

C'est quoi ?

Une forme d'énergie qui a remplacé le bois, le charbon et les lampes à pétrole dans nos maisons au cours du 20ème siècle. Elle est facile à transporter là où on en a besoin grâce à des fils électriques, et on peut la stocker grâce à des accumulateurs ou des piles.

A quoi ça sert ?

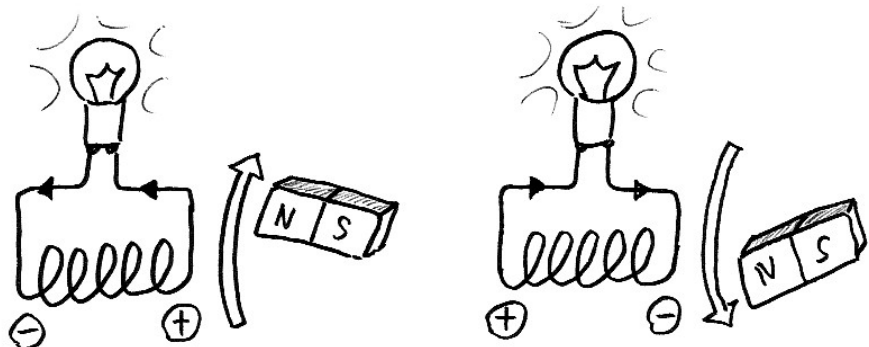
Avec l'électricité, on peut :

- S'éclairer (Lampadaires, tubes néon, phares de voitures, lampes de poche...)
- Se chauffer (radiateurs),
- Cuisiner (Fours, plaques chauffantes, micro-ondes)
- Refroidir des aliments (Frigos)
- Rendre l'eau potable (Désalinisateurs)
- Laver son linge (Machines à laver)
- Se déplacer (Train, métro)
- Communiquer (Radio, Télévision, téléphones)
- Jouer ou travailler (ordinateurs, console de jeux...)
-

Exercice : Trouver 10 applications utilisant le courant électrique pour fonctionner.
.... Pourrait-on aujourd'hui s'en passer s'il y avait une coupure de courant?

Comment la fabriquer ?

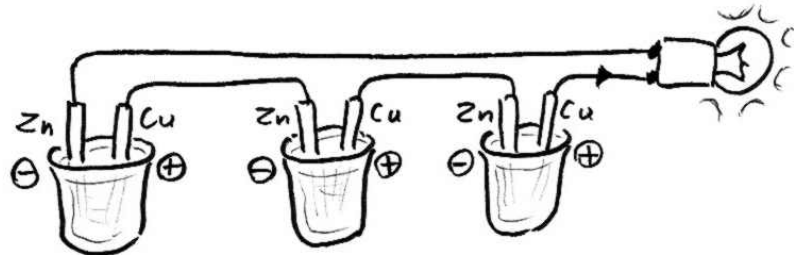
Un courant électrique peut être créé en déplaçant un aimant devant une bobine de fil métallique :



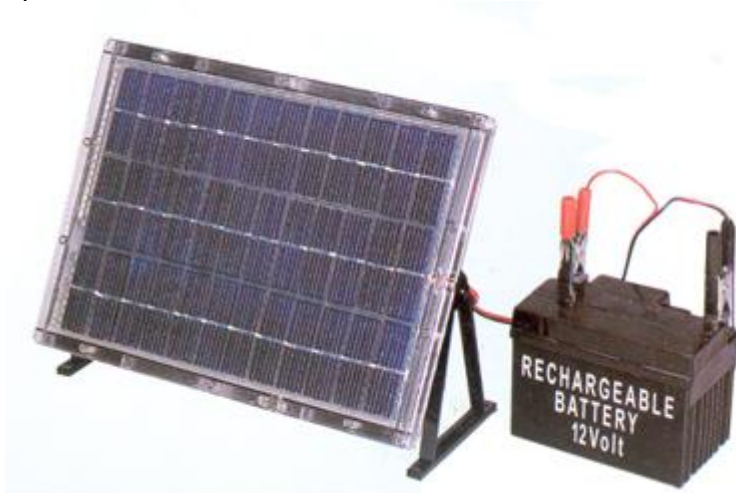
Cette électricité est disponible instantanément : lorsque l'aimant s'arrête, il n'y a plus d'électricité ! il faut alors déplacer l'aimant dans l'autre sens, et le courant s'inverse. On parle de **courant alternatif** (symbole ~).

Les alternateurs sont composés d'aimants (ou d'électro-aimants) placés sur un tambour tournant au centre de plusieurs bobines de fil électrique.

On peut aussi produire de l'électricité en plongeant 2 métaux différents (zinc et cuivre) dans un acide (c'est le principe de la pile),



...ou bien en éclairant des cristaux spéciaux (panneaux solaires).



Le courant généré est alors permanent, et toujours du même sens. On parle de **courant continu** (symbole = , et signes +/-).

Exercice : Repérer des générateurs d'électricité autour de soi.

