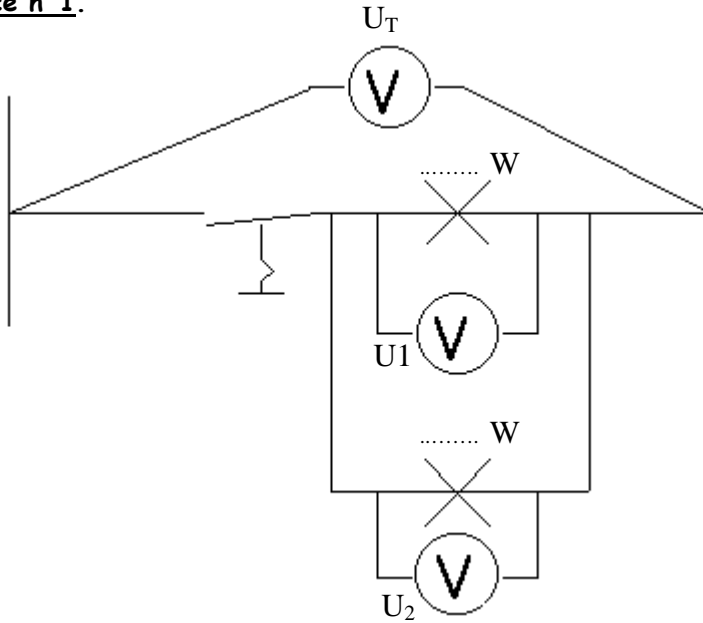
Dans un circuit série, les intensités sont les mêmes partout.
 $I_T = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$

Circuit Parallèle.

Des résistances sont montées en parallèle lorsque les deux extrémités de chaque résistances sont raccordées entre elles du même côté chaque fois.
(les entrées avec les entrées et les sorties avec les sorties)

TENSION

Expérience n°1.



- mesures :

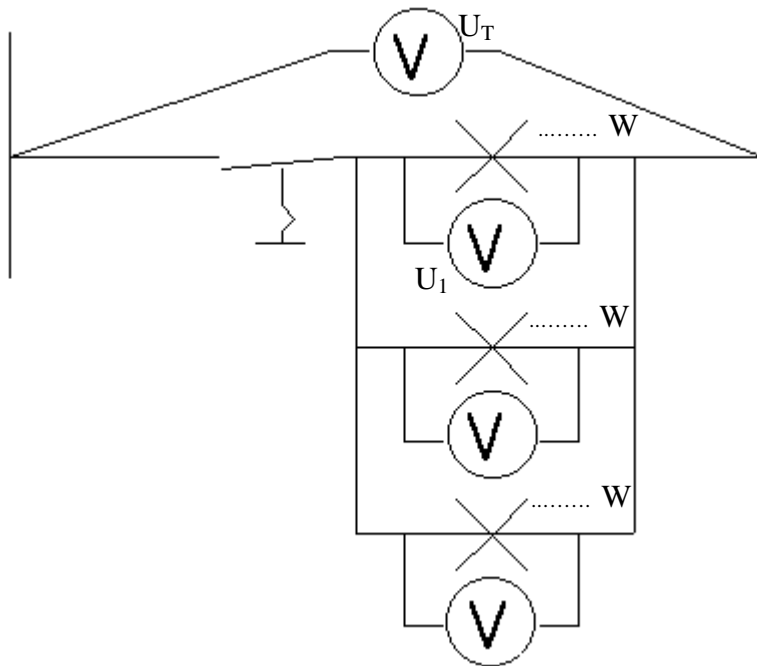
$U_1 = \dots\dots\dots V$

$U_2 = \dots\dots\dots V$

$U_T = \dots\dots\dots V$

Constatation : les tensions sont

Expérience n°2.



- mesures :

$U_1 = \dots\dots\dots V$

$U_2 = \dots\dots\dots V$

$U_3 = \dots\dots\dots V$

$U_T = \dots\dots\dots V$

Constatation : les tensions sont

Conclusion :

Dans un circuit parallèle, la tension totale U_T est égale à la tension aux bornes de chaque récepteur.. $U_T = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$

Dans un circuit parallèle, les tensions aux bornes des récepteurs sont les mêmes.

