

## Unité 2 : La nature de l'électricité

### Objectifs de l'unité

- **Bloc A** : Intro à l'électricité
- **Bloc B** : Modèles d'électricité
- **Bloc C** : Conducteurs et isolants
- **Bloc D** : Charger ou décharger un objet
- **Bloc E** : Applications de charge/décharge d'un objet
- **Bloc F** : Électroscopes
- **Bloc G** : Le courant électrique
- **Bloc H** : Différence de potentiel
- **Bloc I** : Sources d'énergie électrique
- **Bloc J** : Intro aux circuits
- **Bloc K** : La résistance et la loi d'Ohm
- **Bloc L** : Les résistances en série
- **Bloc M** : Les résistances en parallèle
- **Bloc N** : Application de la loi d'Ohm
- **Bloc O** : La puissance électrique



## Questions sur le sujet

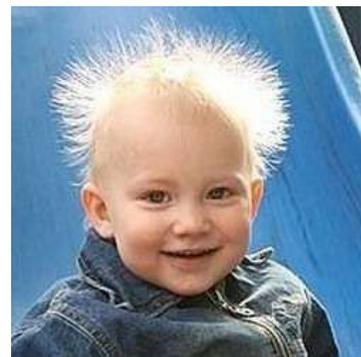
# Bloc A : Intro à l'électricité

date :

L'électricité est une composante si importante de notre vie. C'est partout, essayer d'imaginer une journée de ta vie sans l'électricité.

Un courant électrique est nécessaire pour la lumière, pour cuire, pour garder les choses froides, pour la musique, télé, etc.

On peut parfois observer les phénomènes électrostatiques (électricité statique) dans nos vies.



## Un peu d'histoire...

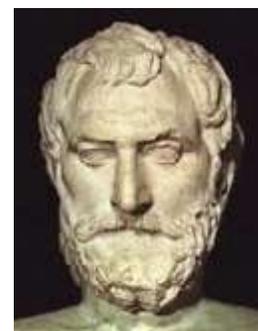
La reconnaissance de l'électricité date depuis les anciens Égyptiens qui recevaient des décharges électriques des



## Le philosophe Thales (640-546 BC)

— Il était un des premiers à noter les effets de l'électricité statique en frottant un morceau d' \_\_\_\_\_ (sève fossilisé) avec de la fourrure.

— Il découvre que les petits morceaux de bois, des plumes et des tissus sont \_\_\_\_\_ à l'ambre, et que la fourrure, elle aussi, attire ces objets.



— Le terme électron signifie AMBRE

## Sir William Gilbert (16<sup>e</sup> siècle) les années 1500

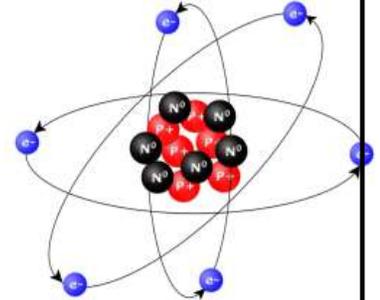
- Fait des expériences avec ambre, la fourrure, le verre de la cire et le diamant...
- Il découvre après avoir frotté ces objets, il avait de l'électricité qui accumulait à la surface des objets, de l'électricité qui ne bouge pas... donc de l'électricité



William Gilbert  
(1544-1603)

## Types de charges électriques

Une charge électrique est une propriété des particules subatomiques. Lors de l'unité de chimie, nous avons étudié les particules subatomiques qui formaient l'atome. Nous avons vu que les protons ont une charge \_\_\_\_\_ et que les électrons ont la charge opposée : une charge \_\_\_\_\_



De grande importance, il est essentiel de comprendre qu'il existe seulement \_\_\_\_ charges, la charge positive et la charge négative. Neutre n'est pas une charge! Un objet qui est neutre veut dire qu'il n'est \_\_\_\_\_. Donc ce n'est ni positif ni négatif.

Un objet qui est donc chargé, soit positivement ou négativement, est le résultat de ce qui arrive au niveau des atomes qui forment l'objet. Plus précisément, il est nécessaire de regarder ce qui arrive au niveau des \_\_\_\_\_.

**Substance chargée négativement** : possède plus d'électrons que de protons. Donc il a un \_\_\_\_\_ d'électrons

**Substance chargée positivement** : possède moins d'électrons que de protons. Il y a donc un \_\_\_\_\_ d'électrons.

**Substance neutre** : possède un nombre égal de protons et d'électrons.

La majorité des substances vont être neutres. Les objets qui sont chargés vont souvent

— obtenir les électrons qu'il manque de...

— ou débarrasser d'un excès d'électrons à...

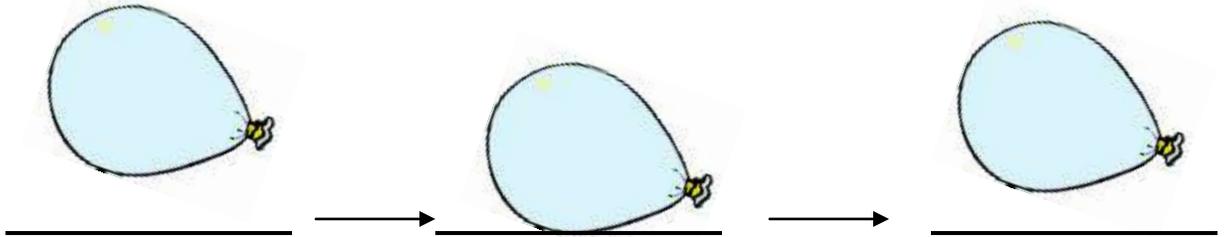
Ballon chargé -ve

[excès électrons]

Ballon touche le sol

[excès d'électrons absorbés par sol]

Ballon est neutre



## Loi des charges électriques

**Selon la loi des charges électriques** : les charges opposées s'attirent et les charges similaires se repoussent.

+ ve et +ve

-ve et -ve

+ve et -ve

### Et les objets neutres...?

Les objets neutres vont toujours \_\_\_\_\_ à un autre objet **chargé**. L'objet neutre va devenir la charge opposée à l'objet chargé et donc ils vont s'attirer ensemble!

[nous allons étudier pourquoi  
cela arrive plus tard]

**Super bizarre** : Si on approche deux objets neutres ensemble :



## Bloc B - Modèles pour l'électricité

date :

Depuis longtemps, les humains ont noté les effets de l'électricité statique. Ils ont observé qu'en frottant certaines substances ensemble, ces derniers peuvent attirer ou pousser des objets. Malheureusement, ils n'étaient pas capables d'expliquer la raison pour laquelle cela arrivait.



### Modèle à 1 fluide

Un des premiers modèles pour expliquer l'électricité avait été développé durant les années 1700. Selon ce modèle, chaque substance possède un niveau optimal de \_\_\_\_\_, un fluide invisible qui causait les effets d'attraction et répulsion.

En frottant certains objets ensemble, ils peuvent gagner ou perdre du fluide électrique et devenir chargés. .

Niveau optimal de fluide :	Manque de fluide :	Excès de fluide :

En frottant deux objets ensemble, le fluide peut être transféré entre les objets, ce qui les rend chargés. En conséquence, ses deux objets s'attirent ensemble. Un objet positif attirera une substance négative, car il y a la possibilité d'un transfert de fluide entre les deux. Deux substances ayant la même charge se repoussent, car il ne peut pas transférer le liquide entre eux pour que les deux aient leur niveau optimal.



## Modèle à deux fluides

Autour du même temps, durant les années 1700, un scientifique français nommé Charles Dufay a effectué de nombreuses expériences étudiant les effets de l'électricité avec une balle de liège et une tige de verre chargée.



À partir de ses expériences, il a développé le modèle à deux fluides. Selon ce modèle, chaque objet contient deux \_\_\_\_\_ : un fluide positif et un fluide négatif

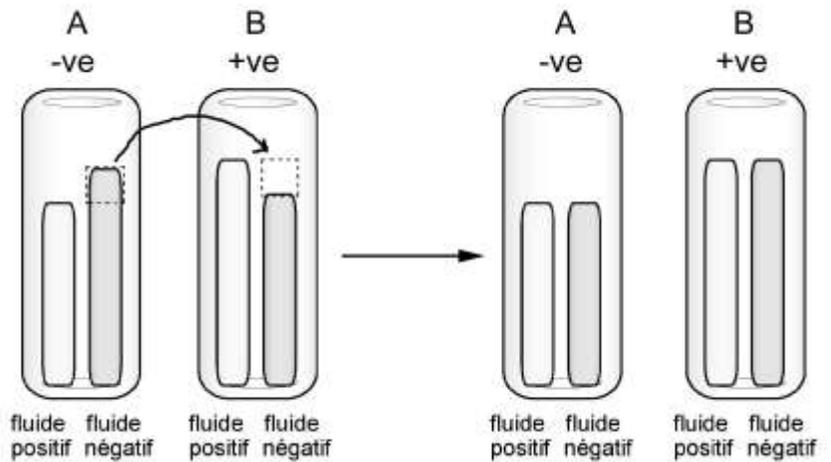
Les objets neutres ont un niveau égal des deux fluides  
(chaque objet à son propre niveau optimal)

Un objet est négatif s'il a plus de fluide négatif que positif

Un objet est positif s'il a plus de fluide positif que négatif

En frottant deux objets ensemble, il y a un échange de fluides, ce qui rend les objets chargés. Les objets de charges opposées s'attirent ensemble parce que les deux peuvent s'échanger du fluide pour équilibrer leurs charges respectives. Deux objets de charges égales vont se repousser, car elles n'ont aucun fluide à échanger pour s'équilibrer.

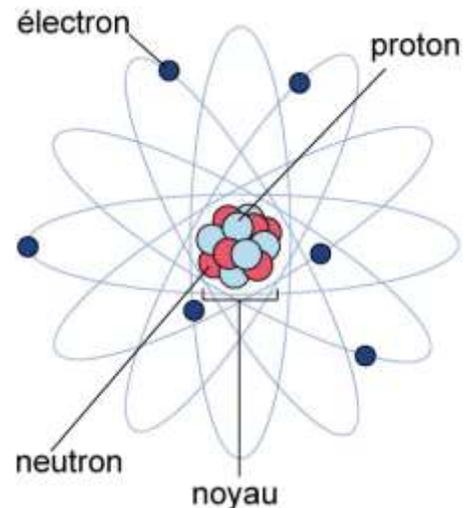
En donnant de son fluide négatif à la substance A, la substance B peut rétablir un nouvel équilibre entre ses fluides.



## Modèle particulaire

Lors de l'unité de chimie, nous avons vu le développement du modèle de l'atome. Selon le modèle moderne pour l'atome, ce dernier est formé de :

- un noyau ayant :
- couches autour du noyau contenant :



Rappelons qu'un atome est neutre lorsque le nombre de protons est égal au nombre d'électrons.

Le modèle moderne de l'atome nous permet de bien expliquer comment un objet est chargé ou non. La charge d'un objet est basée sur le nombre de protons, les charges positives, et le nombre d'électrons, les charges négatives que l'objet possède.

Plus précisément, on va toujours parler de la charge sur le plan de ce qui arrive au nombre \_\_\_\_\_ dans l'objet, car le nombre de protons ne peut pas varier.

**Un objet est neutre** : nombre d'électrons sont égaux au nombre de protons



**Un objet est négatif** :

- possède **plus d'électrons** que de protons
- a gagné des électrons des atomes d'un autre objet
- l'objet a un excès électrons



**Un objet est positif** :

- possède **moins d'électrons** que de protons
- a perdu des électrons... transférés aux atomes d'un autre objet
- l'objet a un manque d'électrons

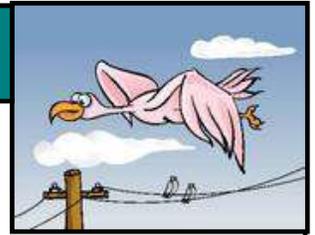


**ON NOTE QUE LES PROTONS NE VARIENT PAS,  
SEULEMENT LES ÉLECTRONS PEUVENT VARIER.**

**Selon la loi de charges...**

Des objets négatifs (excès des électrons) s'attirent aux objets positifs (manque électrons) et des objets de charges similaires se repoussent

L'attraction ou répulsion est le résultat des \_\_\_\_\_,  
une force d'attraction et répulsion causée par les électrons et protons.



### Électricité statique vs. Courant électrique

Pour bien comprendre les conducteurs et les isolants et la façon dont ils fonctionnent, il faut savoir c'est quoi l'électricité statique et le courant électrique et la différence entre les deux.

### Électricité statique

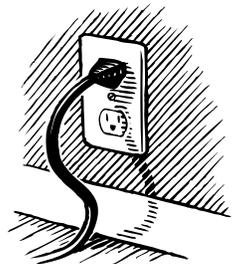
L'électricité statique est l'électricité (électrons) qui reste à la surface d'un objet et ne déplace pas à travers l'objet. Statique veut dire immobile ou isolé.

### Courant électrique

Un courant électrique est le déplacement d'électrons (électricité) à travers une substance.

Certaines substances laissent l'électricité facilement voyager à travers eux, tandis que d'autres ne laissent pas du tout l'électricité circuler.

**Exemple 1 : fil de cuivre** : l'électricité voyage bien à travers le cuivre



**Exemple 2 : le caoutchouc** : l'électricité ne peut pas voyager à travers lui.

### Les isolants



**Un isolant** : est une substance dans laquelle la circulation des électrons ne peut pas se faire facilement.

Si on transfère des électrons à un isolant, ils ne peuvent pas voyager dans l'isolant.

En conséquence les électrons vont rester isolés, immobiles, à la surface de l'isolant, là où il y a eu le contact avec la substance qui lui a donné les électrons.

Ex 1: ballon est fait de caoutchouc, un isolant

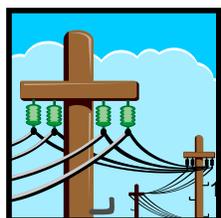
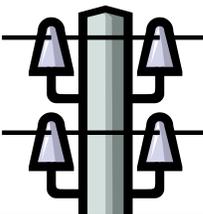
Lorsqu'on frotte le ballon contre nos cheveux (un autre isolant), le caoutchouc arrache des électrons des cheveux.

Les électrons vont être immobiles à la surface du ballon, là où on a fait contact avec les cheveux.

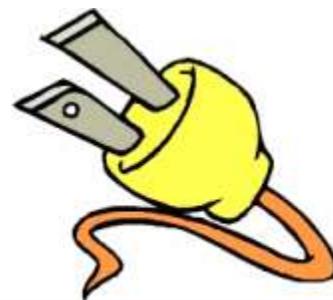
En frottant les cheveux, on a enlevés des électrons, donc chaque cheveu est maintenant chargé positivement. Puisqu'ils sont tous de la même charge, ils se repoussent les uns des autres.

Les isolants peuvent être une source d'électricité, qui peut être ennuyant, par contre ils peuvent aussi jouer de rôles très importants. Puisqu'ils ne laissent pas circuler les électrons facilement, ils nous protègent des chocs électriques. On les utilise pour recouvrir les cordons électriques.

Ex 2 : Isolants en céramique isole les fils sur les poteaux à téléphone.



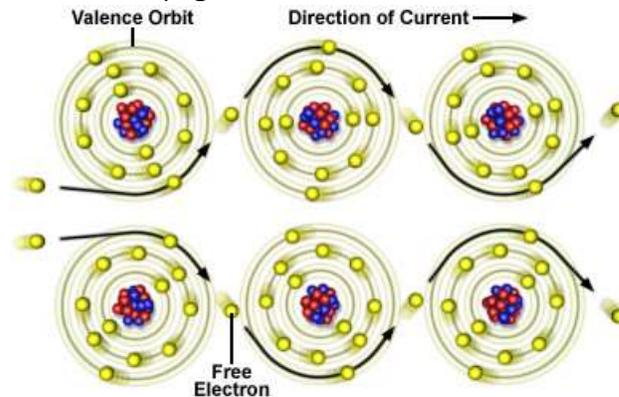
Ex 3 : Le caoutchouc isole les cordes électriques



## Les conducteurs

L'opposé à un isolant est un conducteur

**Un conducteur** : est une substance dans laquelle les électrons circulent facilement d'un atome à un autre. Donc l'électricité voyage facilement à travers la substance.



Chez les conducteurs, les électrons vont essayer de se répandre partout, donc ils vont se repoussés partout dans l'objet.

Cela explique la raison pour laquelle on ne peut jamais créer l'électricité statique en frottant un conducteur avec n'importe quel objet, on doit frotter deux isolants ensemble.

On ne peut pas créer l'électricité statique avec un conducteur car les électrons chez un conducteur ne restent jamais statique (isolés en place sur l'objet). Ils ne s'accumulent pas à la surface de l'objet, ils vont voyager partout dans l'objet pour essayer de s'équilibrer.

Si on crée une charge dans un conducteur, les électrons excédentaires vont tout de suite traverser partout dans l'objet et vont même essayer de se transférer à un autre conducteur.

Bons conducteurs	Conducteurs moyens	Bons isolants
Argent	Carbone	Huile
Cuivre	Corps humain	Fourrure
Or	Peau humaine humide	Soie
Aluminium	Les solutions acides	Laine
Magnésium	Eau salée	Caoutchouc
Tungstène	Terre	Porcelaine
Nickel	Vapeur d'eau	Verre
Mercure		Plastique
Platine		Bois
Fer		Papier
Sélénium		Cire
métaux	fait de non-métaux	fait de non-métaux



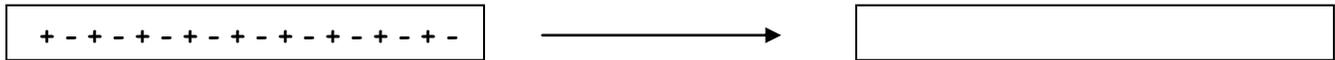
# Bloc D - Charger ou décharger un objet

date :

## CHARGER un objet neutre

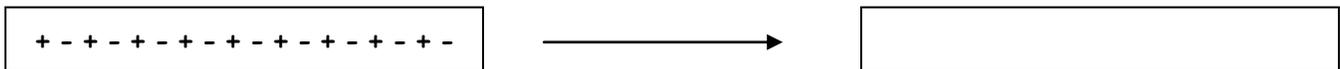
### Charger négativement un objet neutre

On doit ajouter des \_\_\_\_\_ à un objet neutre pour le charger négativement :



### Charger positivement un objet neutre

Dans ce cas, nous devons \_\_\_\_\_ des électrons pour le charger positivement :



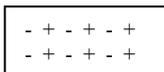
Il y a plusieurs façons dont on peut charger un objet. Observons trois différents exemples :

### 1. Rendre un objet chargé par FRICTION (transfert de charge par friction)

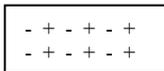
Friction est l'action \_\_\_\_\_ un objet contre un autre. Il est possible de rendre certains objets chargés en frottant deux \_\_\_\_\_ ensemble.

Lorsque nous frottons les deux isolants ensemble, un des isolants arrache les électrons de l'autre, donc certains isolants ont une plus grande capacité d'arracher les électrons que d'autres.