Exercice : Repérer les symboles ~ ou +/- sur des appareils électriques.

La tension électrique:

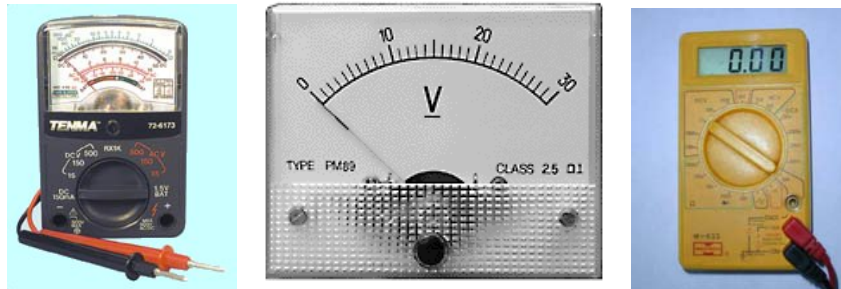
Tout comme une force s'exprime en grammes, ou une distance en mètres, la tension électrique s'exprime en **Volts**. (avec une majuscule, en mémoire de Mr Volta, scientifique italien qui a inventé la pile en 1799).



Alessandro Volta (1745 – 1827)

Plus la tension est élevée, plus l'électricité est dangereuse.
Il ne faut jamais toucher des fils électriques à plus de 30 V.
On peut toutefois faire des expériences sans dangers avec des piles allant de 1.5 à 9 Volts.

La tension électrique se mesure avec un Voltmètre. Il en existe à aiguille ou à lecture numérique (plus précis) :

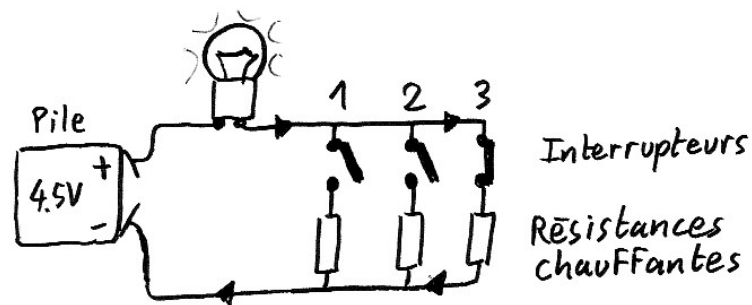


Ces appareils nous serviront au cours des différentes expériences.

Le courant électrique:

Un courant électrique ne circule que lorsqu'on utilise l'électricité (par exemple quand on allume un chauffage).

On peut mesurer le courant avec une ampoule : plus la lumière est forte, plus on consomme de courant, signe que plusieurs chauffages sont allumés en même temps :

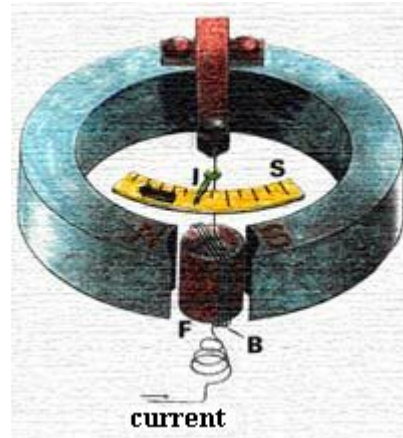


Le courant électrique s'exprime en **Ampères** (en mémoire de Mr Ampère, scientifique français qui a analysé les relations entre le magnétisme et l'électricité de 1820 à 1827).



André-Marie Ampère (1775 - 1836)

L'appareil le plus employé pour mesurer le courant électrique est un Ampèremètre, constitué d'une bobine placée au centre d'un aimant. Quand le courant passe, la bobine tourne et l'aiguille dévie devant des graduations:



(Ce système est aussi appelé Galvanomètre en mémoire de Mr Galvani, scientifique italien qui a travaillé sur des méthodes de détection de l'électricité en 1786).



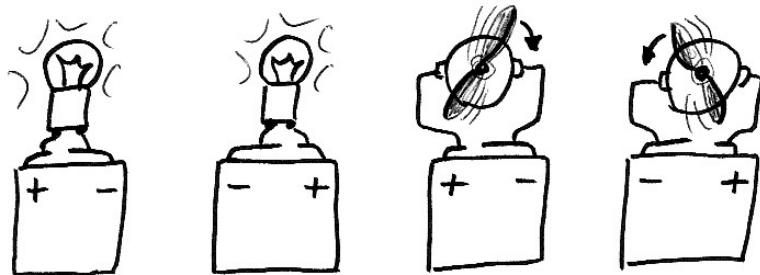
Luigi Galvani (1737 – 1798)

Le sens du courant

Une pile électrique possède un pôle positif « + » et un pôle négatif « - ». Comme pour une rivière partant d'un lac supérieur vers la plaine, le courant électrique ne peut circuler que du pôle positif vers le pôle négatif. On peut le constater avec une Diode (composant qui ne laisse passer le courant que dans un sens), ou avec une LED (Diode pouvant émettre de la Lumière) :

