

<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/spip.php?article29>

# Qu'est-ce que le courant électrique ? Plan du cours

- Vie pédagogique - Physique-chimie - Niveau 5° - Electricité - Chapitre n°2 : Qu'est-ce que le courant électrique ? -



Date de mise en ligne : samedi 29 août 2009

---

Copyright © Collège Hubert Fillay - Tous droits réservés

---

Le courant électrique-5°

### Activité n°1-Petite histoire de la pile électrique :

Au début de l'année 1800, habitait à CÈME un savant physicien, le Comte Alessandro VOLTA. Il était âgé de cinquante cinq ans.

[Le portrait de Volta]

Alessandro Volta

Après avoir été professeur à l'université de PAVIE et fait plusieurs découvertes concernant l'ELECTRICITE STATIQUE il avait voyagé pour rencontrer d'autres savants. Il avait ainsi parcouru la SUISSE, la FRANCE, l'ALLEMAGNE, les PAYS-BAS et l'ANGLETERRE.

Il venait de se retirer dans son pays natal afin de trouver le calme et poursuivre des expériences sur l'Electricité.

A l'époque où vivait VOLTA la connaissance de l'électricité n'était pas encore très développée.

[Electricité statique]

Depuis Deux Mille ans on savait attirer des brins de paille ou des feuilles d'arbre d'un faible poids avec des morceaux d'AMBRE JAUNE frottés sur un tissu de laine.

L'Ambre jaune est une très belle pierre, presque transparente avec laquelle les anciens fabriquaient des bijoux.

En GREC, Ambre Jaune se dit "ELECTRON". C'est l'origine du mot ELECTRICITE.

Pour faire l'expérience, on peut aussi utiliser des baguettes de verre ou de cire à cacheter.

[Machine de Ramsden]

A partir de 1600, de nouveaux progrès avaient été accomplis et on faisait claquer des étincelles comparables, en beaucoup plus petit, à la foudre, en tournant la manivelle de l'un de ces curieux instruments appelés "MACHINE DE RAMSDEN".

Les savants cherchaient à expliquer ces phénomènes et avaient fait des observations nombreuses et très intéressantes, mais l'électricité ne donnait lieu à aucune utilisation dans la vie de tous les jours.

## Qu'est-ce que le courant électrique ? Plan du cours

---

En ce temps, les lampes électriques n'existaient pas. On éclairait les maisons et les rues avec des chandelles ou des lampes à huile .

Pas de moteurs électriques pour actionner les usines. Pas de trains. Les hommes devaient fournir de gros efforts musculaires pour travailler et se déplacer.

Ils se faisaient aussi aider par les chevaux, les mulets ou les bœufs. Ils utilisaient également la force du vent et de l'eau des rivières pour faire tourner les moulins.

Les machines à vapeur venaient d'être inventées, mais elles étaient très peu répandues.

Pas de Téléphone, pas de Radio ni de Télévision. Les nouvelles étaient transmises par des messagers, les diligences de la poste ou par le TELEGRAPHE de Claude CHAPPE dont les ailes tournantes se voyaient en haut des tours ou des collines.

[Volta au travail] Donc au mois de Mars de cette année 1800, nous trouvons VOLTA dans son cabinet de physique. Sur une table sont disposées des pièces de monnaie en argent, des rondelles de ZINC, de CUIVRE et de Carton à l'italienne. Trois baguettes de bois sont dressées entre lesquelles le vieux savant superpose avec le plus grand soin, toujours dans le même ordre, une rondelle de cuivre, une rondelle de zinc puis une rondelle de carton très mouillée.

Il en fait une pile ainsi plus de soixante. C'est la raison pour laquelle il avait donné le nom de PILE à cet étrange appareil qu'il avait imaginé quelques mois avant.

En touchant avec les doigts et en même temps les extrémités de la colonne, il sentit à travers son corps une secousse désagréable : une secousse électrique !

Ayant fixé des fils métalliques aux rondelles du bas et du haut, il les approcha à une très faible distance. Aussitôt une petite étincelle bleue et très lumineuse jaillit.

La pile produisait donc les mêmes effets que la Machine de RAMSDEN, mais les secousses et les étincelles pouvaient être renouvelées autant de fois qu'on le désirait sans qu'il soit nécessaire de tourner continuellement la manivelle.

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/piledevolta2.JPG>]

Mais comment un homme aussi curieux que Alexandre VOLTA en était-il venu à empiler des rondelles de Cuivre sur des rondelles de Zinc ?

C'est une curieuse histoire ... une histoire de ... CUISSÉS DE GRENOUILLE !