Moins grande attraction pour des électrons →



Plus grande attraction pour des électrons →



Tu finis avec :

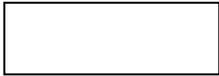
Souvenez-vous que pour l'objet qui a gagné les électrons, les électrons demeurent isolés à la \_\_\_\_\_, ils sont statiques (donc l'électricité statique).

## 2. Rendre un objet chargé par CONTACT (transfert de charge par conduction)

Ce type de transfert se fait lorsqu'un objet chargé touche un objet qui est un **conducteur**.

Pour que cette méthode fonctionne, il faut avoir une différence entre les charges (les objets ne peuvent pas avoir la même charge). L'objet ayant plus d'électrons va toujours donner ces **électrons** en excès à l'autre objet pour qu'ils soient \_\_\_\_\_.

objet négatif



Objet neutre

Donc à la fin, les deux corps ont toujours la même charge, car ils sont \_\_\_\_\_.

## 3. Rendre un objet chargé par INDUCTION (charger sans contacte)

**Induction** : charger un objet avec \_\_\_\_\_ contact entre les deux objets.

On peut charger un \_\_\_\_\_ par induction.

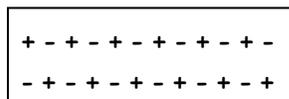
**Premier cas** : Induction d'un conducteur

On place un objet chargé proche d'un conducteur. Les électrons dans le conducteur (qui sont libres à bouger) vont déplacer en conséquence. La direction de ce mouvement dépend de la \_\_\_\_\_ de l'objet. Tu finis avec des régions positives et négatives dans le conducteur.

**Ex. objet chargé positivement**



objet chargé



conducteur  
neutre



À la fin, on dit que l'objet est \_\_\_\_\_, car l'objet contient un pôle (région) positif et un pôle négatif. Si on enlève l'objet chargé, le conducteur retournera à \_\_\_\_\_.

## Deuxième cas : Induction d'un isolant

On place un objet chargé proche d'un isolant. Les électrons sur la \_\_\_\_\_ de l'isolant font un « SHIFT » vers l'objet chargé. Tu finis avec des régions positives et négatives sur la \_\_\_\_\_ de l'isolant.

Dans ce cas, la \_\_\_\_\_ de l'objet est polaire. Il existe une vraiment, vraiment, vraiment, \_\_\_\_\_ petite région négative et positive sur la surface de l'isolant. En raison de ceci, il y aura une attraction à l'objet chargé. Si on enlève l'objet chargé, le conducteur retournera neutre.

### Trois points importants à comprendre quand ça vient à l'induction

- 1) Si un isolant ou conducteur neutre devient polaire par induction (contient des pôles +ve et -ve) l'objet est \_\_\_\_\_, car il n'a jamais gagné ou perdu des électrons, ils ont simplement déplacés dans l'objet!
  
- 2) Lors de la formation des pôles, un certain nombre des électrons tassent et accumulent vers l'objet chargé, PAS TOUS les électrons dans le conducteur déplacent, seulement un certain nombre. (si tous les électrons dans le conducteur déplaçaient, il y aurait un grand nombre d'atomes sans électron qui seront si instables que l'objet exploserait)

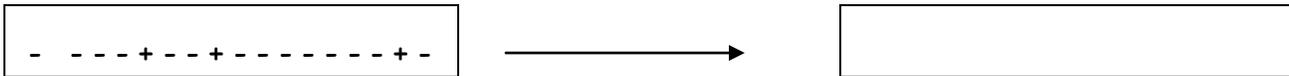
### 3) LES PROTONS

## DÉCHARGER un objet chargé

Nous avons observé plusieurs façons dont un objet devient chargé. Inversement, un objet chargé peut aussi devenir ~neutre (ou moins chargé). Nous appelons ceci une **décharge électrique**.

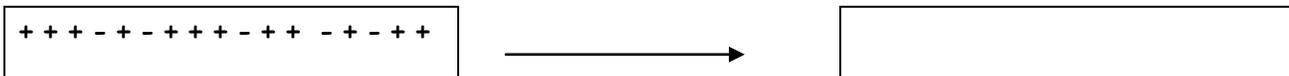
### Décharge d'un objet chargé négativement

On doit enlever l'excès d'électrons de l'objet pour devenir ~neutre.



### Décharge d'un objet chargé positivement

L'objet chargé positivement doit recevoir ou capter les électrons qu'il manque pour devenir ~neutre

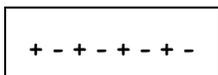
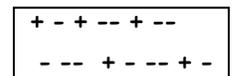
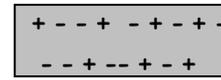
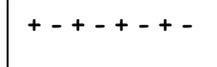
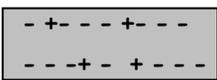


Il y a plusieurs façons dont on peut décharger un objet. Observons trois différents exemples :

## 1. Décharger un objet par contact

Regardons de nouveau l'exemple précédente de chargement par contacte.

objet négatif



Objet neutre

Électrons en excès sont transférés  
au conducteur ayant moins d'électrons

Nous avons observé que lorsque l'objet neutre était mis en contact avec l'objet chargé, il a devenu \_\_\_\_\_ pour équilibrer la charge négative. Dans ce cas, nous avons dit qu'à la fin, l'objet chargé est devenu «moins chargé ». Cela est une décharge électrique! Nous pouvons donc dire que cet exemple montre une charge ET une décharge en même temps. WOW!!

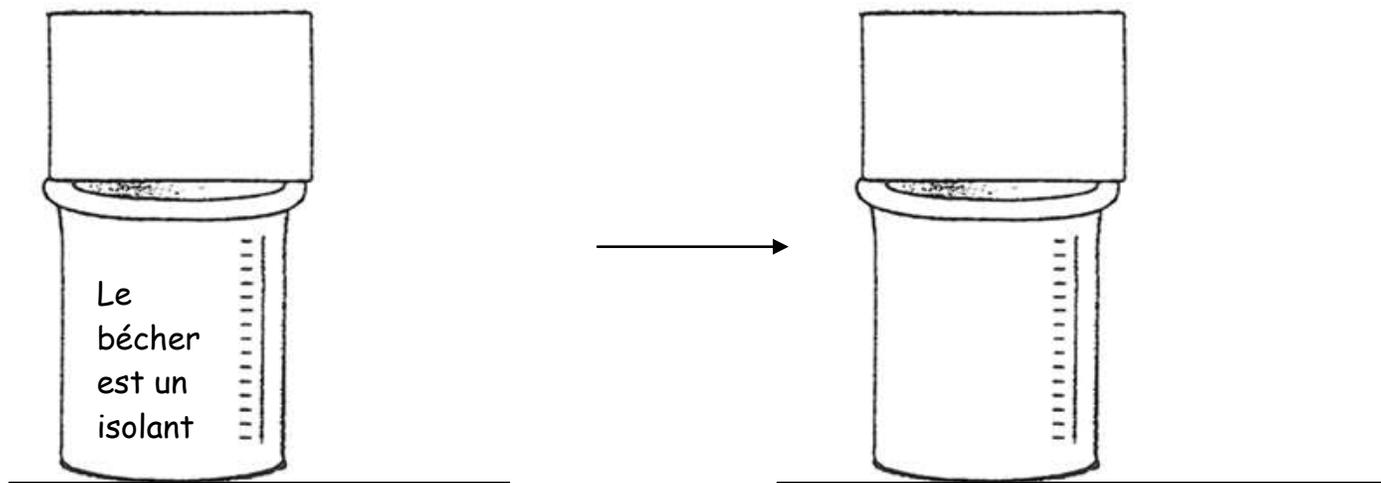
## 2. Décharger un objet avec une mise à terre

Lors d'une mise à terre, on fournit une route directe de l'objet chargé à la terre. Cela permet aux électrons de déplacer soit de l'objet à la terre ou de la terre à l'objet pour le rendre neutre.

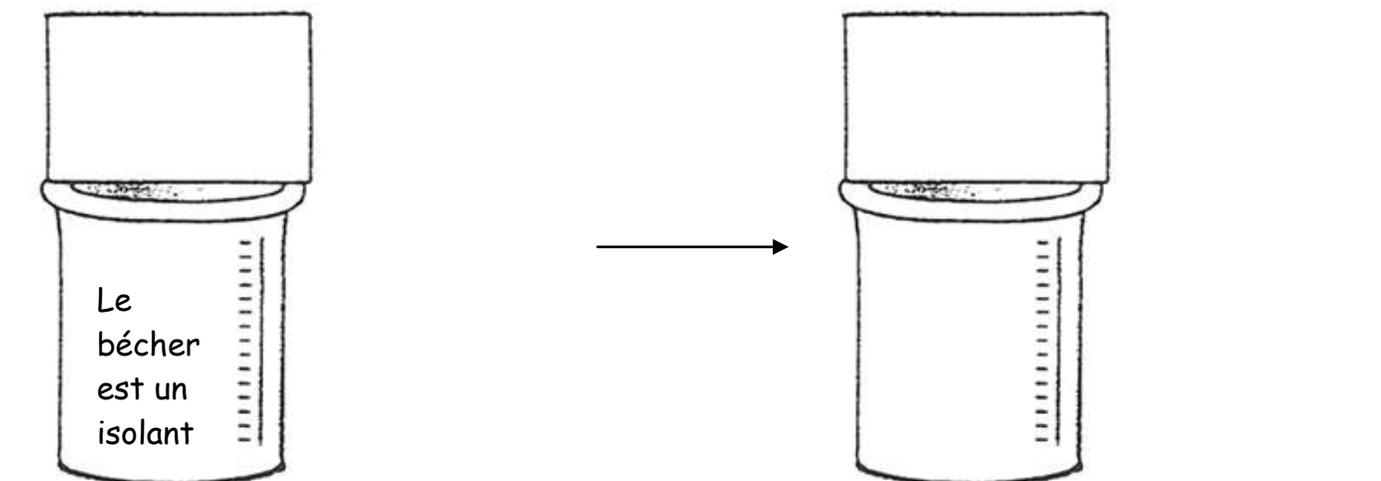
La charge de la terre \_\_\_\_\_, puisque il est tellement

\_\_\_\_\_.

### Objet négatif mis à terre



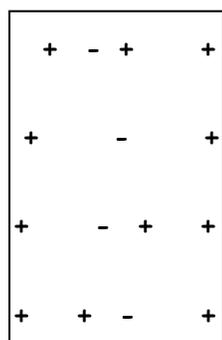
### Objet positif mis à terre



### 3. Décharger un objet dans l'air

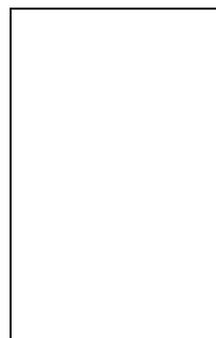
Avec le temps, les objets chargés peuvent être déchargés lorsqu'ils sont exposés tout simplement à l'air. Ce qui est responsable de la décharge est surtout \_\_\_\_\_ qui se retrouve dans l'air. (**l'humidité**)

Les molécules d'eau dans l'air frappent la surface de l'objet chargé et absorbent les électrons en excès de l'objet pour le rendre éventuellement neutre. (Ou de façon contraire, fournir des électrons aux objets positifs) Cela se fait à un niveau moléculaire!



charge +ve

1 heure plus tard



*Ici les molécules d'eau donnent des électrons à l'objet chargé positivement pour la rendre neutre*

La vitesse à laquelle cette forme de décharge se fait dépend de la quantité d'eau qui se retrouve dans l'air. Dans les régions tropicales qui sont humides, l'électricité statique est presque non existante, car il y a tellement d'eau dans l'air pour absorber tout excès d'électrons qui accumulent sur un objet.

Au Canada, l'humidité varie selon les saisons!



**Durant l'été** : l'air est très \_\_\_\_\_ (beaucoup d'eau est dans l'air) donc les objets déchargent très \_\_\_\_\_ ! Cela explique pourquoi il y a \_\_\_\_\_ d'électricité statique durant l'été! Les isolants n'ont pas l'occasion d'avoir des électrons accumulés à leur surface, car l'eau frappe l'objet et absorbe ces électrons.

**Durant l'hiver** : l'air est très \_\_\_\_\_, (peu d'eau dans l'air) donc les objets vont décharger très \_\_\_\_\_ (car peu d'eau le frappe). Cela explique pourquoi l'électricité statique est très commune durant l'hiver, les électrons qui accumulent à la surface d'un objet sont enlevés très lentement.

Ex. : Enlever un chandail en laine, frotter les bas, sortir les vêtements du séchoir.

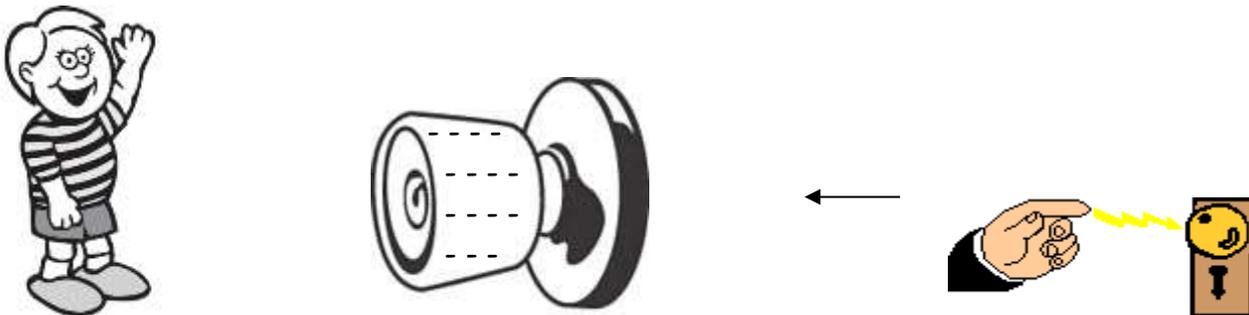
# Bloc E- Application de charge ou décharge d'un objet



Nom :

## Première mise en situation– Frotter tes bas contre un tapis

Tu frottes tes bas contre le tapis et tu deviens chargé négativement. Si tu touches le tapis (isolant), aucun choc, si tu touches le comptoir en plastique, aucun choc, si tu touches le poignée de la porte fait de métal (un conducteur) , ZAP!, les électrons en surplus sautent au poignée de la porte et ce dernier devient chargé négativement. Tu deviens soit neutre ou moins négative à la fin.



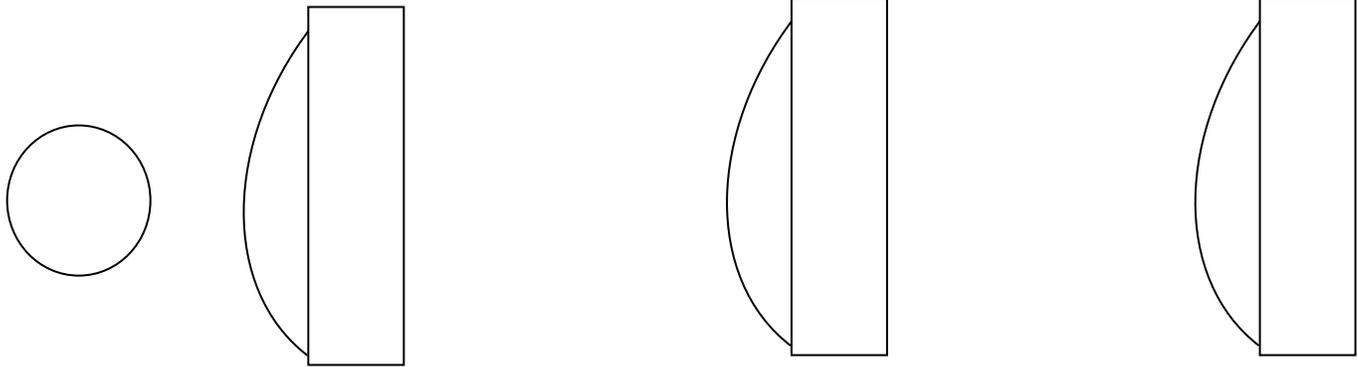
De cet exemple, nous pouvons identifier deux façons de charger et une façon de décharger


## Deuxième mise en situation – La poussière

Tu allumes ta télévision et il y a un marathon de ta série préférée, éponge blob circle pants. Tu regardes la télé pour 12 heures consécutives et de la poussière accumule sur l'écran de la télévision.