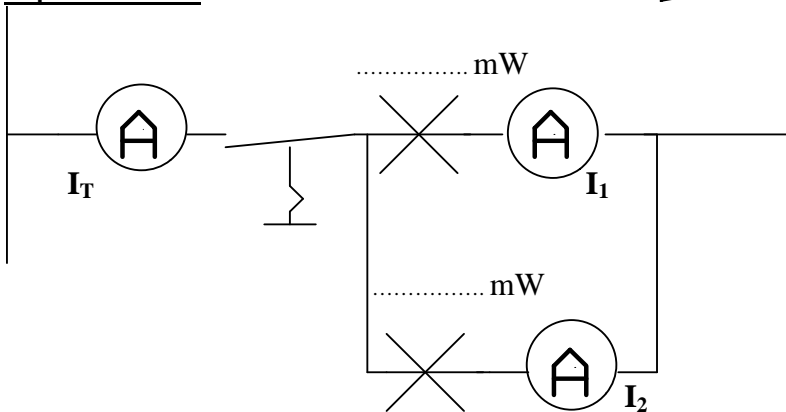
$U_T = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$

Ce que je dois retenir

INTENSITE

Voir OHMNIBUS Grou7 - Grou8

Expérience n°1.



- mesures :

$I_1 = \dots\dots\dots A$

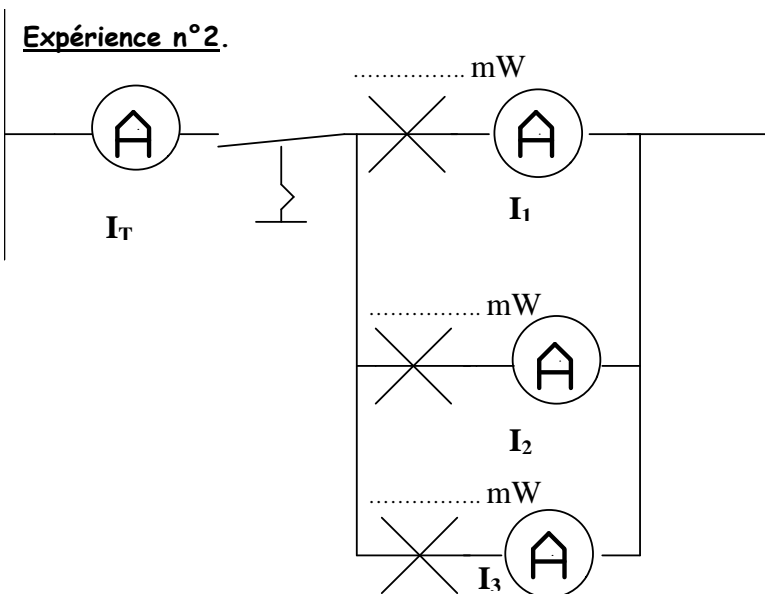
$I_2 = \dots\dots\dots A$

$I_T = \dots\dots\dots A$

Constatation : les intensités I_1 et I_2 sont

Or, A = A + A

Expérience n°2.



- mesures :

$I_1 = \dots\dots\dots A$

$I_2 = \dots\dots\dots A$

$I_3 = \dots\dots\dots A$

$I_T = \dots\dots\dots A$

Constatation : les intensités I_1 , I_2 et I_3 sont

Or, A = A + A + A

Conclusion :

Dans un circuit parallèle, l'intensité totale I_T du circuit est égale à la somme des intensités circulant dans chaque dérivation.

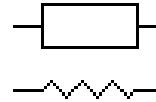
$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

Groupement des résistances

Rappel : la résistance est la propriété qu'ont certains corps de s'opposer plus ou moins au passage du courant. (unité:) (symbole :)

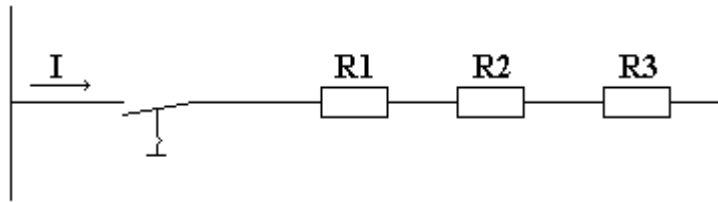
Exemples :,,, moteur, ...