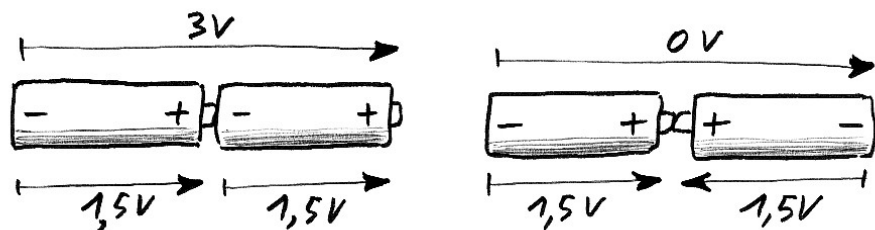


Une ampoule est indifférente au sens du courant (elle s'allume dans un sens comme dans l'autre), alors qu'un petit moteur électrique à aimants change de sens de rotation lorsque le courant s'inverse :



Additionner des tensions

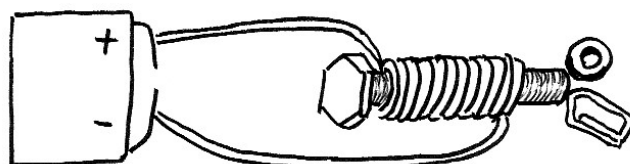
On peut connecter 2 piles « en série » pour avoir 2 fois plus de tension (.....et plus de lumière !). Attention à bien les mettre en cascade (Sortie + sur entrée -) et non l'inverse, ce qui annulerait toute tension :



Fabriquer un électro-aimant...

Ce qu'a publié Mr Ampère en 1827, c'est non seulement qu'un aimant pouvait générer du courant électrique, mais aussi que le courant électrique pouvait à son tour aimanter... et ainsi de suite ! (Cela a aidé, 50 ans plus tard, à comprendre le principe des ondes électromagnétiques, plus connues sous le nom d'Ondes Radio...!)

On peut fabriquer soi même un petit électro-aimant en bobinant un fil électrique autour d'un boulon ou d'une vis (prendre une longueur de fil de 2m). Si on connecte le circuit à une pile alcaline de 4.5 Volts (**ne pas dépasser 5 secondes à chaque fois**), le boulon peut attirer des rondelles en fer, ou des trombones. Ceux-ci retombent quand on coupe le courant....



Expérience No 1

Brancher une ampoule sur une pile de 4,5 Volts et vérifier qu'on peut inverser le + et le -.

Expérience No 2

Intercaler un objet en série dans le circuit électrique, et noter le résultat : Repérer quels sont les objets isolants, et les objets conducteurs.

Expérience No 3

Brancher un petit moteur sur une pile de 4,5 Volts et vérifier que le sens de rotation n'est pas le même si on inverse le + et le -.

Expérience No 4

Brancher une LED sur une pile de 4,5 Volts et vérifier qu'elle ne s'allume que si la broche + est reliée au + de la pile.

Expérience No 5

Mettre 2 piles de 4,5 Volts en série, et vérifier que l'ampoule est plus brillante. Inverser une des piles : que se passe t-il ?

Expérience No 6

Brancher une diode en série avec l'ampoule : comparer avec l'expérience de la LED.

Expérience No 7

Brancher une ampoule en série avec le moteur. Noter l'éclat de la lampe quand le moteur tourne, et quand on le force à ralentir. Que peut-on en conclure ?

Expérience No 8

Fabriquer un électro-aimant avec 2 m de fil électrique, et essayer d'attirer des trombones en le branchant sur une pile alcaline par essais de 5 secondes maximum.

Fabriquer un jeu de questions réponses

Disposer des bandes de papier aluminium dans le fond d'une boîte en bois (ce seront les pistes électriques)
Réaliser des fiches cartonnées avec des questions et des réponses inscrites auprès de trous effectués dans le carton. S'arranger pour que les bandes d'aluminium arrivent en face des trous de réponses correspondant aux questions.
A l'aide d'un testeur à pile et ampoule, toucher l'aluminium visible dans les trous : lorsqu'on a la bonne réponse, la lampe doit s'allumer... !
On peut ainsi réaliser plusieurs fiches interchangeables (Géographie, calcul, histoire...).

Matériel :

Liste du matériel nécessaire pour chaque groupe de 6 élèves:

- 2 Piles salines de 4,5 V
- 1 Pile alcaline de 4,5 V (pour l'électro-aimant)
- 10 fils électriques de 20 cm, à pinces crocodile
- 1 Ampoule de 6V munie de ses fils
- 1 Moteur de 6V muni de ses fils
- 1 Diode 1N4001 munie de ses fils
- 1 LED munie de sa résistance de protection
- 2 m de fil de cuivre isolé
- 1 boulon en fer doux

Les photos de cette fiche ont été collectées sur Internet.

Radio-Club de Rueil-Malmaison (92)
<http://radiof6kfa.free.fr>

Version 1.1 – F6ICS
Février 2006