Poussière  
(isolant)

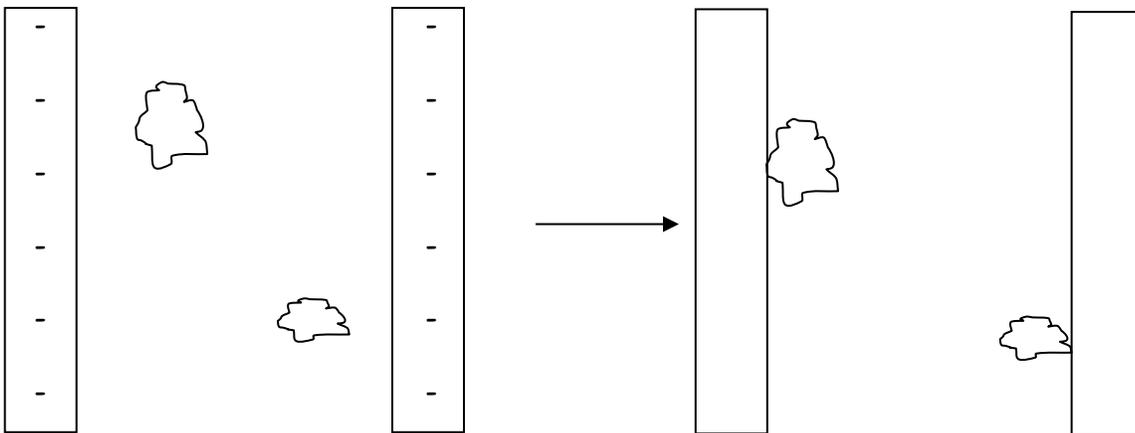
Écran  
(chargé négativement)



Ceci est un exemple de :

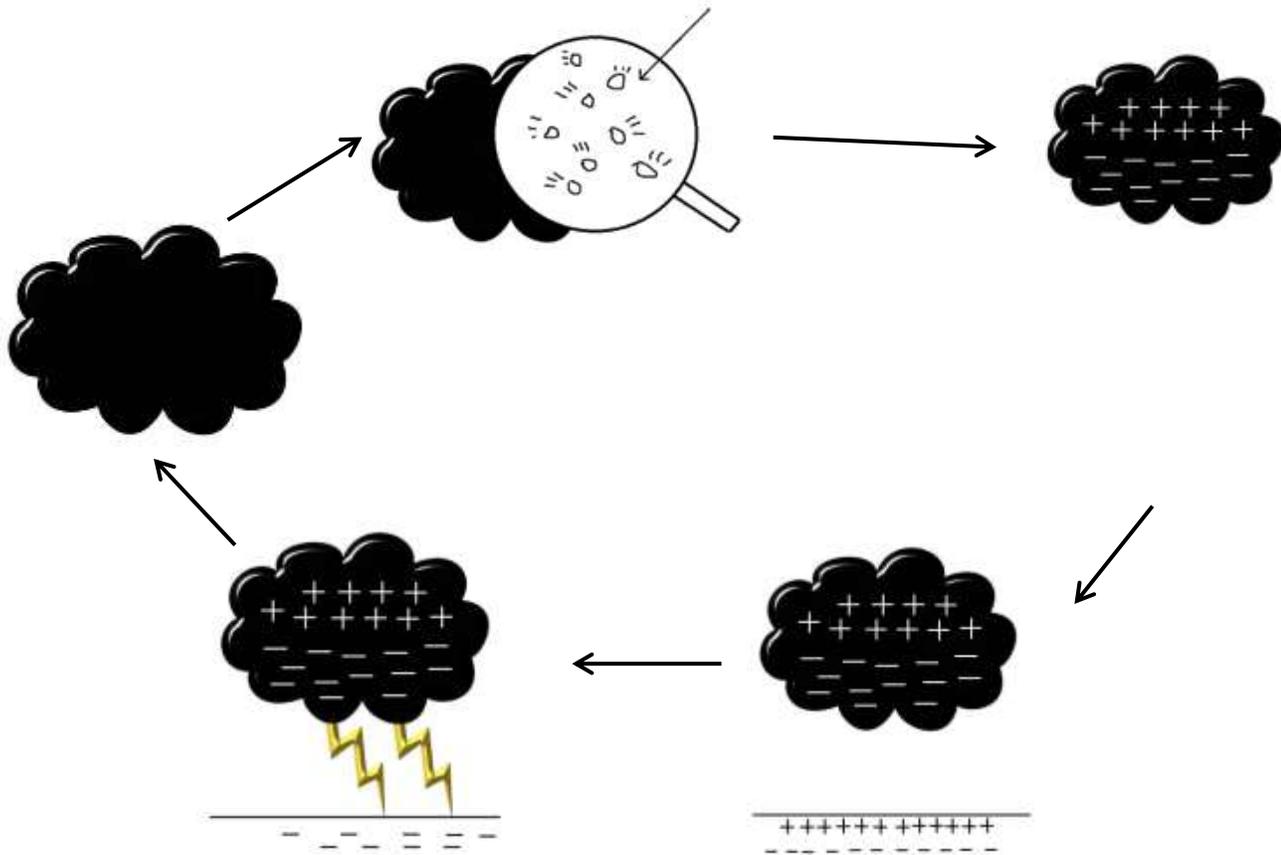
Voici un autre exemple avec de la poussière:

1. **Filtres ioniques** : surface de la poussière devient polaire, colle aux plaques du filtre



## Troisième mise en situation – Les éclairs

Tu marches à l'école un matin et il y a des gros nuages noirs qui viennent. Il commence à pleuvoir et soudainement ZAP! Un gros éclair frappe le sol!!

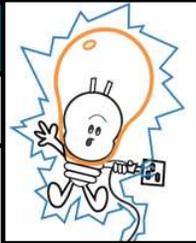


Dans cet exemple, nous pouvons identifier deux exemples de chargement ainsi qu'un exemple de déchargement :

- Premier exemple de chargement d'un objet :
- Deuxième exemple de chargement :
- Exemple de déchargement :



# Bloc F - L'électroscope

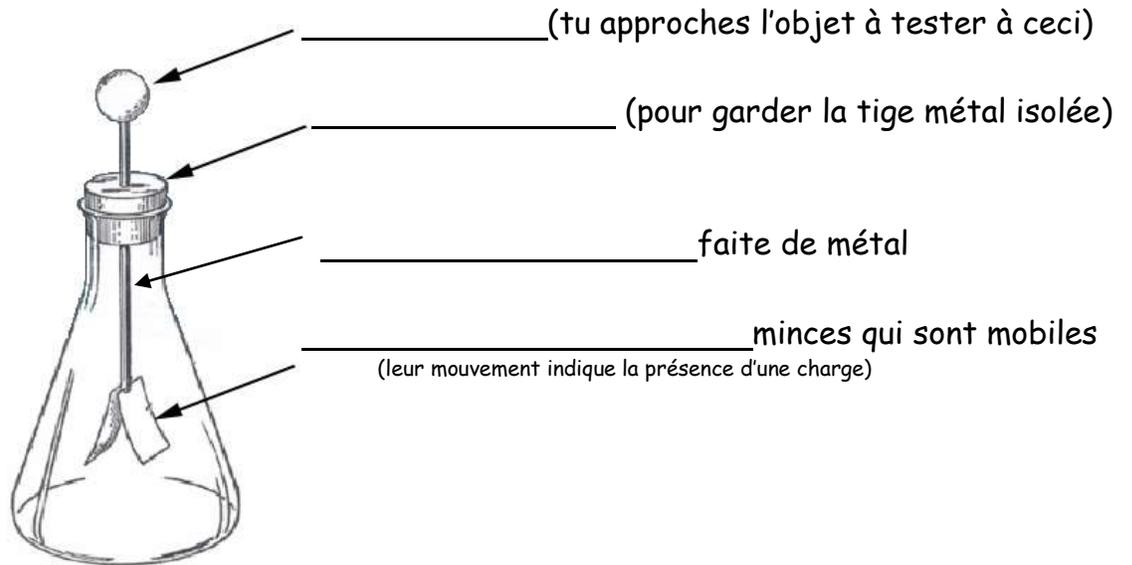


date :

## Rôle

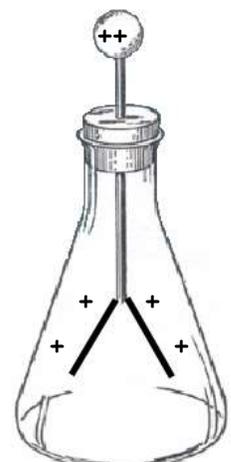
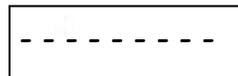
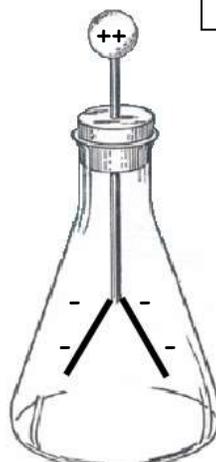
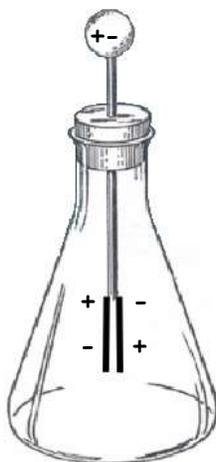
L'électroscope est un appareil simple qui peut être utilisé pour **détecter une charge** (donc, savoir si un objet porte une charge nette) et peut même être utilisé pour déterminer la charge d'un objet

## Parties



## Utilisation

Avec l'objet à tester, on l'approche, ou touche (selon la situation) la sphère de l'électroscope. De suite, on observe ce qui arrive aux feuilles de l'électroscope, donc on regarde à la façon dont ils se déplacent.



## Pour neutraliser l'électroscope

Pour neutraliser l'électroscope, on fait une \_\_\_\_\_

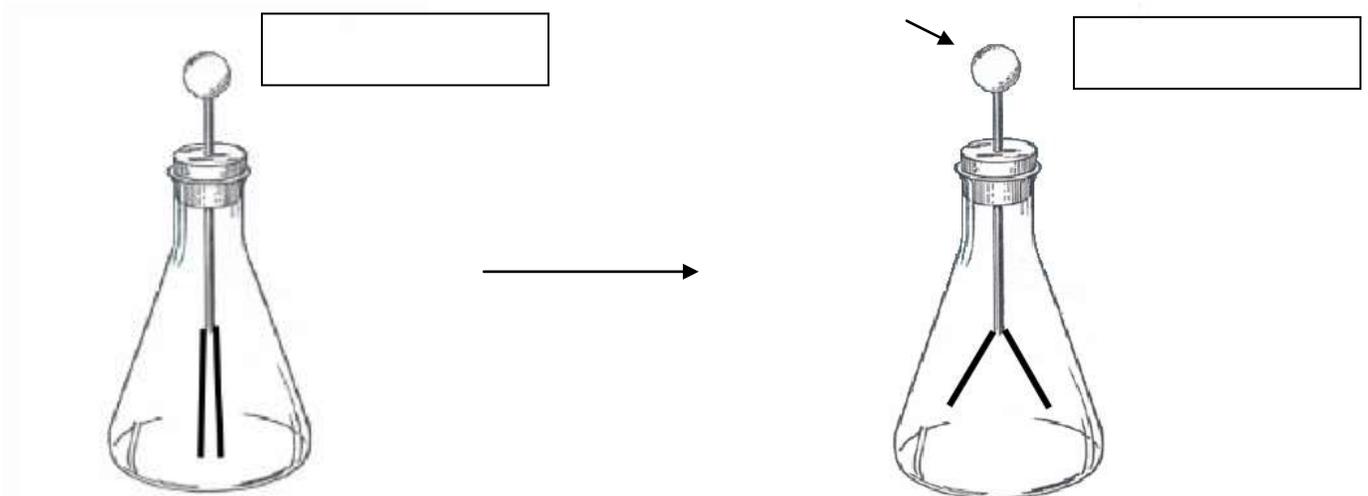
- pour enlever un \_\_\_\_\_ d'électrons si c'est chargé négativement
- pour \_\_\_\_\_ des électrons si c'est chargé positivement

La façon plus simple pour faire cela est de simplement toucher la sphère avec votre doigt.

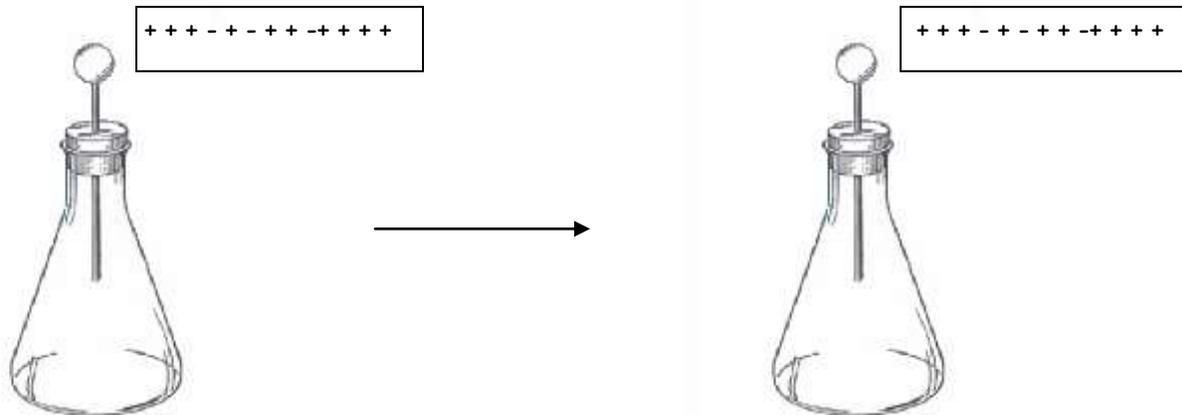


## Exemple de l'utilisation

**Détecter une charge :** lorsqu'on approche un objet à tester «A» à l'électroscope neutre, si les feuilles bougent, on sait que l'objet est **chargé** (positif ou négatif on ne sait pas lequel). Si les feuilles ne bougent pas, on sait que votre objet est **neutre**.



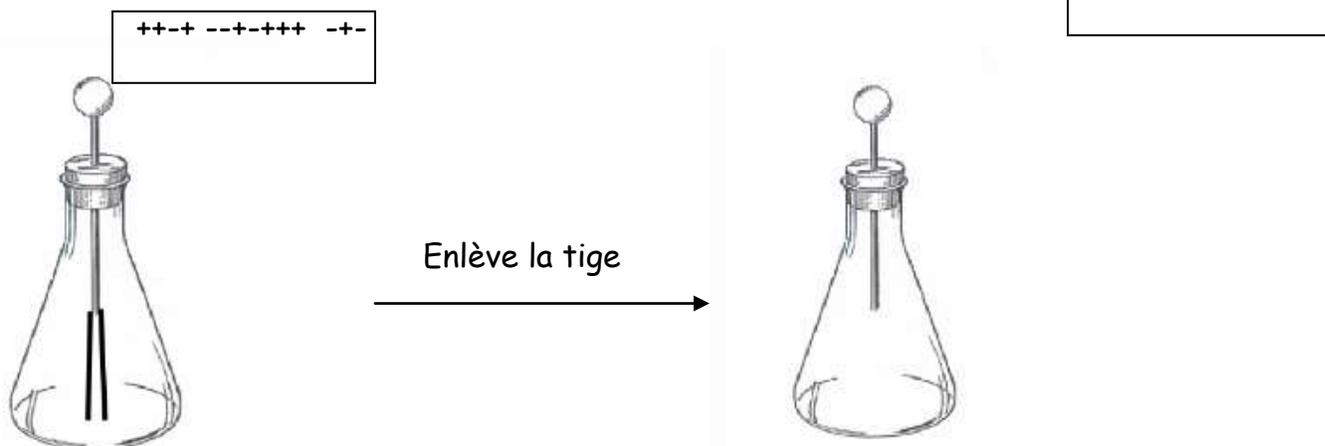
L'opposé arrive si on approche une tige positive à l'électroscope



Il est possible de charger l'électroscope si on le touche avec un conducteur chargé...

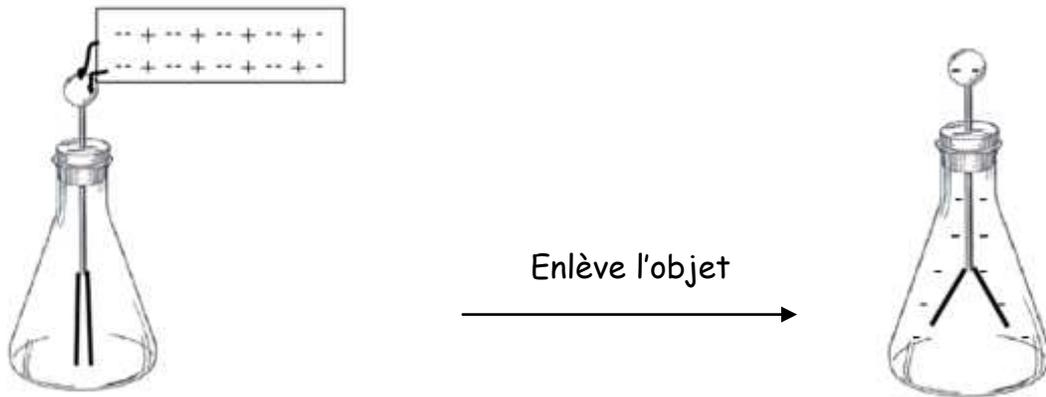


Si on le touche avec un conducteur positif...



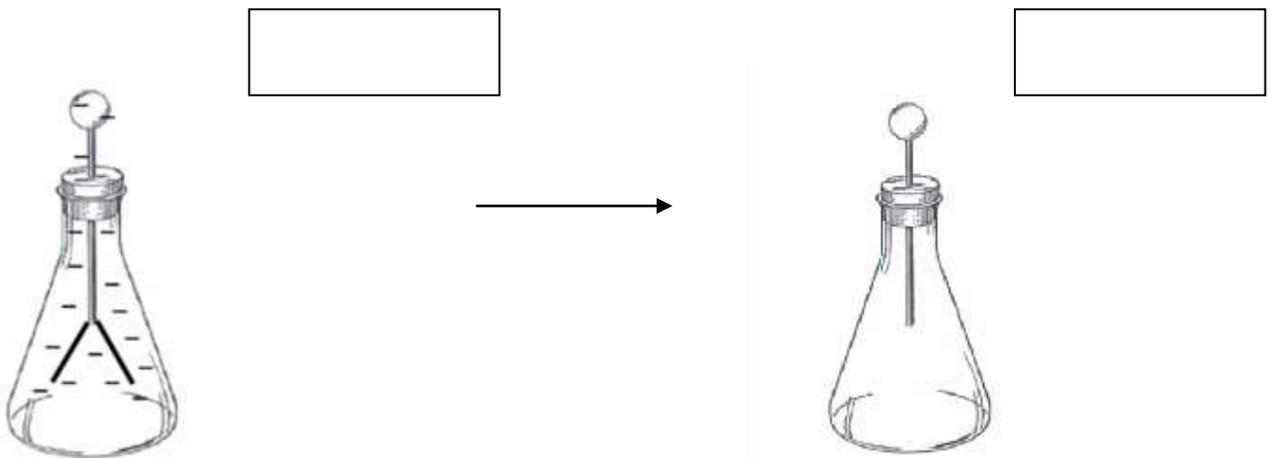
## Pour déterminer la charge d'un objet

Afin de déterminer la charge d'un objet, on doit premièrement charger l'électroscope négativement :

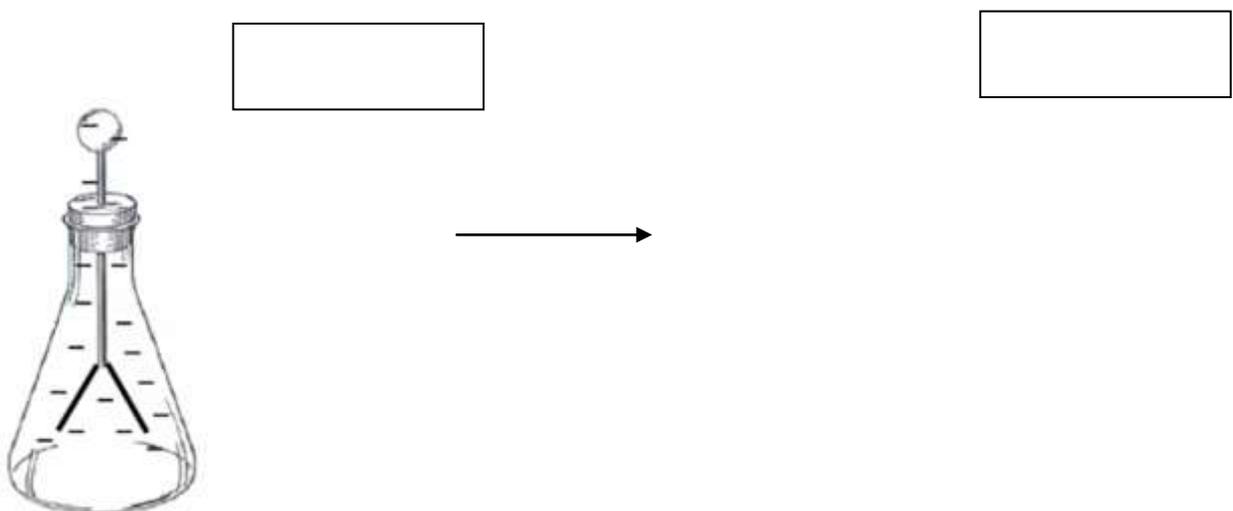


Ensuite, nous allons prendre l'objet dont nous voulons savoir sa charge. Il y a deux différentes choses qui peuvent arriver :

**Si l'objet est chargé négativement :**



**Si l'objet est chargé positivement :**



# Bloc 6 - LE COURANT ÉLECTRIQUE

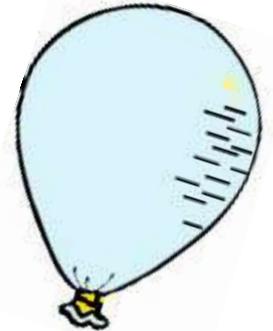


date :

## Introduction

Jusqu'à présent, notre étude des phénomènes d'électricité s'est surtout limitée à l'électrostatique, où des charges sont \_\_\_\_\_. Nous allons maintenant étudier le **courant électrique**, où les électrons \_\_\_\_\_.