Représentation :



1° Groupement en série.

Plaçons trois résistances en série dans un circuit.



Le courant **I** qui va s'établir dans le circuit aura une valeur déterminée par la résistance totale **Rt** du circuit, donc ici des trois résistances.

Démonstration mathématique (pour les meilleurs. Relève le défi !)

Réfléchissons ...

Comment sont les tensions dans un couplage en série ?

.....

Donc $U_t = \dots + \dots + \dots$

Or, $U_t = R_t \times I_t$ $U_1 = R_1 \times I_1$ $U_2 = R_2 \times I_2$ $U_3 = R_3 \times I_3$

Remplaçons : $R_t \times I_t = R_1 \times I_1 + R_2 \times I_2 + R_3 \times I_3$

(or nous savons que les intensités sont les mêmes)

Simplifions : $R_t \times I_t = R_1 \times I_1 + R_2 \times I_2 + R_3 \times I_3$

Donc : = + +

Vérifions ceci à l'aide d'Ohmnibus (Fichier grouseri)

On peut donc dire :

Dans un couplage série, la résistance totale R_t est égal

Cette résistance totale est appelée **résistance équivalente**.

Résistance équivalente : c'est la résistance qui a la même valeur que toutes les résistances du circuit. $R_{\text{éq.}}$

Conclusion :

Dans un couplage série :

- 1) le courant est le même partout. $I_t = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$
- 2) les tensions partielles s'additionnent et équivalent à la ddp du générateur. $U_t = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$

Ce que je
dois retenir

- 3) les résistances en série s'additionnent et valent la résistance équivalente $R_{\text{éq.}}$.
 $R_{\text{éq.}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$

Remarque : si les R ont les mêmes valeurs : $R_{\text{éq.}} = n \times R$ (n étant le nombre de R)

Exercices : Représente le schéma de chaque exercice.

1° Déterminer la $R_{\text{éq.}}$ (couplage en série)

a) deux R de 10 et 2,5 Ω

c) trois R de 5, 12 et 20 Ω

e) dix R de 15 Ω

b) deux R de 8 Ω

d) trois R de 24, 36 et 72 Ω

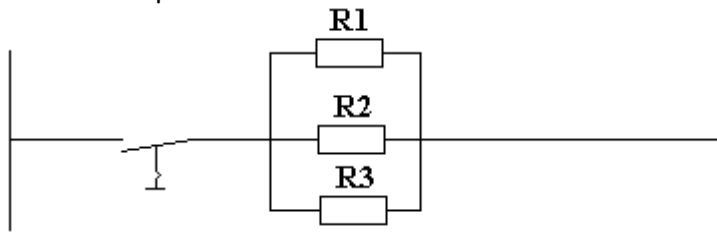
f) cent R de 2 Ω

2° Que vaut la $R_{\text{éq.}}$ de quatre R de 2, 6, 4 et 8 Ω placées en série?

Calculez l'intensité du courant dans chaque R si le circuit est alimenté en 24 V.

2° Groupement en parallèle.

Plaçons trois résistances en parallèle.



Le courant I qui va s'établir dans le circuit aura une valeur déterminée par la résistance totale du circuit, donc ici des trois résistances.

Réfléchissons...

Comment sont les intensités dans un couplage parallèle ?

.....

Donc, $I_t = \dots + \dots + \dots$

$$\text{Or, } I_t = \frac{U_t}{R_t}, \quad I_1 = \frac{U_1}{R_1}, \quad I_2 = \frac{U_2}{R_2}, \quad I_3 = \frac{U_3}{R_3} \quad (\text{Formule de la loi d'ohm})$$

$$\text{Donc, } \frac{U_t}{R_t} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} + \frac{U_3}{R_3} \quad (\text{les tensions sont les mêmes en parallèle})$$

$$\text{Simplifions, } \frac{U_t}{R_t} = \frac{U_t}{R_1} + \frac{U_t}{R_2} + \frac{U_t}{R_3}$$

$$\text{Donc, } \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

On peut donc dire :

L'inverse de la résistance équivalente est égale à la somme des inverses des résistances dérivées.