Il faut remonter quinze années avant, en 1786 et à BOLOGNE. Un célèbre professeur d'anatomie de l'université de cette ville avait eu l'idée d'expérimenter les effets de l'étincelle électrique produite par la machine de RAMSDEN sur des cadavres d'animaux.

## Qu'est-ce que le courant électrique ? Plan du cours

---

Il avait observé que sous l'influence de la décharge, les cuisses d'une grenouille coupée en deux se rapprochaient brusquement. La bête semblait reprendre vie, comme pour sauter.

Un autre jour, alors qu'il disséquait un nouveau une grenouille il constata une contraction de ses cuisses bien qu'aucune machine électrique ne fonctionnât aux alentours.

Il suffisait qu'une tige métallique soit en contact entre l'un des nerfs lombaires (bas de la colonne vertébrale) de l'animal et le muscle de ses cuisses.

BOLOGNE - Grande et belle ville d'Italie du Nord (Entre Venise et Florence.) Près de 500.000 habitants. Son importante université fondée en 425 est la plus ancienne d'Europe. (Anatomie - Droit )

L'expérience de GALVANI fut renouvelée avec encore plus de succès en utilisant un genre de Compas, formé d'un arc en cuivre et d'un autre en Zinc .

GALVANI essaya d'expliquer le phénomène et conclut à l'existence d'une Électricité animale.

VOLTA, alors qu'il était à Côme entendit parler de l'expérience. Il s'y intéressa, travailla dans son laboratoire, mais aboutit à d'autres conclusions.

Pour lui, deux métaux différents mis en contact produisaient de l'électricité. Elle était la cause des réactions de la grenouille.

C'est pour le prouver qu'il commença à imaginer des appareils composés de plaques de métaux très divers et finit par construire la PILE que nous avons déjà vue.

VOLTA et GALVANI n'étaient pas d'accord et ils discutèrent avec passion pendant plusieurs années.

Chacun détenait une part de vérité, mais l'un et l'autre n'avaient pas encore pu tout comprendre.

Nous devons à leur esprit d'observation, à leur travail, à leur patience, à leur intelligence la découverte d'un instrument merveilleux.

La PILE fit faire des pas de géants à la SCIENCE et à l'Industrie.

La Pile à COLONNE présentait certains inconvénients. Sous le poids des éléments métalliques, les rondelles de carton mouillées suintaient et se desséchaient.

VOLTA lui-même ne tarda pas à perfectionner son invention.

Il disposa les plaques de ZINC et de CUIVRE dans des petits récipients en verre contenant un mélange d'eau et d'ACIDE SULFURIQUE (3/100 d'acide.)

Une petite bande en métal, reliait la plaque de CUIVRE contenue dans un vase à la plaque de ZINC du vase

## Qu'est-ce que le courant électrique ? Plan du cours

suivant et ainsi de suite. A l'intérieur des vases, les plaques ne devaient pas se toucher et donc être toujours séparées par le liquide acide.

L'instrument vertical prit ainsi la position horizontale, mais conserva son nom car son inventeur l'appela PILE À COURONNE de TASSES.

D'après : <http://www.tetraconcept.com/grizzly/pile.htm>

### T.P. n°1 : Tous les matériaux laissent-ils passer le courant ?

#### Expérience :

On réalise le circuit ci-dessous :

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/images5/cond.jpg>]

On insère divers matériaux entre les pinces crocodiles et on observe :

Matériau testé	Observation de la lampe
Acier	La lampe brille
Matière plastique	La lampe ne brille pas
Aluminium	La lampe brille
Bois	La lampe ne brille pas
cuivre	La lampe brille
Air	La lampe ne brille pas.
Tissu	La lampe ne brille pas
Verre	La lampe ne brille pas
Carton	La lampe ne brille pas

**Conclusion :** Tous les matériaux ne laissent pas passer le courant.

#### Définitions :

**-Les métaux (acier, cuivre, aluminium, ...) sont des matériaux qui laissent passer le courant électrique : ce sont des conducteurs.**

Les matériaux conducteurs sont donc utilisés pour construire des appareils électriques :

## Qu'est-ce que le courant électrique ? Plan du cours

<p>[http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/images5/bobinage.jpg]</p> <p>Le bobinage des moteurs électriques est en cuivre.</p>	<p>[http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/images5/lampe2.jpg]</p> <p>Sur ce schéma les conducteurs sont signalés en rouge</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>[http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/images5/cable.jpg]</p> <p>Le coeur des fils électrique est en métal (cuivre (ci-dessus) ou aluminium)</p>	<p>[http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec51.gif]</p> <p>Interrupteur ouvert.</p> <p>Un interrupteur est constitué de parties métalliques qui peuvent être séparées par de l'air (isolant).</p> <p>Le courant ne peut passer dans l'interrupteur que si les parties métalliques (conductrices) se touchent :</p> <p>[http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec52.gif]</p> <p>Interrupteur fermé.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**En effet, pour que le courant circule dans un circuit électrique, celui-ci doit être constitué par une suite ininterrompue de matériaux conducteurs.**

Le circuit électrique est alors fermé.