Il existe plusieurs exemples communs de courants électriques :



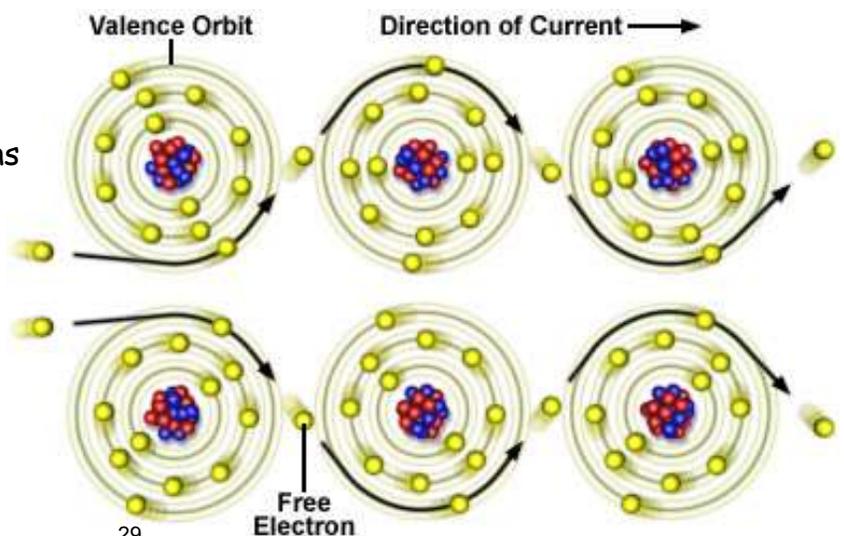
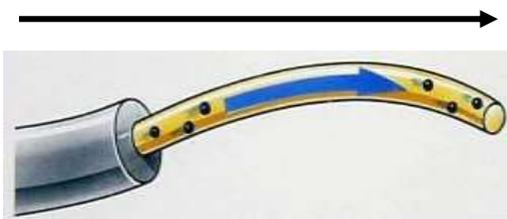
Nous avons défini l'électricité statique comme étant des électrons qui sont immobiles à la surface d'un isolant. Ils sont *statiques*, car ils ne peuvent pas voyager librement.

## Anatomie d'un courant électrique

**Le courant électrique :**

Chez le courant électrique, les électrons dans la \_\_\_\_\_ des atomes qui forment le conducteur vont sauter d'un atome à l'autre. Un électron va faire déplacer le prochain. Donc lorsqu'un électron saute dans la couche de valence d'un atome, cela déplace un électron hors de la couche vers le prochain atome, et de suite. Cela fait un genre de *réaction en chaîne*. (*chain reaction*)

Direction du déplacement d'électrons



## Importance du courant électrique

Souvenez-vous que le courant électrique est impliqué dans le fonctionnement de n'importe quel appareil électrique.

Exemples d'appareil électronique :

Imaginez de ne pas être capable d'utiliser un ordinateur...

Ou avoir seulement des chandelles pour allumer ta chambre...

Aucun moyen d'utiliser ton Xbox pour jouer Call of Duty...

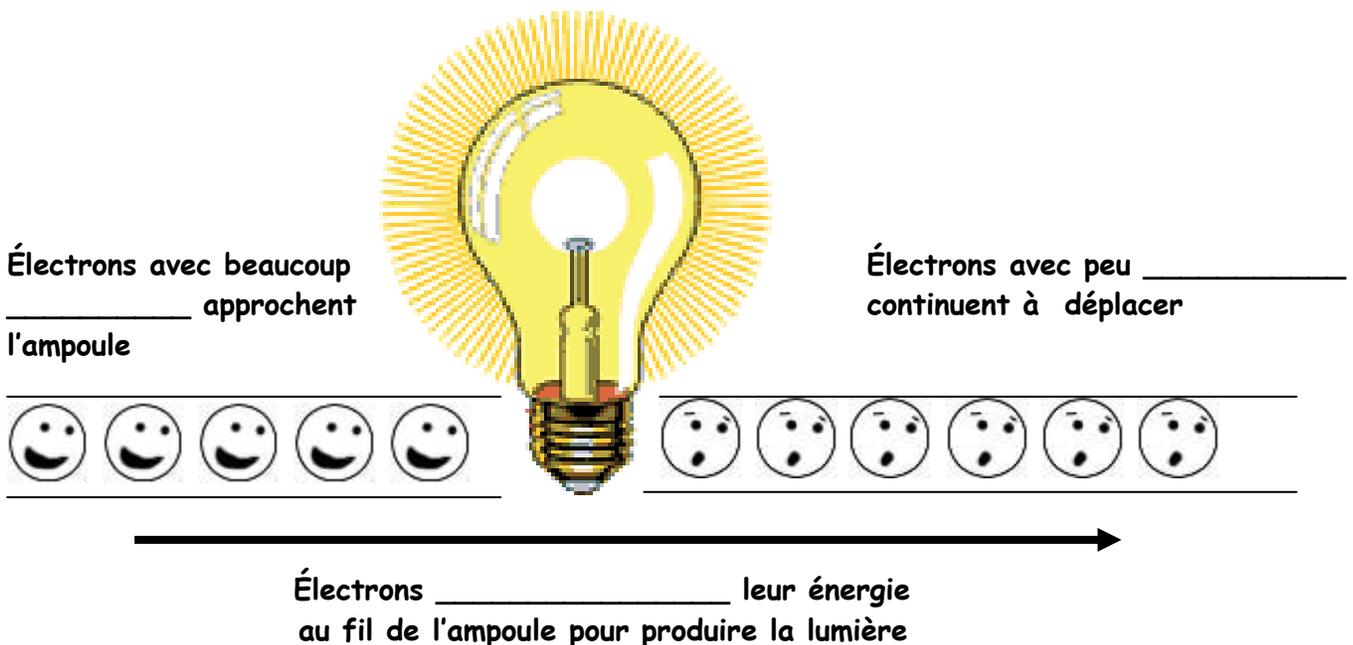
Au moins tu aurais ball in a cup!



## Ce qui arrive dans un fil électrique...

Il y a des millions d'électrons qui voyagent dans un fil électrique, et transportent avec eux de \_\_\_\_\_. Lorsque les électrons rentrent dans un appareil électrique branché au fil, ils transfèrent leur énergie à l'appareil pour le faire fonctionner. Après avoir fait ceci, les électrons vont sortir de l'appareil et continuer à se déplacer dans le fil électrique.

Exemple : Une ampoule

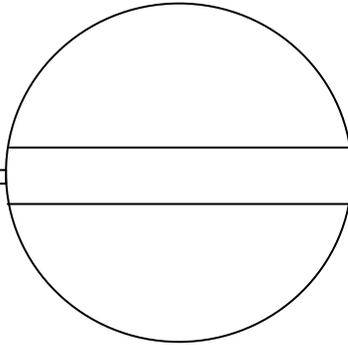


# Intensité du courant électrique

On peut définir l'intensité du courant électrique comme étant :

Une charge = 😐 =

Exemple d'un fil électrique :



Analogie du courant avec un tourniquet à un concert de lady gaga :

Vous avez des personnes qui sont en ligne pour entrer dans un concert de lady gaga.



tourniquet

♪ Poker face  
Bla bla bla  
bla ♪

L'intensité du « courant » dans ce cas serait

Analogie avec de l'eau dans une rivière :

# Les différentes intensités de courant

Dans un fil électrique, il peut avoir une \_\_\_\_\_ intensité de courant.

Quand on dit qu'un fil a une grande intensité de courant, cela veut dire que les électrons bougent \_\_\_\_\_ . Si un fil a une petite intensité de courant, les électrons bougeraient \_\_\_\_\_ .

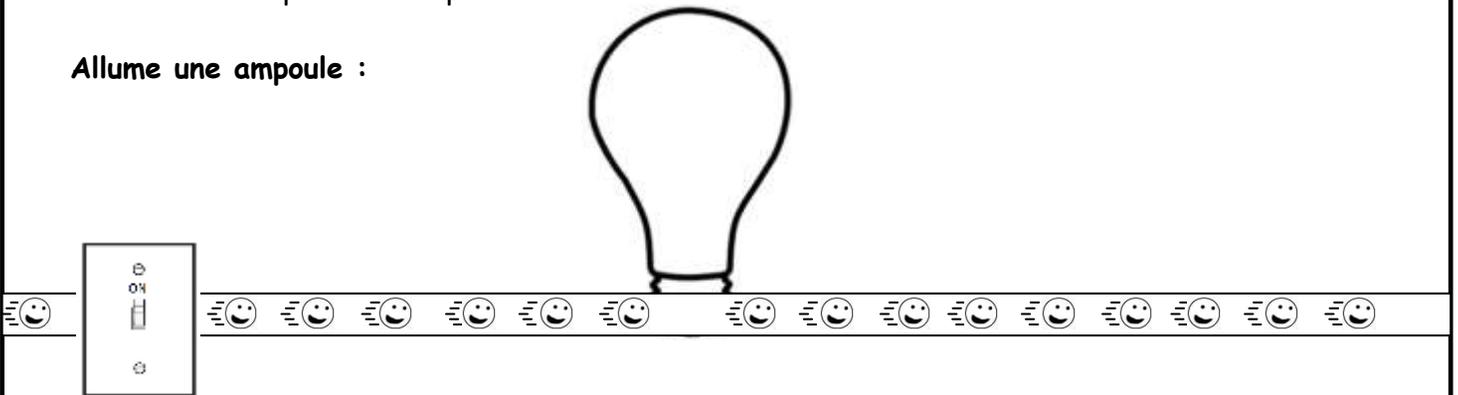
Dépendant du besoin d'un appareil électrique, une petite ou une grande intensité de courant est nécessaire pour le faire fonctionner.

Ex.

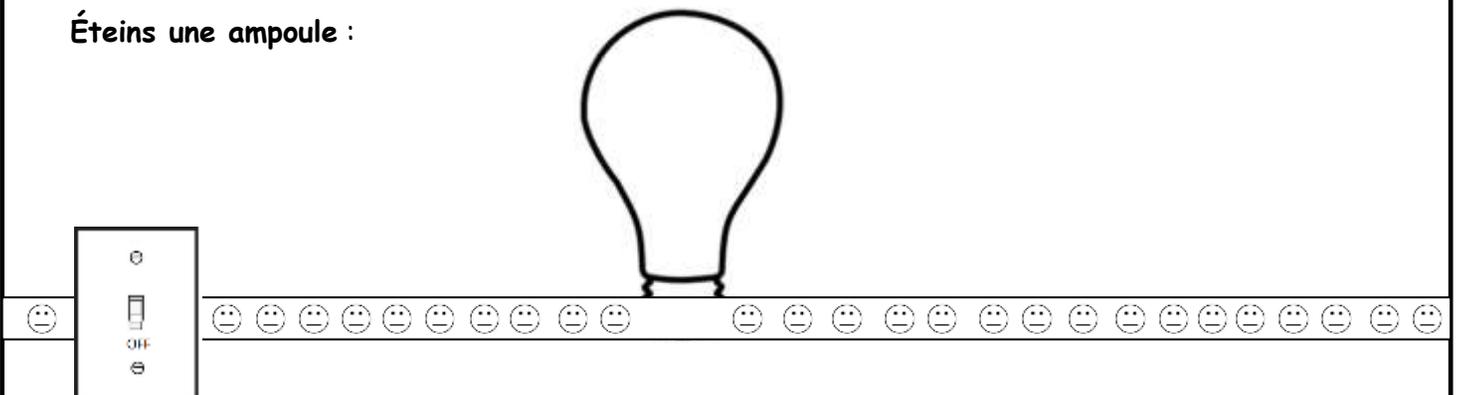
Si les électrons ne bougent pas, il y a aucun courant. Dans ce cas, l'appareil ne recevra pas l'énergie des électrons et ne fonctionnerait pas.

Utilisons l'exemple d'une ampoule :

**Allume une ampoule :**



**Éteins une ampoule :**



## Calculer l'intensité du courant électrique

Nous savons maintenant que ce sont les électrons qui bougent à l'intérieur d'un conducteur. Comme indiqué auparavant, la « grandeur » ou « intensité » du courant électrique est

le nombre d'électrons qui passe par un point défini pendant une seconde

L'équation qui donne l'intensité du courant électrique,  $I$ , en fonction de la charge,  $q$ , et du temps,  $t$ , est :

$$I = \frac{q}{t}$$

$$q =$$

$$t =$$

$$I =$$

Par conséquent, les unités du courant électrique sont des **coulombs par seconde** (C/s). Cette unité fut renommée l'**ampère** (symbole A), en l'honneur du physicien français André-Marie Ampère (1775-1836). Ainsi,



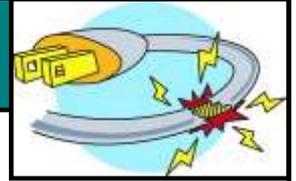
André-Marie Ampère

L'instrument qui sert à mesurer l'intensité du courant électrique s'appelle

\_\_\_\_\_ . L'ampèremètre est connecté **en série**, c'est-à-dire directement sur le trajet des charges en mouvement.

**Sécurité** : L'intensité du courant électrique est ce qui est dangereux pour la santé et non le voltage. Très peu de courant est nécessaire pour tuer une personne. Souvenez-vous que les cellules nerveuses utilisent l'électricité. Des courants intenses endommagent les tissus nerveux, affectent le rythme cardiaque et causent des brûlures de tissus.

## Pratiquons



- a) Fournis la formule pour trouver l'intensité du courant électrique
- b) Fournis la formule pour trouver le montant de charge qui passe par un point pour un temps donné.
- c) À l'aide des formules précédentes, fournies la formule pour trouver le montant de temps
- d) Quel est le nom de l'unité pour mesurer la charge et son symbole : \_\_\_\_\_

- e) Fazzozles démarre son Lava-lamp. COOOOOL dit-il. Quel est l'intensité du courant nécessaire pour faire fonctionner son Lava-lamp pour 20 secondes si cela prend une charge de 80C pour le mettre en action. .



- f) Jimmies-Bo veut cuire une pizza-plop dans son microondes. En démarrant l'appareil, un courant de 15 A fait fonctionner la machine et il cuit le peppéroni explosion pendant 60s. Quelle était la grandeur de la charge qui a voyagé à travers le microondes?



## Bloc H - Différence de potentiel (voltage)

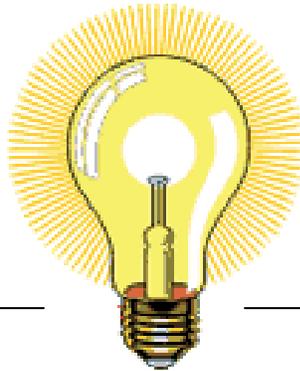
date :



**Définition :** La différence de potentiel est



Charge avec beaucoup d'énergie (40 J) approchent l'ampoule



Charge avec peu d'énergie (~0) continuent à déplacer



Électrons transfèrent leur énergie au fil de l'ampoule pour produire de la lumière

## Formule pour la différence de potentiel

Nous pouvons exprimer ce principe avec l'équation suivante :

$$\Delta V = \frac{\Delta E}{q}$$

Par contre, on utilise souvent la version simplifiée de cette formule :

Basé sur la formule, on peut voir que la différence de potentiel correspond à la différence d'énergie par charge... donc \_\_\_\_\_.  
Au lieu de toujours écrire J/C, les scientifiques l'ont remplacé avec l'unité volt.

**Exemple 1 :** Une horloge consomme 45J d'énergie lors de son fonctionnement. Si on mesure qu'une charge de 15C a croisé le moteur de l'horloge, que sera la différence de potentielle pour cet appareil?



## Comment trouver le voltage à l'aide d'un voltmètre

Un voltmètre est un appareil électrique utilisé pour mesurer la différence de potentiel entre deux points.

En conséquence, lorsqu'on l'utilise on fait toujours la mesure \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ un appareil électronique.

Symbole pour un voltmètre :

Ex. Nous pouvons déterminer le voltage d'une ampoule

Quand nous mesurons avant et après deux positions, on dit que c'est branché en \_\_\_\_\_.

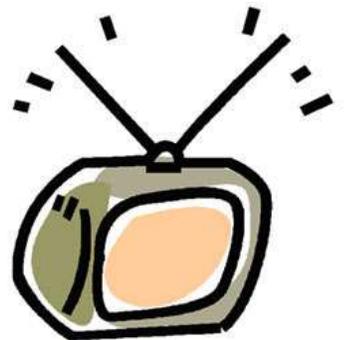
**Exemple 2** : Nous avons un ordinateur branché à un fil électrique. Si on note qu'avant et après l'ordinateur, l'énergie potentielle varie par  $500\text{J}$  pour une charge de  $50\text{C}$ ...

- a) dessine un diagramme simple de cette situation
- b) dessine la façon dont on branche le voltmètre
- c) détermine la différence de potentielle avant et après l'ordinateur.

**Exemple 3** :

Une charge de  $4\text{C}$  traverse une minitélévision. À l'aide d'un voltmètre, on détermine que le voltage de la minitélévision est de  $20\text{V}$ .

- a) Combien d'énergie potentielle possède la charge en entrant la télévision?



## Importance de la différence de potentiel (voltage)

La différence de potentiel est responsable pour générer \_\_\_\_\_.  
On peut dire que le mouvement est un résultat d'une poussée \ tirée d'électrons.  
Sans un voltage, les électrons ne bougeraient pas dans une direction.

Pour illustrer ceci, regardez à quelques cas avec une ampoule

Cas 1 : Ampoule sans une pile

Il ne s'allume pas, car il n'y a pas un voltage pour \_\_\_\_\_ les électrons dans une direction. Il y a \_\_\_\_\_ courant dans ce cas.

Cas 2 : Ampoule branchée à une pile de 5V

Avec une pile, il y a un voltage de 5V qui va \_\_\_\_\_ l'énergie aux électrons. De plus, cette pile incite une poussée et tirée d'électrons dans le fil. La borne négative de la pile, \_\_\_\_\_ d'électrons, va **pousser** les charges dans le fil. La borne négative, qui \_\_\_\_\_ d'électrons, **tire** les charges vers elle.