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}, \dots$$

Conclusion :**Conclusion :**

Dans un couplage parallèle :

- 1) les intensités s'additionnent. $I_{+} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$
- 2) les tensions sont les mêmes. $U_{+} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$
- 3) calcul des $R_{\text{éq.}}$.

Ce que je dois
retenir.

- dans tous les cas : $\frac{1}{R_{\text{éq.}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$

- 2 résistances quelconques $R_{\text{éq.}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

- plusieurs résistances égales $R_{\text{éq.}} = \frac{R}{n}$



Réq. toujours plus petite que la plus petite des R.

Exercices : Représente le schéma de chaque exercice.

1° Déterminer la $R_{\text{éq.}}$ (couplage en parallèle)

- | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| a) deux R de 10 et 2,5 Ω | c) trois R de 5, 10 et 20 Ω | e) dix R de 15 Ω |
| b) deux R de 8 Ω | d) trois R de 2, 3 et 11 Ω | f) cent R de 2 Ω |

2° Que vaut la $R_{\text{éq.}}$ de quatre R de 2, 4, 4 et 8 Ω placées en parallèle?

Calculez l'intensité du courant dans chaque R si le circuit est alimenté en 24 V.

3° Entre deux points A et B, on raccorde 3 R en // : 4, 8, 24 Ω sous 60 V.

Déterminer : a) les intensités de courant.

b) la $R_{\text{éq.}}$.

3° Groupement mixte.

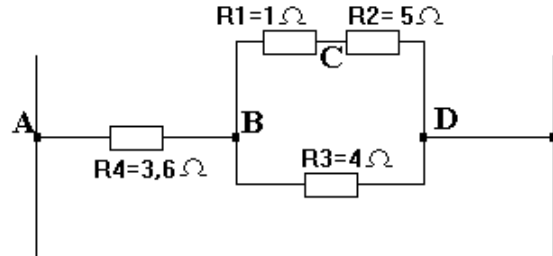
Le couplage mixte des résistances comprend à la fois des résistances couplées en série et en parallèle.

Pour calculer le Réq. d'un tel montage, on simplifie de plus en plus les circuits qu'on ramène à des schémas équivalents.

Exemple :

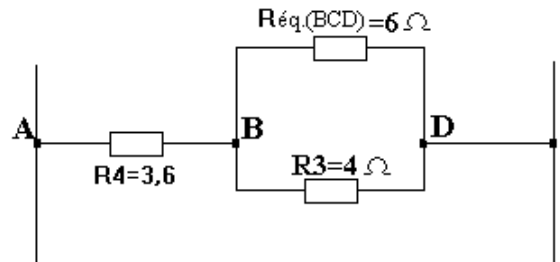
1° Calculons les 2 R en série. R1 et R2

$$R_{\text{eq.}(BCD)} = \dots + \dots = \dots \Omega.$$



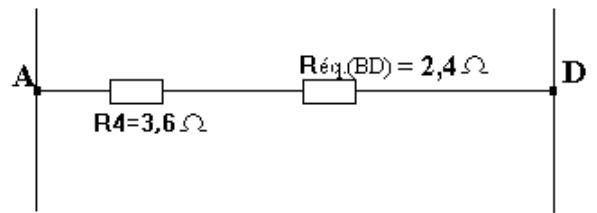
2° Calculons les 2 R en //. R_{eq}(BCD) et R3

$$R_{\text{eq.}(BD)} = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots} = \dots \Omega$$