**-Les matières plastiques, le carton, le verre, ... sont des matériaux qui ne laissent pas passer le courant électrique : ce sont des isolants.**

Les isolants sont donc utilisés pour se "protéger" du courant électrique :

<p>[http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/images5/1093.gif]</p> <p>Tournevis d'électricien.</p> <p>La partie métallique est isolée : elle est recouverte de matière plastique</p>	<p>[http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/images5/isolateur.gif]</p> <p>Isolateur de clôture.</p> <p>(Il est en matière plastique.)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Qu'est-ce que le courant électrique ? Plan du cours

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/images5/cable.jpg>]

Pour limiter les risques d'électrocution, les câbles électriques sont entourés d'une gaine isolante en matière plastique (ici du polychlorure de vinyle).

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/images5/isolat.jpg>]

Isolateur en verre (Très utilisé par E.D.F.)

### T.P. n°2 Sens du courant électrique :

*Mise en évidence :*

On réalise le circuit électrique schématisé ci-dessous :

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec510.gif>]

Les D.E.L. sont montés à l'envers.

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/sens1.jpg>]

On observe : Seule une lampe D.E.L. s'allume ! (l'autre est peut-être "en panne" ?!)

**On inverse (permuté) les branchements aux bornes de la pile.**

On observe :

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/sens2.jpg>]

La lampe de D.E.L. précédente s'éteint, l'autre s'allume !

**Conclusion : Dans un circuit électrique (alimenté par une pile), le courant électrique ne circule que dans un seul sens.**

*Sens conventionnel du courant électrique :*

**Par convention, dans un circuit électrique (alimenté par un générateur de tension continu), le courant circule de la borne positive (+) vers la borne négative (-) du générateur.**

Exemple :

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec511.gif>]

3-Analogie Électrique/hydraulique :

### Circuit Électrique

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec512.jpg>]

### Circuit hydraulique

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec513.jpg>]

T.P. n° 3 : Comment fonctionnent les diodes et les D.E.L. ? :

Une **diode** ( généralement un petit cylindre noir sur lequel est peint, une extrémité, un anneau blanc ) :

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec514.jpg>]

Une diode

ou une **D.E.L.** ( diode électroluminescente : diode qui produit de la lumière. Voyant lumineux ) :

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec515.jpg>]

Des D.E.L.

## Qu'est-ce que le courant électrique ? Plan du cours

<o:p> </o:p>

ne laissent passer le courant électrique que dans un sens.<o:p> </o:p>

<o:p> </o:p>

Par rapport au symbole d'une diode ou d'une D.E.L., le courant ne passe que dans le sens du triangle de ce symbole :<o:p> </o:p>

<o:p> </o:p>

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec516.jpg>]

et<o:p> </o:p>

<o:p> </o:p>

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec517.jpg>]

Une diode ou D.E.L. qui laisse passer le courant est dite **passante**.<o:p> </o:p>

Une diode qui ne laisse pas passer le courant est dite **bloquante**.<o:p> </o:p>

<o:p> </o:p>

<p>[<a href="http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/photocir/PICT0022.JPG">http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/photocir/PICT0022.JPG</a>]</p> <p>Dans ce circuit la diode est <b>passante</b> : le courant circule : elle se comporte comme un interrupteur fermé.</p>	<p>[<a href="http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/photocir/PICT0023.JPG">http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/photocir/PICT0023.JPG</a>]</p> <p>Dans ce circuit la diode est <b>bloquante</b> : aucun courant ne circule : elle se comporte comme un interrupteur ouvert.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Application : Utilisons une diode **pour imposer un sens au courant** :<o:p> </o:p>

Certains appareils (perceuse, baladeur cd, etc) ne fonctionnent que si le courant circule dans un sens bien précis : celui déterminé par une diode. C'est pour cette raison que les constructeurs indiquent dans les appareils, le sens de branchement des piles.<o:p> </o:p>

<o:p> </o:p>

*Exemple* : Complétez le schéma ci-dessous en rajoutant le **symbole de la pile** correctement branchée pour que le moteur tourne.<o:p> </o:p>

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/5/electricite5/celec518.jpg>]

## Qu'est-ce que le courant électrique ? Plan du cours

---

Réalise alors ce circuit puis observe ce qui se passe si la pile est branchée dans l'autre sens.