**Conclusion :**     Aucun voltage :

## Analogie pour la différence de potentiel

**Différence de potentielle** : c'est ce qui cause les électrons à bouger... cela les (voltage) « pousse » le long du fil

**Analogie** : Argent qui te fait déplacer à un magasin

**Argent** =

**ATM** =

**Toi** =



**ATM** : te donne l'argent qui te fait bouger à travers le magasin

**Pile** : donne de l'énergie potentielle aux charges (beaucoup d'électrons)

Variation d'argent =  
par personne



Variation d'Énergie =  
par charge

ATM te donne 50\$, tu as beaucoup d'argent. Tu vas au magasin et dépenses ton argent. Tu finis avec 0\$ donc votre différence d'argent =  $50\$ - 0\$ = 50\$$ . Puisque tu n'as pas de l'argent, tu retournes à l'ATM pour chercher un autre 50 \$ et tu recommences.

Pile donne 50J d'énergie à chaque charge (groupe d'électrons) donc ils ont un voltage de 50V. Ils dépensent l'énergie quand il traverse l'appareil électronique. À la fin, ils n'ont aucune énergie par charge (0V). Leur différence de potentiel est  $50V - 0V = 50V$ . Puisqu'ils n'ont pas d'énergie, les charges retournent à la pile pour être \_\_\_\_\_ et ils recommencent le circuit.



# Bloc I - Sources d'énergie électrique



date :

Le besoin en électricité devient de plus en plus grand dans notre monde moderne, car nous avons une tellement grande dépendance sur l'électricité pour faire fonctionner les nouvelles technologies qu'on développe continuellement.

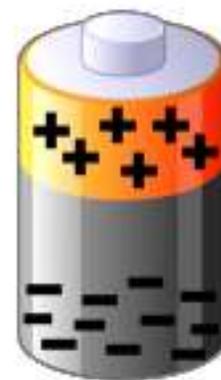
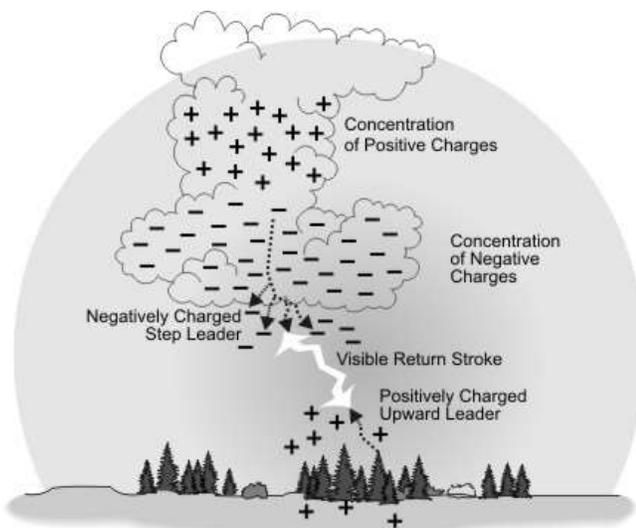
Il existe une variété sources pour *créer* l'électricité qu'on utilise pour faire fonctionner les appareils électriques. Regardons à quelques principes importants et examinons quelques sources possibles d'énergie électrique.

## Concepts importants

De dire, *créer l'électricité* est une citation qui est un peu inexacte. La réalité est qu'il faut créer \_\_\_\_\_ ou un \_\_\_\_\_.

C'est ce potentiel électrique (différence de potentiel) que est responsable pour \_\_\_\_\_ les électrons à travers un milieu conductible, donc le pousse pour créer un courant électrique.

Pour avoir un potentiel électrique, il est nécessaire d'avoir une \_\_\_\_\_ et faire accumuler des électrons.

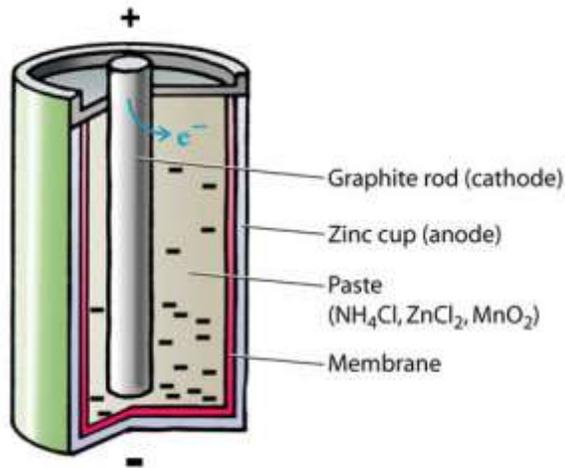


Pour avoir un courant électrique, il faut avoir une accumulation de charges (séparation de charges), donc les électrons s'accumulent et il faut maintenir cette accumulation pour garder les électrons en mouvement.

Pour créer une séparation de charges (un potentiel électrique) cela prend une source **d'énergie** pour accumuler les électrons. Regardons à quelques-uns.

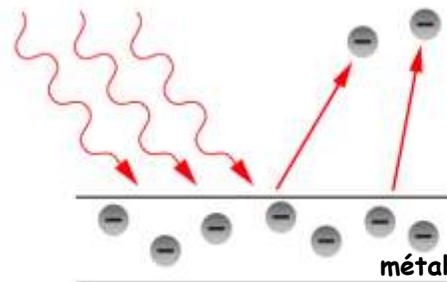
**Sources électrochimiques** : Phénomènes ou dispositifs qui produisent un courant électrique ou un transfert d'ions à la suite de \_\_\_\_\_. Il y a une transformation de l'énergie \_\_\_\_\_ en énergie \_\_\_\_\_.

Exemples :

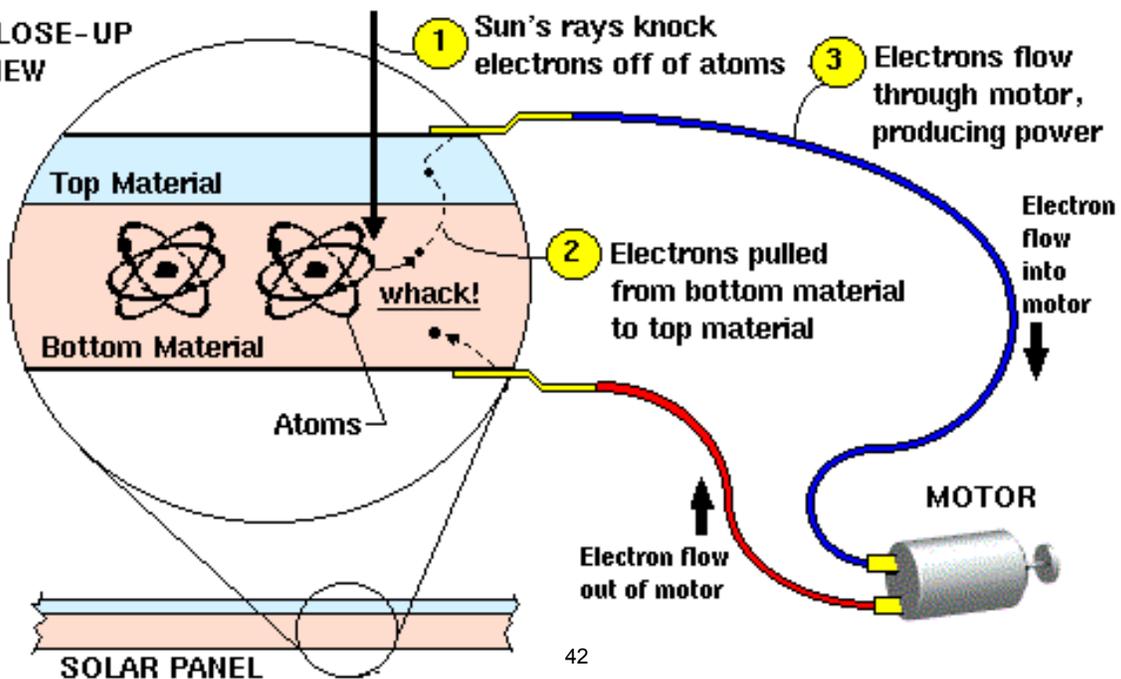


**Sources photoélectriques** : Phénomènes ou dispositifs qui émettent un faisceau d'électrons ou un courant électrique sous l'influence d'un rayonnement électromagnétique (particulièrement la lumière visible). Il y a une transformation de l'énergie \_\_\_\_\_ en énergie \_\_\_\_\_.

Exemples :

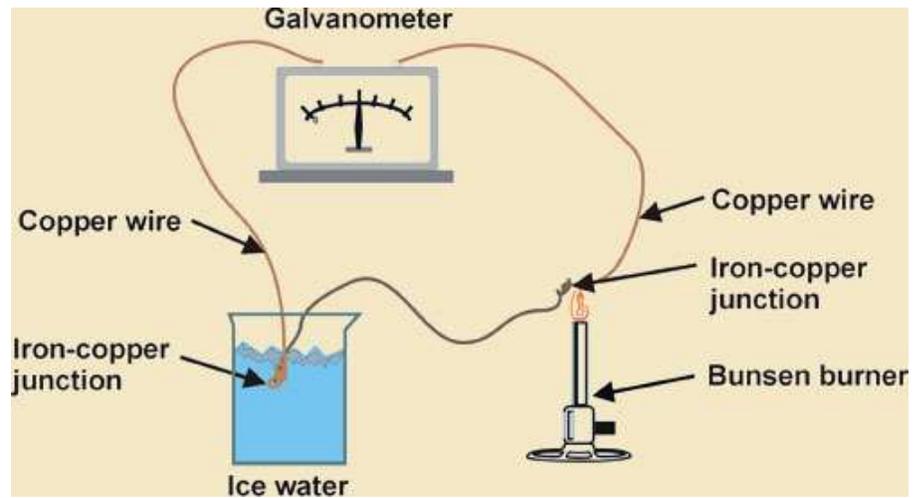


CLOSE-UP VIEW

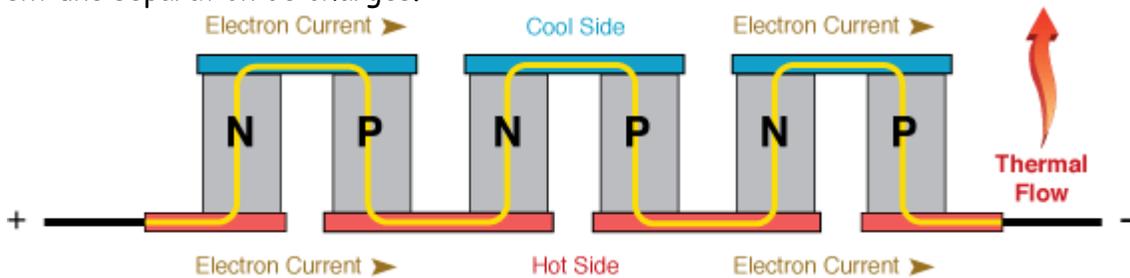


**Sources thermoélectriques** : Phénomènes ou dispositifs qui produisent un courant électrique sous l'effet de \_\_\_\_\_ Il y a une transformation de l'énergie \_\_\_\_\_ en énergie \_\_\_\_\_.

**Exemples :**  
thermocouples,  
thermopiles,  
génératrices  
thermoélectriques  
(technologie  
expérimentale)

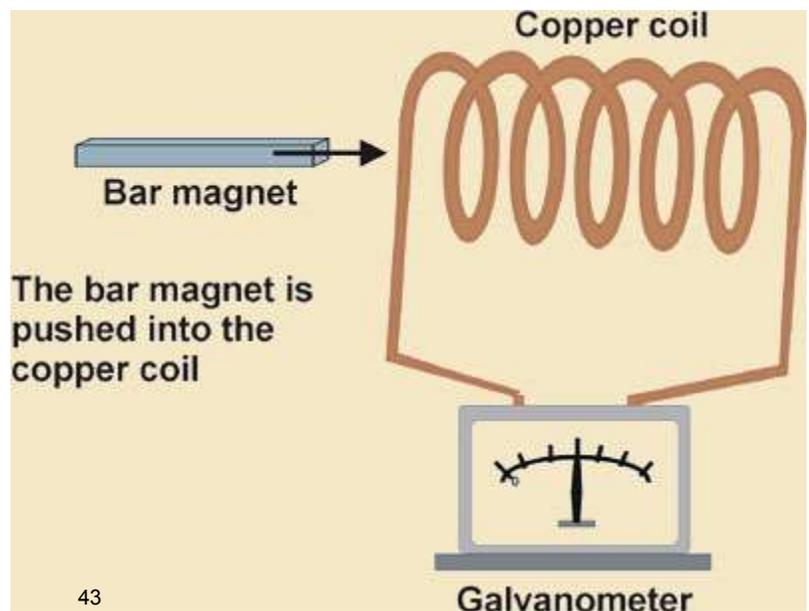
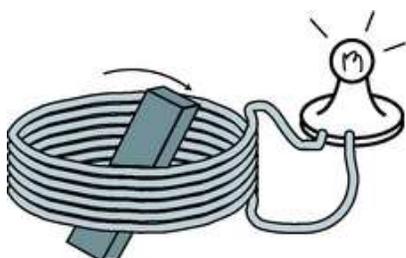


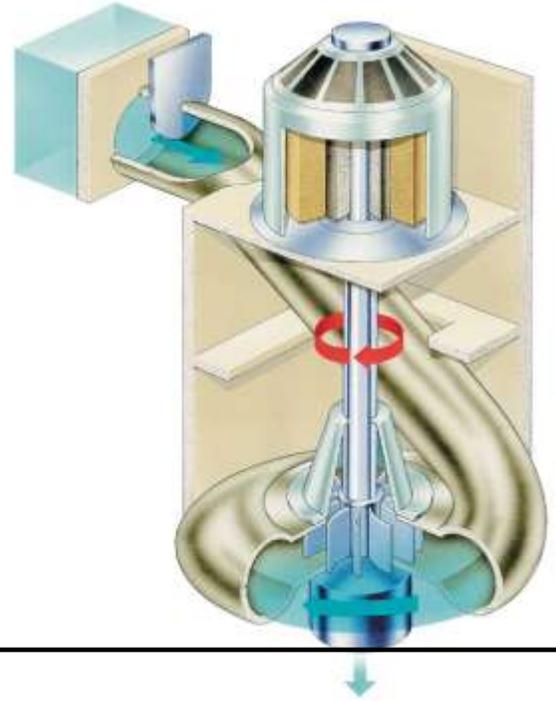
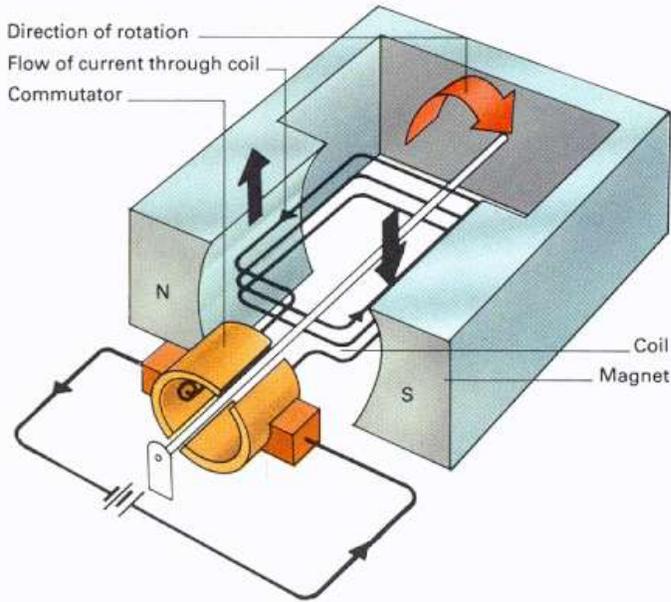
Cet effet se produit lorsque deux \_\_\_\_\_ sont chauffés à un bout et refroidit à l'autre. L'énergie thermique (chaleur) fait déplacer les électrons dans les métaux créent une séparation de charges.



**Sources électromagnétiques** : Phénomènes ou dispositifs qui dépendent de la transformation de l'énergie \_\_\_\_\_ en énergie \_\_\_\_\_. De nombreux dispositifs électromagnétiques permettent de convertir l'énergie mécanique en énergie électrique par l'entremise d'un aimant en rotation qui induit un courant électrique.

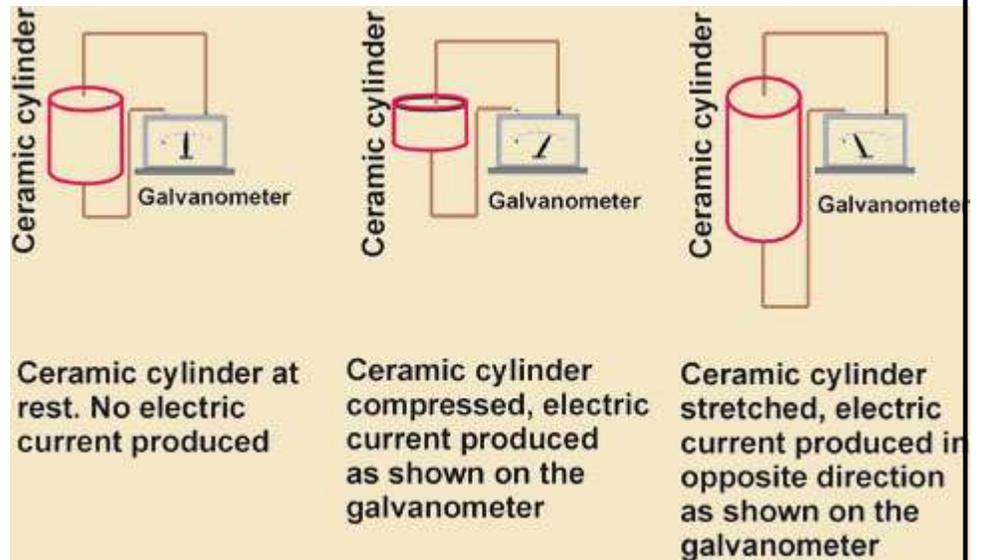
**Exemples**



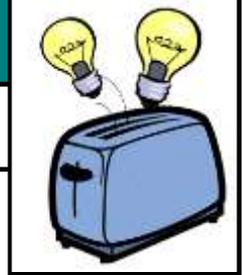


**Sources piézoélectriques** : Phénomènes ou dispositifs qui dépendent de la polarisation électrique de **cristaux** soumis à une \_\_\_\_\_, provoquant ainsi un faible courant électrique. Il y a une transformation de l'énergie \_\_\_\_\_ en énergie \_\_\_\_\_.

Exemples :



# Bloc J - Intro aux circuits



date:

Lorsque le foudre frappe ou une ampoule s'allume, il est certain qu'il y a un courant électrique, car des électrons déplacent.

Cependant, il y a une différence entre les deux sortes de courants. Celui qui circule à travers l'ampoule est plus contrôlé, que nous appelons un circuit électrique. Nous avons déjà vu un exemple d'un circuit électrique pour bien comprendre la différence de potentiel. Examinons en plus grand détail les composants d'un circuit électrique.