3° Calculons la Réq. R4 et R_{eq}(BD)

$$R_{\text{eq.}} = R_4 + R_{\text{eq.}(BD)} = \dots + \dots = \dots \Omega$$

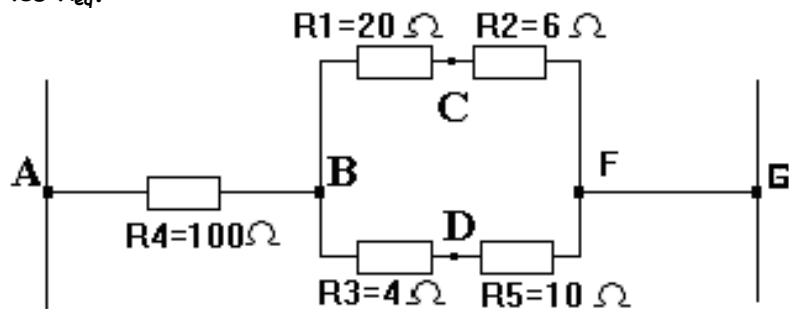


Réalise le schéma équivalent final.



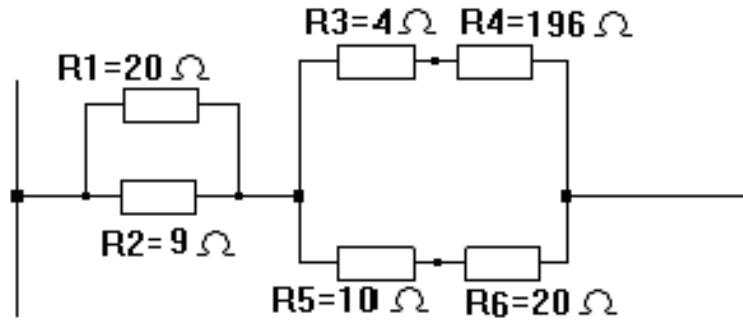
Exercices. Calculer les R_{eq.}

1°



Cours d'électricité

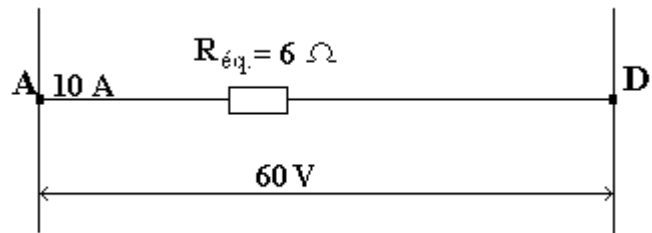
2°



Tensions et intensités dans un couplage mixte.

Pour la recherche des intensités ou des tensions, on procède en sens inverse de la recherche des la R_{eq} . On part du schéma équivalent final et on remonte progressivement vers le schéma donné. On applique au fur et à mesure les propriétés des circuits série et //.

$$I = \text{---} = \text{---} = \text{A}$$

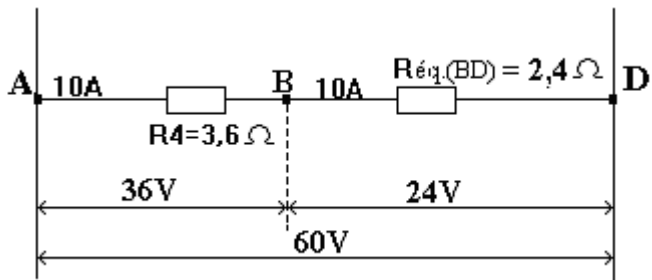


$$U_{AB} = x = x = \text{V}$$

$$U_{BD} = x = x = \text{V}$$

(les I sont en série)