Il y a 3 composants de base d'un circuit électrique :

## 1 - La source d'énergie électrique

Elle fournit l'\_\_\_\_\_ électrique pour le circuit, typiquement par une pile. Les électrons s'accumulent dans la borne négative. Les électrons énergisés quittent la borne \_\_\_\_\_ la pile, sautant atome par atome dans le circuit.



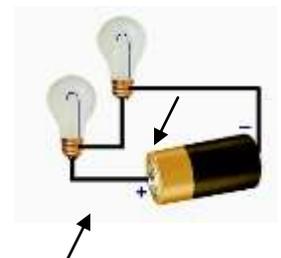
## 2 – Une résistance

Ceci est la région d'un circuit dans laquelle l'énergie électrique des électrons est convertie. Elle sera convertie en n'importe quelle énergie dont nous avons besoin, par exemple l'énergie pour une ampoule ou un grille-pain. La résistance est donc l'appareil qui \_\_\_\_\_ l'énergie électrique des électrons qui circulent dans le circuit.

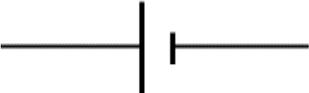


## 3 – Connecteurs

Les connecteurs sont \_\_\_\_\_ qui forment le circuit, qui interconnectent les différentes parties du circuit. Ils assurent le bon cheminement du courant électrique.



Il existe une grande variété de symboles pour représenter les différentes composantes d'un circuit. Voici quelques symboles communs qu'on utiliserait pour dessiner un schéma d'un circuit :

Lorsqu'on fait le schéma pour un circuit, on essaye toujours de faire un dessin organisé et propre. Utiliser des lignes droites, et dessiner bien les différents symboles.



Quand le circuit fonctionne et il y a un courant qui circule, ceci est appelé un \_\_\_\_\_.

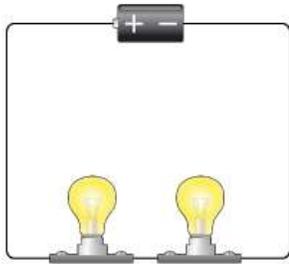
Quand un des connecteurs n'est pas connecté à une autre partie, ou l'interrupteur est ouvert, ceci est appelé un \_\_\_\_\_.

## Les deux types de circuits

Il existe deux grands types de circuits basés sur la façon dont les résistances (ampoules, moteurs appareils etc) sont branchées aux fils qui forment le circuit.

### Les circuits en série (résistances en série)

Ce sont les circuits qui sont formés lorsque les résistances sont branchées l'une après l'autre, formant une série de résistances.



Lors de ce type de circuits, \_\_\_\_\_ traverser chaque résistance, donnant à chacun une quantité de leur énergie.

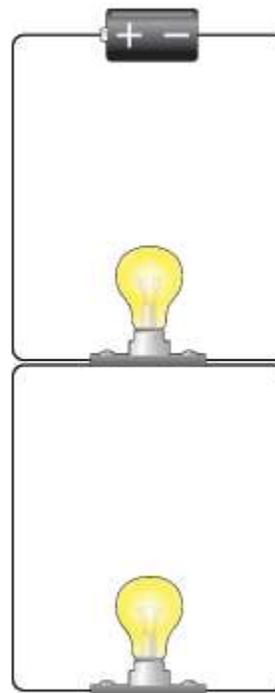
Si une des ampoules se casse, le courant \_\_\_\_\_ et les deux ampoules se ferment.

### Les circuits en parallèle (résistances en parallèle)

Lorsqu'il y a plus qu'une route que les électrons peuvent prendre pour atteindre différentes résistances, on parle d'un circuit en parallèle.

Lors de ce type de circuit, les électrons ne traversent pas chaque résistance. Les électrons se divisent, une certaine quantité va aller dans chaque route, donnant leur énergie à leur propre ampoule.

Si une des ampoules casse, l'autre restera ouvert, car il y aura toujours une route pour les électrons à retourner à la pile.







date :

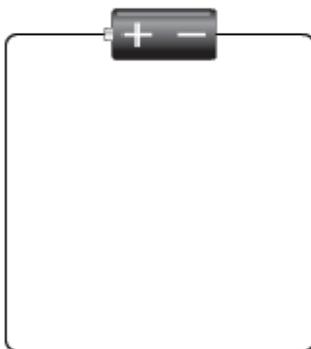
Les circuits électriques sont importants pour fournir l'électricité à un appareil qui nécessite l'électricité pour fonctionner. Lorsque les électrons passent à travers un appareil, ils donnent leur énergie à l'appareil pour le faire fonctionner. Tout appareil branché à un circuit qui consomme l'énergie électrique des électrons est considéré comme étant une résistance.

**Exemples :**

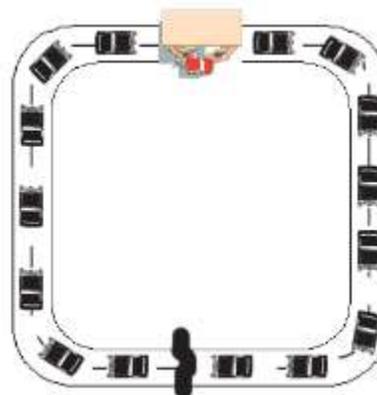
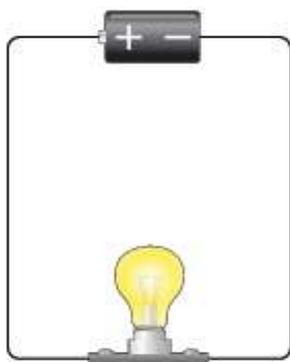
La résistance est \_\_\_\_\_ au courant électrique. En autres mots, une résistance va ralentir le courant électrique, donc \_\_\_\_\_ le montant d'électrons (charge) qui passe par un point donné par seconde.

Utilisons les autos pour expliquer la résistance

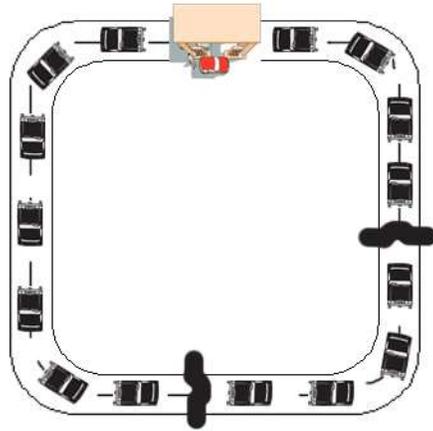
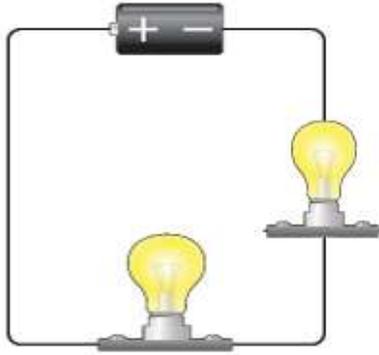
**Cas 1 : pas de résistances**



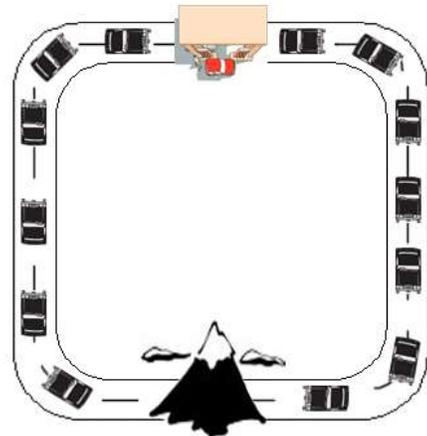
**Cas 2 : une résistance**



Cas 3 : Deux résistances en série



Cas 4 : Un appareil de grande résistance



CONCLUSION

## Résistance =

En réorganisant la relation  $R = \frac{V}{I}$  on obtient une équation nommée à partir du scientifique Georg Ohm, qui a publié des expériences sur la résistance :



## Loi d'Ohm

**V** = différence de potentiel en Volts (V)

**I** = courant en Ampères (A)

**R** = la résistance en Ohms ( $\Omega$ )

## Pratiquons

### Exemple 1:

Quel est la résistance d'un radiateur électrique dans lequel circule un courant de 12,5A lorsque le radiateur est branché à une prise de courant ordinaire ? (120V)



### Exemple 2 :

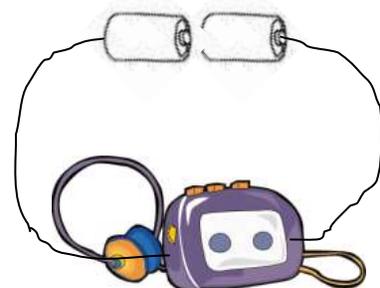
Un circuit électrique est branché sur un courant de 0,250A et à une ampoule d'une résistance de  $5\Omega$  . Quel est le voltage de la source électrique?

### Exemple 3 :

Un baladeur(walkman) fonctionnant sur deux piles de 1,5 V a une résistance de  $3\Omega$  .

a) dessine un circuit représentant cela

b) Quel est le courant qui y circule à travers les fils de l'appareil





# Bloc L - Circuits en séries

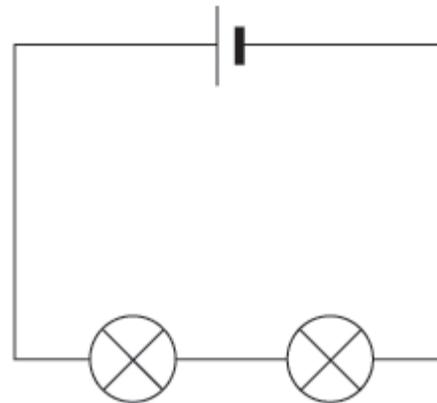
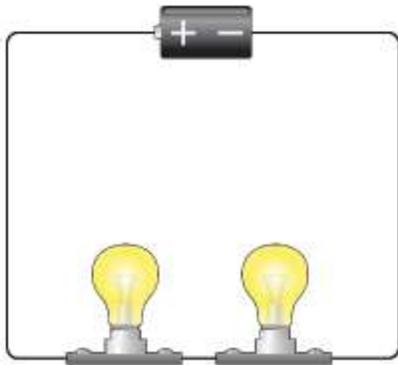


Date :

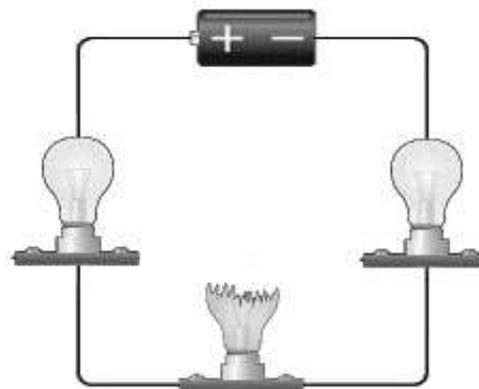
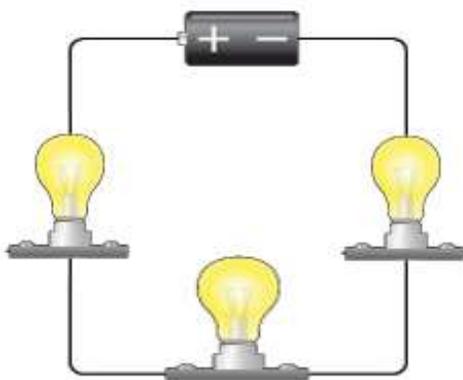
Lors de nos études des circuits, nous avons vu que les résistances dans un circuit peuvent être arrangées en série ou en parallèle. Regardons en plus grand détail chacun de ces arrangements et les calculs associés à chacun.

## Les circuits avec les résistances en série

Lorsque les résistances sont en séries, ils suivent un après l'autre en simple fil. En conséquence, le courant \_\_\_\_\_ passer à travers chaque \_\_\_\_\_ dans le circuit.



Puisque les charges traversent chaque résistance, si une des résistances casse, cela peut arrêter le mouvement des électrons et le courant \_\_\_\_\_, et tous les appareils ferment.



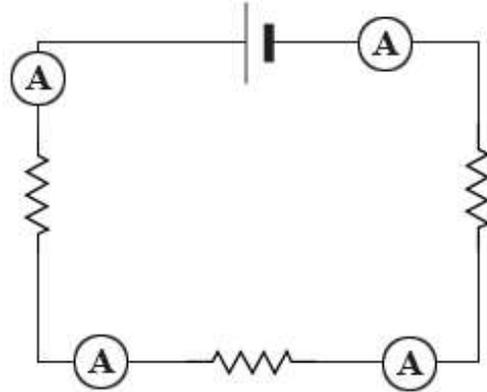
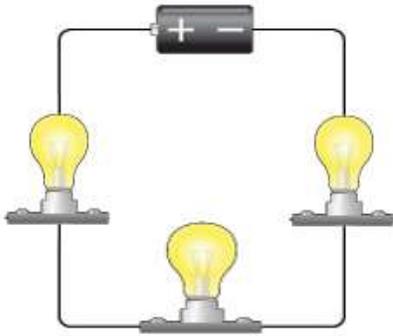
En traversant les résistances, les charges vont donner une fraction de leur énergie potentielle électrique à chacun, qui fait fonctionner les appareils. Le montant d'énergie qu'ils vont donner dépend de plusieurs facteurs, y inclut la grandeur du voltage, courant, et de la résistance.

Regardons à quelques principes importants pour les résistances en séries.

## 1. Le courant est constant dans un circuit avec les résistances en séries.

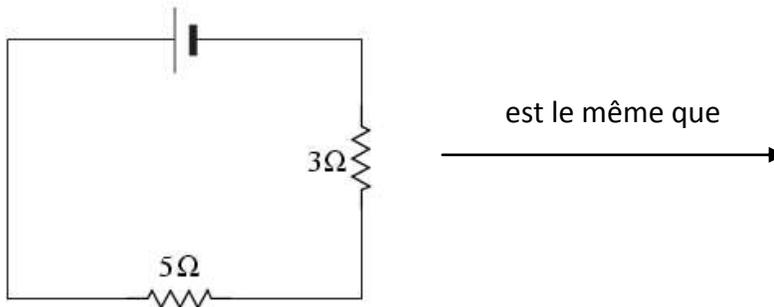
Le courant généré par une pile va rester \_\_\_\_\_ tout à travers le circuit. En conséquence si on utilise un ampèremètre pour mesurer le courant, elle va être la même, n'importe où sur le circuit.

Dison le courant généré dans le circuit est 6A



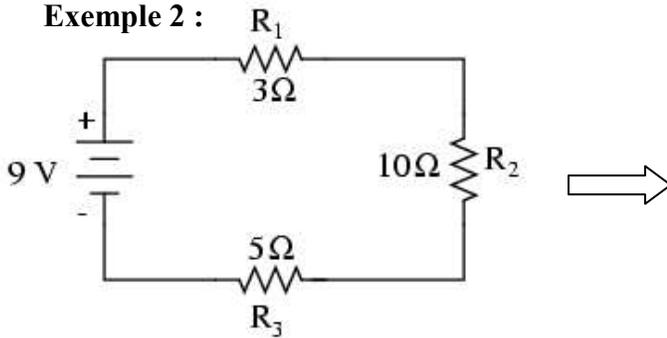
## 2. Les résistances en série ont un effet sommatif

Les résistances en série ont un effet cumulatif sur le courant qui circule dans le circuit. Par exemple, deux séries petites, ensemble, agissent comme une résistance plus grande.



En conséquence, il est possible de trouver la résistance totale dans la série en additionnant toutes les résistances ensemble. Cela est important, car la grandeur de la résistance va déterminer l'intensité du courant dans le circuit. Rappelle que les résistances opposent, donc réduisent le courant.

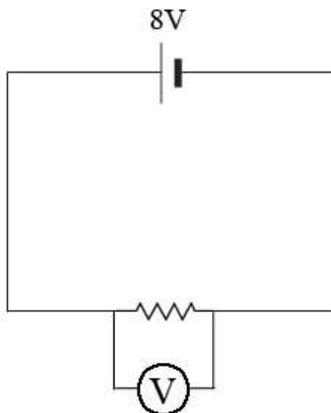
**Exemple 2 :**



### 3. Les voltages pour les résistances en série ont un effet sommatif

Rappelons, à mesure que les charges circulent dans un circuit, ils donnent leur énergie aux résistances. Le voltage correspond à la variation de l'énergie par charge. En quittant la borne négative d'une pile, la charge possède beaucoup d'énergie, et en passant à travers chaque résistance il perd une fraction de cette énergie. Après avoir quitté la dernière résistance dans le circuit, la charge n'a plus d'énergie et elle retourne à la pile pour être rechargée.

**1<sup>ère</sup> exemple :** Que sera le voltage de la résistance?

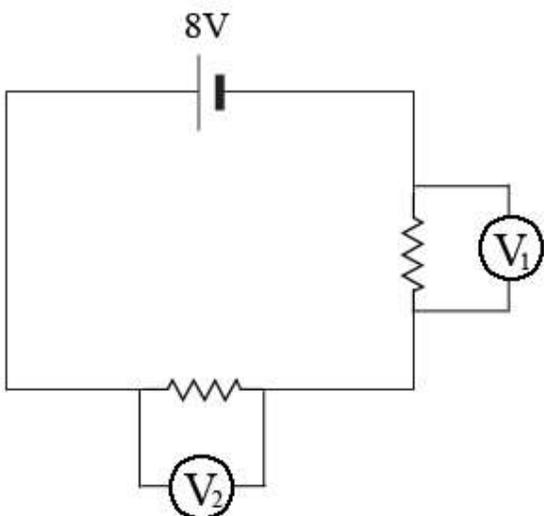


Le voltage de la pile est 8V. Cela est le \_\_\_\_\_, car c'est la variation totale d'énergie par charge.

Donc, une charge commence avec beaucoup d'énergie, et en croisant la résistance, il perd tout son énergie.

Donc la variation d'Énergie par charge avant et après la résistance doit être \_\_\_\_\_.

**2<sup>ième</sup> exemple :** Que sera le voltage mesuré par  $V_2$ ?



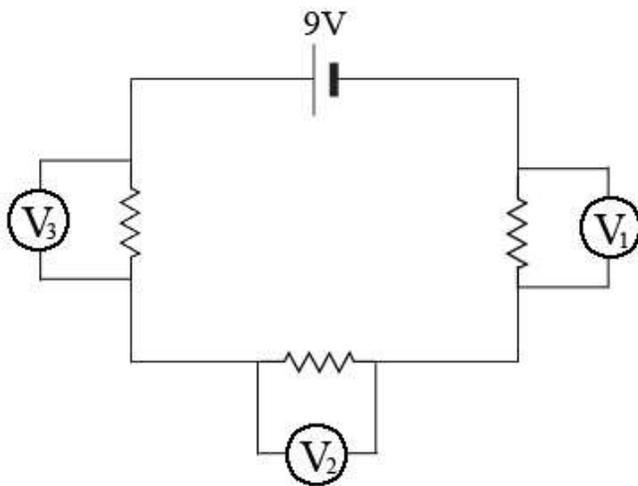
Nous savons qu'à la première résistance, le voltage a varié de 5V.

Puisque on sait aussi que la variation totale est de 8V, on peut savoir le voltage de  $V_2$ .

## En conclusion

La variation totale de l'énergie par charge est égale à la somme de variations d'énergie qui ont lieu à chaque résistance.

**Exemple :** Une pile de 9V est branchée à un circuit ayant 3 résistances en série. À l'aide d'un voltmètre, on note les variations d'énergie par charge suivante :  $V_2 = 3V$  et  $V_3 = 2V$ . Que sera la différence de potentielle mesurés par  $V_1$  ?

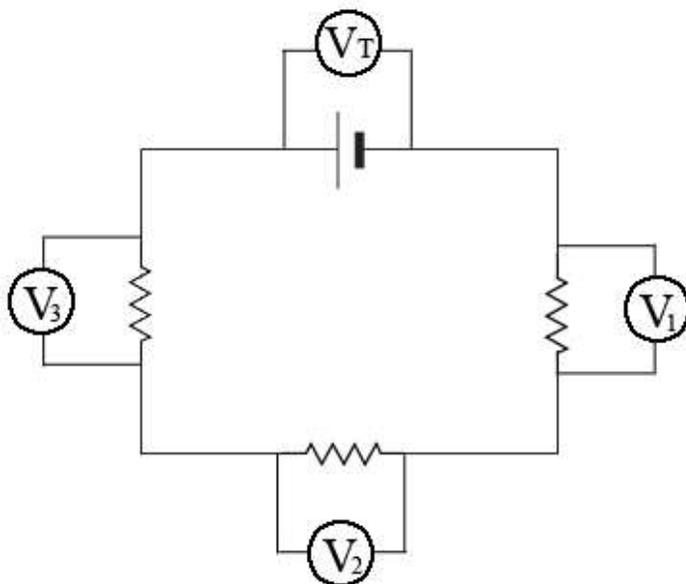


**Exemple :** Quel est le voltage de la pile branché au circuit suivant si

$$V_1 = 4V$$

$$V_2 = 2V$$

$$V_3 = 6V$$

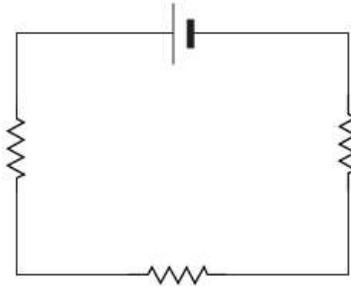


# Résumé des circuits en parallèle

Tous les composants dans un circuit en série partagent le même courant

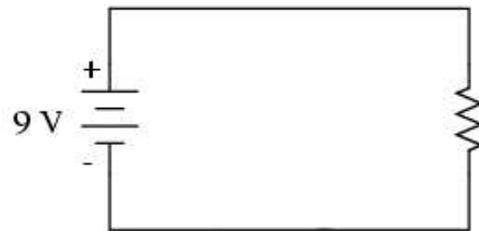
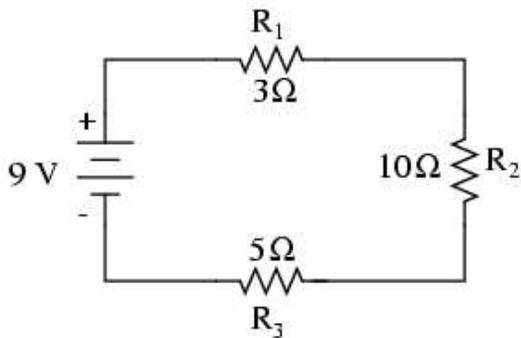
$$I_{\text{totale}} = I_1 = I_2 = I_3$$

Ex courant de 5A est généré par la pile



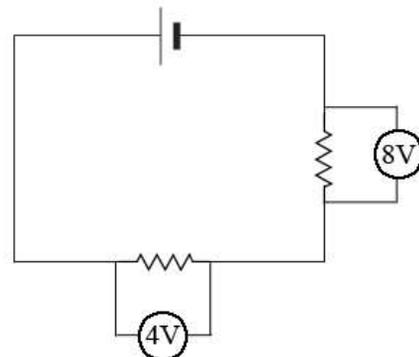
La résistance totale (qui va déterminer le courant) est égale à la somme des résistances

$$R_{\text{totale}} = R_1 + R_2 + R_3$$



La variation d'énergie potentielle par charge TOTALE (voltage de la pile) correspond à la somme des variations ou baisses d'énergie à travers chaque résistance.

$$V_{\text{totale}} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$



## Loi d'OHM et les circuits en série

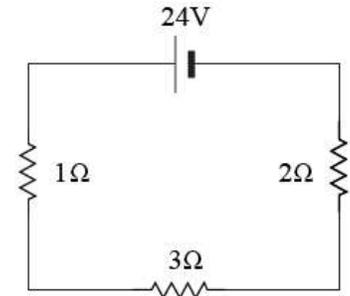
Il est possible d'utiliser les formules pour  $V_{\text{totale}}$ ,  $I_{\text{totale}}$  et  $R_{\text{totale}}$  pour faire des calculs pour un circuit donné.

On utilise la loi d'OHM  $V = IR$

Sauf on utilise :  $V_{\text{totale}} = I_{\text{totale}} \times R_{\text{totale}}$  Pour trouver  $V$ ,  $I$ , ou  $R$  pour le circuit entier.

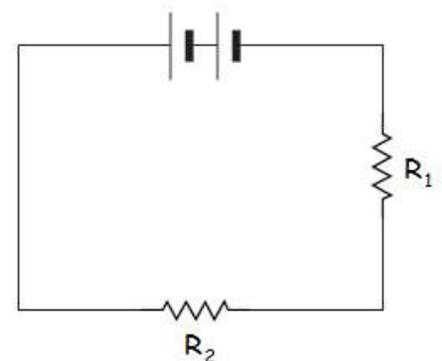
Cela est très utile pour par exemple :  
- trouver le voltage du pile ( $V_{\text{totale}}$ )  
- le courant qui circule dans le circuit.  $I_{\text{totale}}$

Exemple 1 : Qu'elle est la grandeur du courant totale crée dans le circuit suivant ?



Exemple 2 : Un courant de 3 A circulé dans un circuit qui a été généré par deux piles de 6V.

a) Quelle est la résistance totale?



On note que la résistance à  $R_1$  est  $3\Omega$ .

b) Quelle est la résistance à  $R_2$  ?



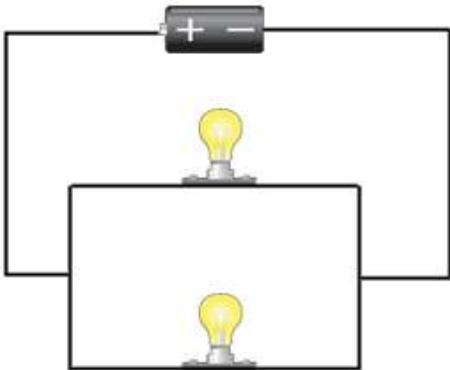


# Bloc M - Circuits en parallèle

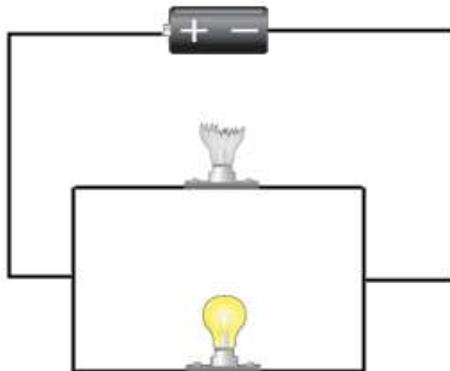
date :

Lors de nos études des circuits, nous avons vu que les résistances dans un circuit peuvent être arrangées en série ou en parallèle. Regardons maintenant aux circuits dont les résistances sont en parallèle. .

Lorsque les résistances sont en parallèle, le circuit se subdivise en plusieurs branches. En conséquence, les électrons qui circulent avec leur énergie ont plus qu'une route possible à suivre. En conséquence, le courant \_\_\_\_\_ passer à travers chaque résistance dans le circuit, au lieu le courant sera divisé!

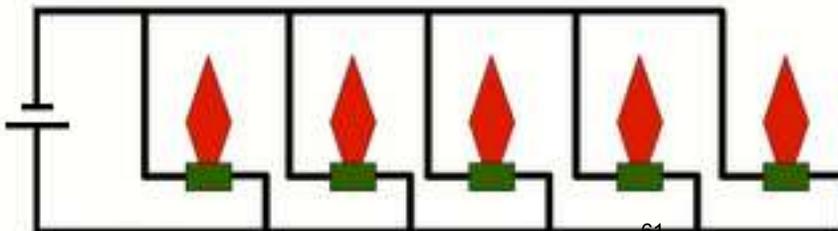


Puisqu'il y a \_\_\_\_\_ qu'un route pour les électrons, cela évite certains problèmes, par exemple, si un des résistances cassent, il y a possiblement une autre route pour le courant et le circuit reste fermé



La majorité des fils dans les maisons sont branchés de cette façon. En conséquence, si ampoule brise, tous les autres ampoules branchés au circuit ne vont pas fermer!

Cela est une caractéristique utile par exemple avec les fils de lumières de Noël qui sont arrangés en parallèle. Si une ampoule casse, les autres lumières restent allumés!

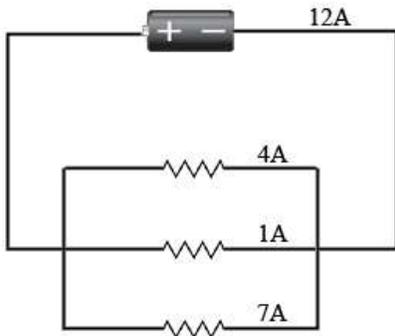


## Propriétés des circuits avec résistances en parallèle

Puisqu'il y a plus qu'une route possible pour les électrons qui voyagent dans un circuit en parallèle, ce type de circuit possèdera des propriétés différentes qu'un circuit en série.

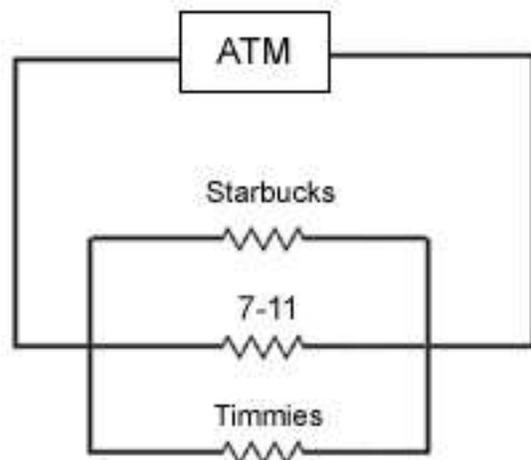
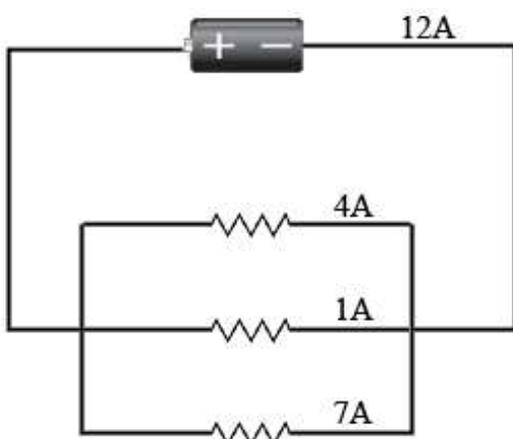
### 1. Le courant qui rentre un circuit en parallèle se fait subdivisé

Puisqu'il y a plus qu'une route possible pour les électrons, le courant sera divisé parmi les différentes branches du circuit en parallèle. En conséquence le courant totale qui rentre le circuit en parallèle est égale à la somme des courants individuels, dans chaque branche.

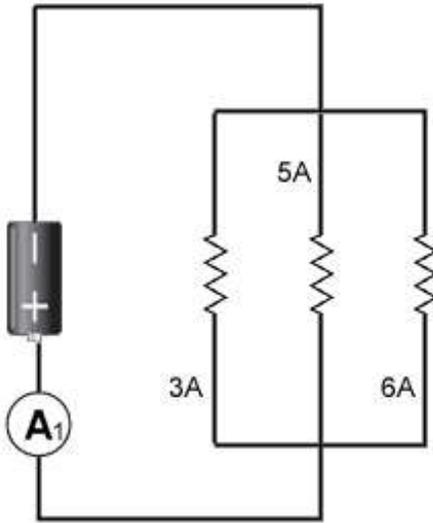


En conséquence on peut résumer ce principe avec l'équation suivante :

Analogie : 12 amis quittent l'ATM pour chercher un café...



### Exemple 1



Ajoute des flèches pour illustrer le mouvement des électrons.

Quel est la grandeur du courant mesuré par l'ampèremètre  $A_1$ ?

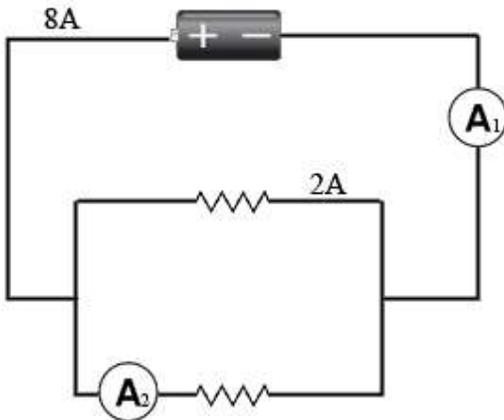
$$I_{\text{totale}} =$$

$$I_{\text{totale}} =$$

$$I_{\text{totale}} =$$

Selon l'analogie, \_\_\_\_\_ rentre la pile, reçoivent leur argent du ATM. Les \_\_\_\_\_ quittent le ATM jusqu'aux sections en parallèle, où ils se subdivisent. \_\_\_ personnes dans la première route, \_\_\_\_\_ dans la deuxième, et les \_\_\_\_\_ autres dans la 3<sup>ième</sup> route. Après ils se rejoignent ensemble et tous les 14 passent par  $A_1$ ...

### Exemple 2



Quel est la grandeur du courant mesuré par l'ampèremètre  $A_1$ ?

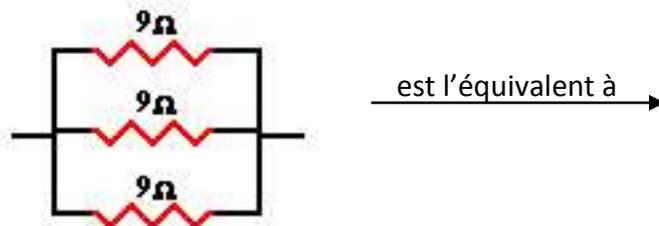
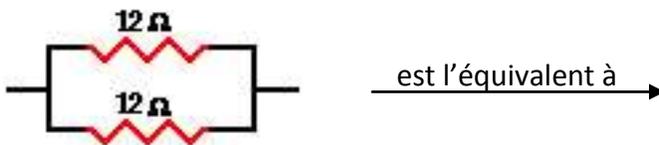
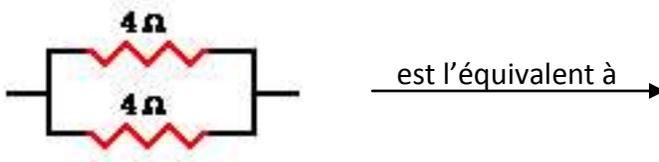
Quel est la grandeur du courant mesuré par l'ampèremètre  $A_2$ ?

## La résistance équivalente chez les circuits en parallèle

Voici la partie la plus complexe chez les circuits, le calcul de la résistance équivalente pour les résistances en parallèle. Il existe une relation entre chaque résistance individuelle et la résistance totale pour les résistances en parallèle. Pour explorer cette relation, examinons des cas simples.

### Ici on a 2 résistances de 4Ω en parallèle

Le courant qui rentre divise également (car même résistances) dans chaque route. Chaque branche offre une résistance de 4Ω à une charge donnée. Par contre! La moitié du courant voyage à travers une branche, de façon globale, la résistance est divisée en deux! En conséquence la résistance totale est moins grande!

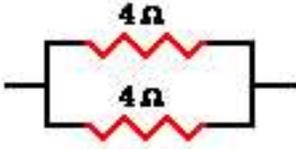


Don la résistance équivalente (ou résistance totale) pour un circuit en parallèle peut être résumé avec la formule mathématique suivante :

$$\frac{1}{R_{\text{totale}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

Yikeeees! C'est un formule plus complexe comparé à la calcul de la résistance totale chez les circuits en série. Regardons comment on peut appliquer cette formule.

Retournons à notre exemple original



Il y a plusieurs façons simples à faire cette calcul à l'aide d'une calculatrice. Découvre le moyen la plus simple pour toi!

**Façon 1 : faire une série de divisions**

Si tu as une calculatrice scientifique : utilise le bouton de fractions...

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 0,5 \quad \text{ensuite} \quad 1 \div 0,5 = 2\Omega$$

OU

$$(1 \div 4) + (1 \div 4) = 0,5 \quad \text{ensuite} \quad 1 \div 0,5 = 2\Omega$$
$$0,25 + 0,25 = 0,5$$

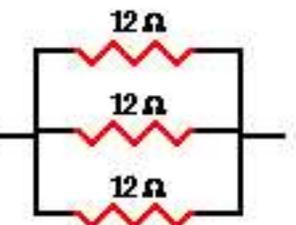
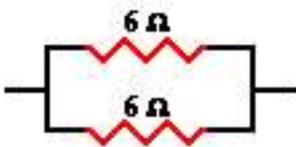
**Façon 2 : utilise le bouton  $\frac{1}{x}$  ou  $x^{-1}$  ces 2 boutons sont les mêmes!**

l'ordre que tu pèses la bouton va varier selon la marque de votre calculatrice. Expérimentez!