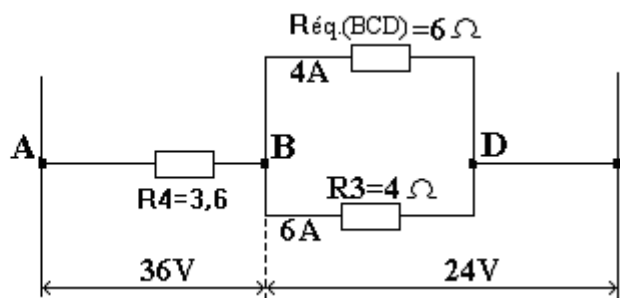
$$U = 36+24=60\text{V.}$$



$$I_{(BCD)} = \text{---} = \text{---} = \text{A}$$

$$I_{R3} = \text{---} = \text{---} = \text{A}$$

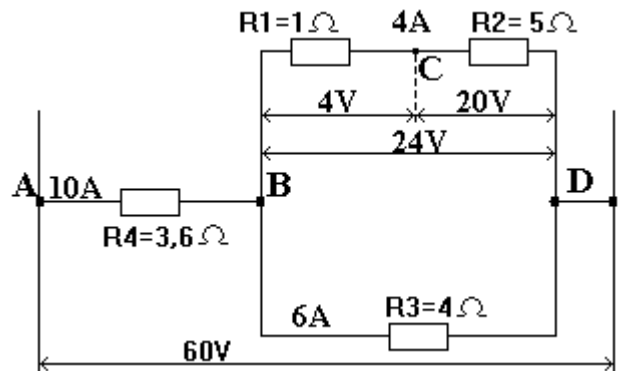
$$I = 4+6=10\text{A}$$



$$U_{BC} = x = x = \text{V}$$

$$U_{CD} = x = x = \text{V}$$

$$U_{BC} = 4+20=24\text{V}$$



Questionnaire.

1. Comment peuvent être les tensions dans un circuit série ?
 2. Quelle est la valeur de la tension totale dans un circuit série ?
 3. Comment sont les intensités dans un circuit série ?
 4. Quelle est la valeur de l'intensité totale dans un circuit série ?
 5. Comment sont les tensions dans un circuit parallèle ?
 6. Quelle est la valeur de la tension totale dans un circuit parallèle ?
 7. Comment sont les intensités dans un circuit parallèle ?
 8. Quelle est la valeur de l'intensité totale dans un circuit série ?
 9. Qu'est ce que la résistance équivalente ?
 10. Quelle est la valeur de la $R_{\text{éq.}}$ dans un circuit série ? (indique les différentes formules [2])
 11. Quelle est la valeur de la $R_{\text{éq.}}$ dans un circuit parallèle ? (indique les différentes formules [3])
 12. Complète: la valeur de la $R_{\text{éq.}}$ est toujours plus petite que
 13. Exercices.
-

Piles et accumulateurs

Les piles primaires utilisent la transformation irréversible de l'énergie chimique en énergie électrique.

Galvani découvre en 1780 l'influence à distance des étincelles électriques sur la contraction des muscles des pattes de grenouilles mortes.

Il poursuit ses expériences en excitant les muscles avec les pointes de 2 métaux différents ...

Volta : professeur à l'université de Pavie, reprenant les travaux de Galvani , concentre ses recherches sur le fait de l'utilisation dans les expériences de la grenouille, de 2 types de métaux différents et découvre ainsi, en 1799, ce qui va révolutionner le monde de la physique et notre monde actuel:

la pile électrique

(superposition verticale et alternée de rondelles, par exemple zinc et cuivre et de tissus imbibés d'eau salée ou acidulée conductrice).

C'est 60 ans plus tard que **Planté** invente l'accumulateur (également producteur de courant continu). Pile et accumulateur mettent tous deux en oeuvre une réaction électrochimique.



Piles et accumulateurs: points communs, différences.

Piles et accumulateurs sont des éléments statiques fournissant un courant électrique continu. Ils fonctionnent tous les deux par réaction électro-chimique. Chaque élément délivre une tension faible, de l'ordre 1 à 2 volts.

Différences

Piles :

- * Leur fonctionnement est irréversible. Quand leur énergie est épuisée, elles ne peuvent pas être rechargées et, de ce fait, on les remplace.
- * Elles ne peuvent pas fournir, en principe, de fortes intensités.
- * Ne possédant pas de liquide (on les appelle souvent piles sèches) elles sont d'un emploi pratique et peu chères.

Accumulateurs :

- * Leur fonctionnement est réversible. Lorsque leur énergie est épuisée, on peut, en leur fournissant un courant continu, les recharger.
- * Ils redeviennent alors opérationnels à nouveau. Ceci peut s'effectuer de nombreuses fois avec un assez bon rendement.