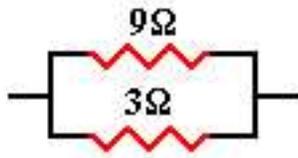
Pèse 4  $\frac{1}{x}$  + 4  $\frac{1}{x}$  = 0,5      ensuite pèse  $\frac{1}{x}$  une autre fois = 2Ω

**Pratiquons!!!**

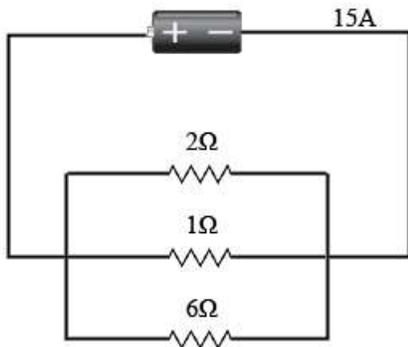
Quelle est la résistance équivalente (résistance totale) pour les résistances en série suivantes



Essayons un exemple dont les résistances ne sont pas les mêmes



Pour le circuit suivant, calcule la résistance totale, et détermine le voltage de la pile

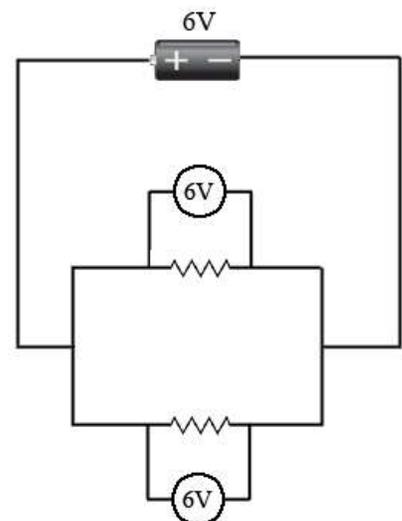


### La différence de potentielle pour les branches d'un circuit en parallèle

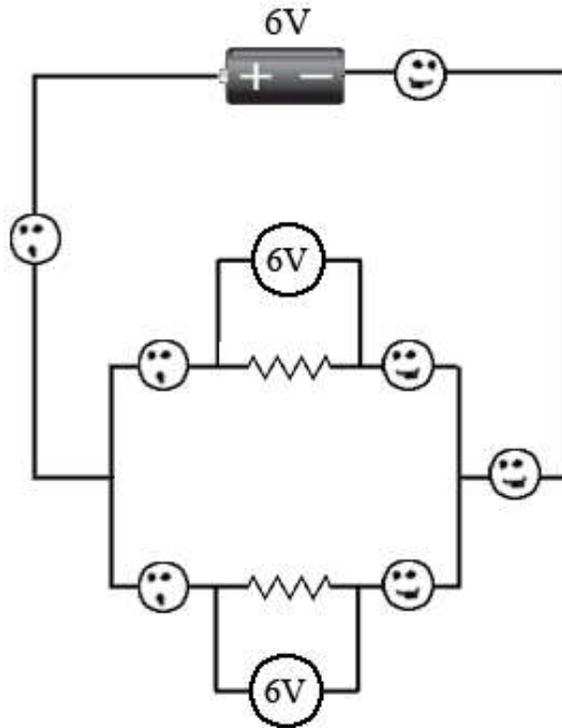
Comme étudié, le voltage d'un circuit correspond à comment l'énergie varie pour chaque charge le long du circuit. Une charge commence avec beaucoup d'énergie, passe par un ou des résistances, et retourne à la pile avec aucune énergie. Le voltage, correspond à la différence de cette énergie potentielle par charge.

Chez les circuits en parallèle, il faut tenir compte du fait qu'une charge **ne doit pas** passer à travers chaque résistance dans le circuit. En conséquence, tous les charges qui rentrent un circuit en parallèle ont tous le même niveau d'énergie et vont tous sortir avec le même montant d'énergie, un montant beaucoup plus réduite.

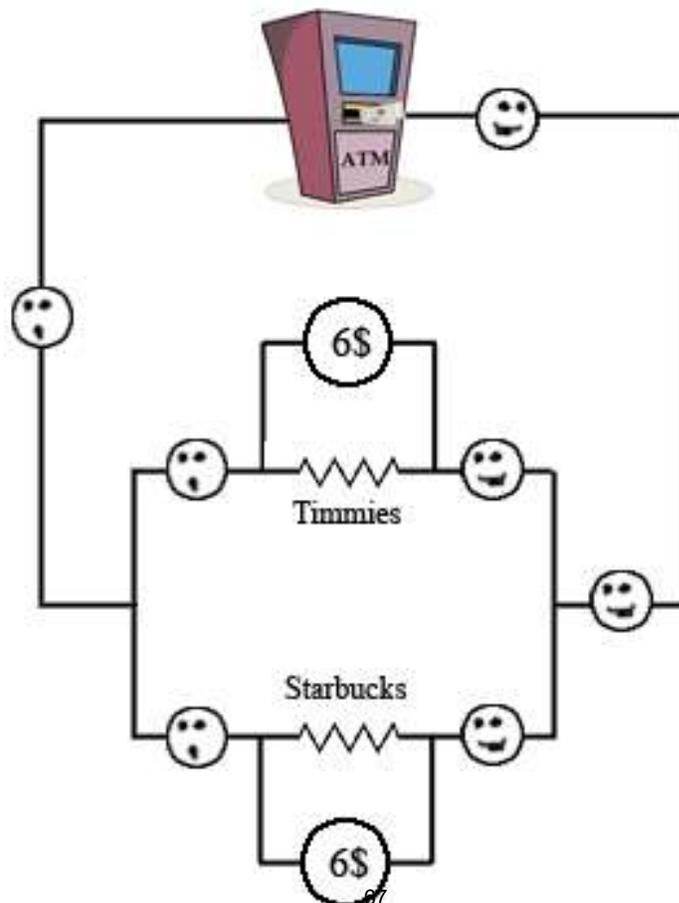
En conséquence, la variation d'énergie par charge, pour chaque branche, doit être égale à la variation d'énergie pour le circuit en parallèle entier.



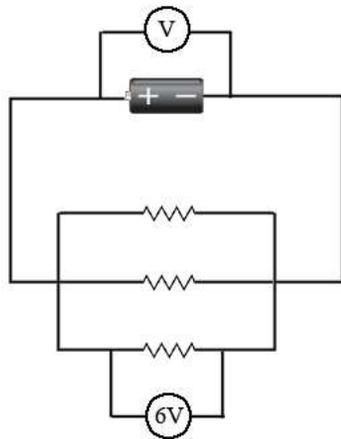
Étudions l'exemple... Une pile de 6V est branchée à 2 ampoules différentes



ANALOGIE



Quel est le voltage de la pile mesuré par le voltmètre?



## Résumé pour les circuits en parallèle

$$I_{\text{totale}} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

$$\frac{1}{R_{\text{totale}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

$$V_{\text{totale}} = V_{\text{branche 1}} = V_{\text{branche 2}} = V_{\text{branche 3}}$$

Et selon la loi d'OHM :  $V_{\text{totale}} = I_{\text{totale}} R_{\text{total}}$

# Bloc N : Application de la Loi d'Ohm



date :

Lorsque cela vient à l'application de la loi d'Ohm  $V = IR$ , chez n'importe quel circuit, il y a deux types de calculs qui peuvent être effectués : *les totales et les individuels...*

## 1- Le calcul de valeurs totales

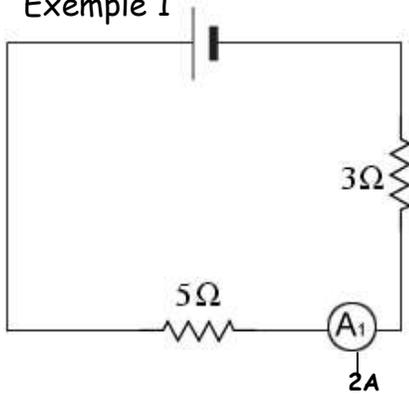
$$V_{\text{totale}} = I_{\text{totale}} R_{\text{totale}}$$

$$V_{\text{total}} =$$

$$I_{\text{total}} =$$

$$R_{\text{total}} =$$

Exemple 1



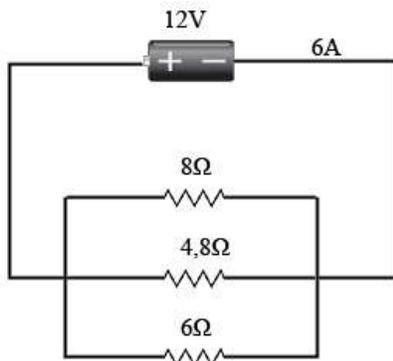
*Quel est le voltage de la pile?*

$$V_{\text{total}} = ?$$

$$R_{\text{total}} =$$

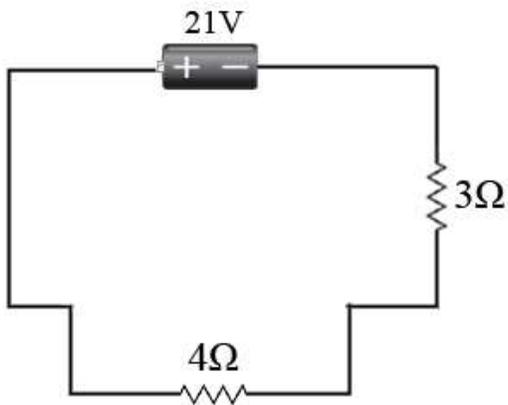
$$I_{\text{total}} =$$

Exemple 2



*Calcul le R résistance totale*

Quel est la grandeur du courant en ampères qui rentre et quitte la pile ?

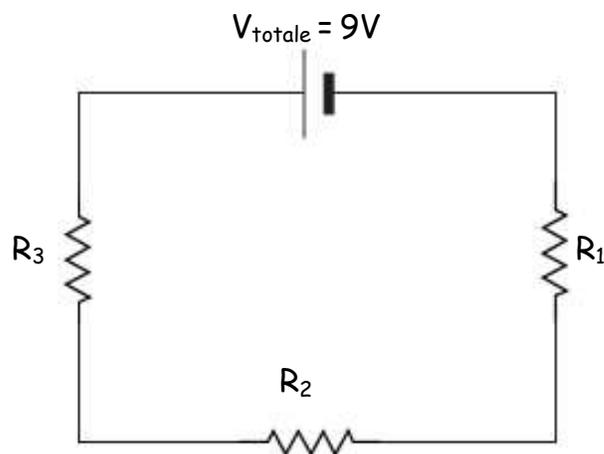


## 2- le calcul de valeurs pour chaque résistance individuelle

Jusqu'à date nous avons vu comment la loi d'OHM peut être appliqué au circuit comme un entier, pour calculer les grandeurs globales ou totales avec  $V_T = I_T R_T$

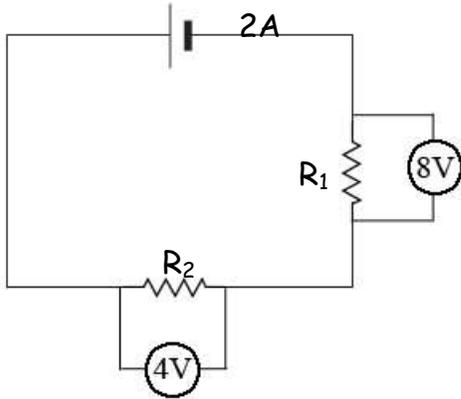
La loi d'OHM peut aussi être appliquée pour calculer des grandeurs à n'importe quelle place le long du circuit, plus précisément pour calculer des grandeurs à chaque résistance

Pour cette situation on doit préciser la loi d'OHM pour chaque résistance

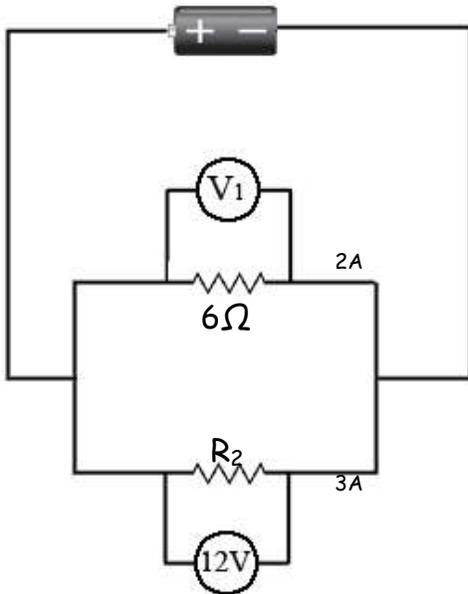


En conséquence, c'est possible de déterminer le voltage, courant et la résistance à n'importe place le long du circuit.

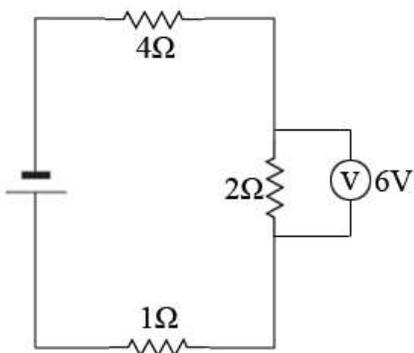
Un courant de 2A circule dans le circuit suivant... calcul la grandeur  $R_1$  et  $R_2$



Calcule la grandeur de  $V_1$  et de  $R_2$



Quel est la grandeur du courant qui passe à travers la résistance 2 ?  
 Quel est le voltage de la pile ?

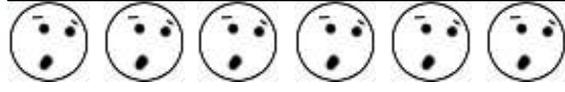




# Bloc O : La Puissance Électrique

date :

Lors de nos études d'électricité, nous avons souvent discuté que pour fonctionner un appareil électrique, les charges (électrons) en mouvement doivent **transférer** leur **énergie électrique** à l'appareil. L'appareil transforme l'énergie électrique en autres forme d'énergie, par exemple, une ampoule produit la lumière.



Il est possible de déterminer combien d'énergie un appareil utilise (consomme) lors de sa fonctionnement. Est-ce que l'appareil est efficace et utilise peu d'électricité, ou est-ce que l'appareil doit utiliser beaucoup d'électricité?

En physique, la **puissance** (power) fait référence à comment un appareil électrique consomme l'énergie.

**Puissance :**

$$P = \frac{E}{t}$$

**P** = *mesuré en*

**E** = *mesuré en*

**t** = *mesuré en*

## Regardons à l'unité pour la puissance

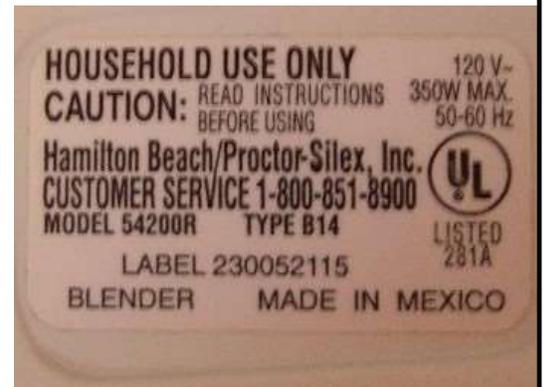
Selon la formule pour la puissance on obtient...

$$P = \frac{E}{t}$$

souvent on utilise kW =

Par exemple, une ampoule de 60W va consommer \_\_\_\_\_ d'énergie à chaque seconde qu'il est allumé.

On voit la mesure de la puissance dans la vie quotidienne car sur tout appareil électrique, il y a une étiquette qui indique la puissance de l'appareil, donc comment ils consomment énergie électrique. Cette valeur de puissance indique quelle quantité d'énergie l'appareil consomme pour chaque \_\_\_\_\_ d'utilisation.



Exemple : Quelle est la puissance d'une micro-onde qui consomme 33750J d'énergie en 45 secondes?

Données

formule

travail



En utilisant un blender de 500W, cela prend 40secondes pour préparer un pineapple fruit explosion smoothie. Quel montant d'énergie électrique a été consommé par le blender?



## La puissance et les circuits

Il est possible d'appliquer les formules déjà étudiés pour être capable dériver une formule pour calculer la puissance chez les circuits.

À date nous avons vue que la puissance est le montant d'énergie consommé par un appareil par seconde.

$$P = \frac{E}{t}$$

Nous avons défini la différence de potentielle (voltage) comme étant la variation d'énergie par charge entre deux points d'un circuit

Nous avons aussi vu que le courant est le montant de charge qui croise un point du circuit par seconde

$$P = VI$$

$$P =$$

*mesuré en Watts*

$$V =$$

*mesuré en Volts*

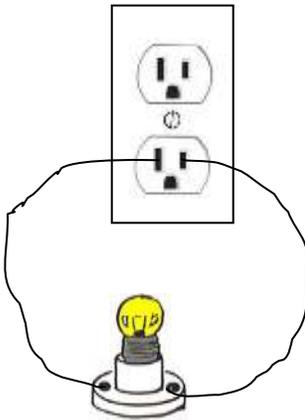
$$I =$$

*mesuré en Ampères*

Avec cette formule, il est possible de calculer la puissance d'une résistance, donc, la puissance d'un appareil branché au circuit. Avec la puissance, on connaît donc le montant d'énergie que la résistance utilise à chaque seconde.

Ex : Une ampoule est branchée à une prise de 120V générant un courant de 0,5ampères à travers les fils électrique.

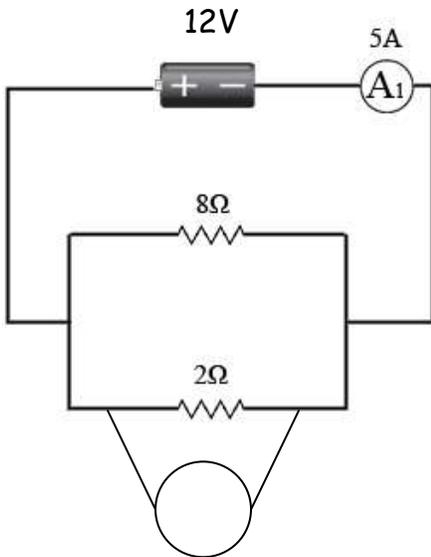
a) Combien de Watts est l'ampoule ?



b) L'ampoule offre comment grand une résistance au courant électrique ? (quelle est la résistance de l'ampoule?)

c) si l'ampoule est allumé pendant 15minutes, combien d'énergie a été consommé par l'ampoule ?

Quel est la puissance de la résistance de  $2\Omega$  ?



Combien de temps ce l'appareil de  $2\Omega$  doit-elle fonctionner pour consommer 1080J d'énergie ?

Au centre d'achat, sur les appareils domestiques tels les laveuses, frigos etc. il y a maintenant des étiquettes qui fournissent l'information sur la consommation d'électricité de l'appareil.

Ces étiquettes donnent la puissance de l'appareil, ou le montant d'énergie qu'il consomme durant une année et d'autres comparaisons utiles.

Ces informations peuvent être utiles pour réduire la dépense d'énergie qui est bon pour l'argent et aussi, tu dois payer moins pour votre électricité.

Based on standard U.S. Government tests.

# ENERGYGUIDE

Dishwasher  
Capacity: Standard

Model(s) DWA22A DWA33A

Compare the Energy Use of this Dishwasher with Others Before You Buy.

This Model Uses <b>518 kWh/Year</b>	
Energy use (kWh/year) range of all similar models	
Uses Least Energy <b>344</b>	Uses Most Energy <b>699</b>

kWh/year (kilowatt-hours per year) is a measure of energy (electricity) use. Your utility company uses it to compute your bill. Only Standard size dishwashers used in this scale.

**DISHWASHERS using more energy cost more to operate.**  
This model's estimated yearly operating cost is:

<b>\$43</b>	When used with an electric water heater	<b>\$26</b>	When used with a natural gas water heater
-------------	---	-------------	---

Based on six wash loads a week and a 1997 U.S. Government national average cost of 8.6¢ per kWh for electricity and \$1.2¢ per therm for natural gas. Your actual operating cost will vary depending on your local utility rates and your use of the product.

Important: Removal of this label before consumer purchase is a violation of Federal law (16 U.S.C. 1825)

[5473077]