

L'électricité : courant, conducteurs et circuits

Que se passe-t-il vraiment dans les fils quand tu allumes une lampe?

+ → lampe → -



De minuscules voyageurs : les électrons

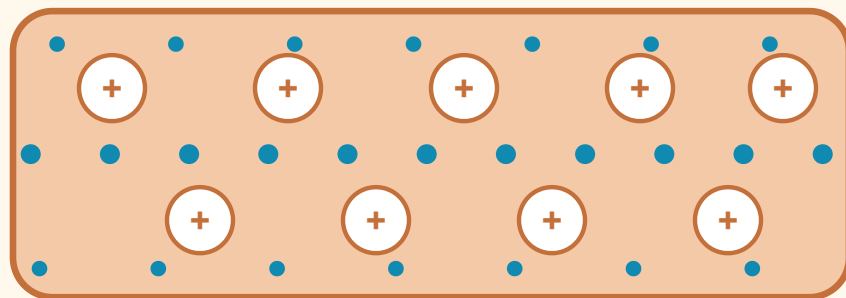
Un courant électrique, c'est de la charge électrique qui circule le long d'un chemin.

- Tout est fait d'**atomes**. Autour de chaque atome filent des particules encore plus petites : les **électrons**.
- Les électrons portent une charge électrique **négative** (-).
- Dans un fil de métal, certains électrons sont **libres** : ils peuvent sauter d'un atome à l'autre.
- Quand une pile les pousse tous le long du fil, ils forment un **courant électrique**.

Mesurer le courant

On mesure le courant en **ampères** (A). Un chargeur de téléphone donne environ 2 A.

Dans un fil de cuivre



● électron libre (-)

○ atome de cuivre (fixe)

Pense à de l'eau dans des tuyaux

L'électricité est invisible, mais elle se comporte un peu comme de l'eau qui circule dans une boucle de tuyaux.



P I L E

= la pompe

Elle fait avancer les charges. La force de sa poussée, c'est sa **tension**, en volts (V).



F I L

= le tuyau

Il donne aux charges un chemin à suivre, tout le tour de la boucle.



C O U R A N T

= le débit

La quantité de charge qui passe chaque seconde, en ampères (A).



L A M P E

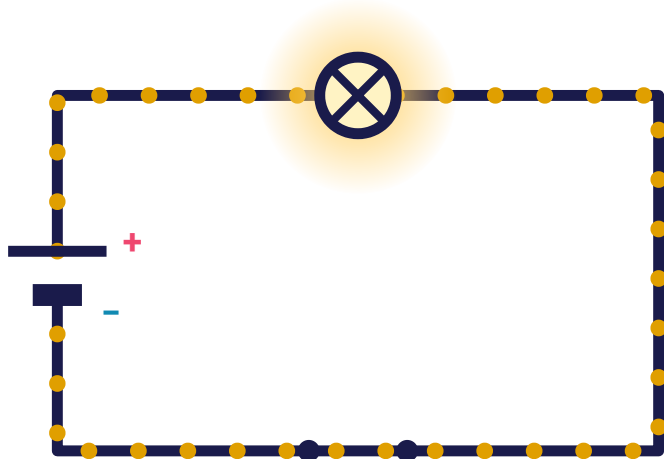
= la roue à aubes

Elle utilise l'énergie du courant, ici pour produire de la lumière et de la chaleur.

Pas de pompe, pas de débit. Un tuyau brisé, pas de débit. C'est pareil pour l'électricité!

Un circuit est une boucle

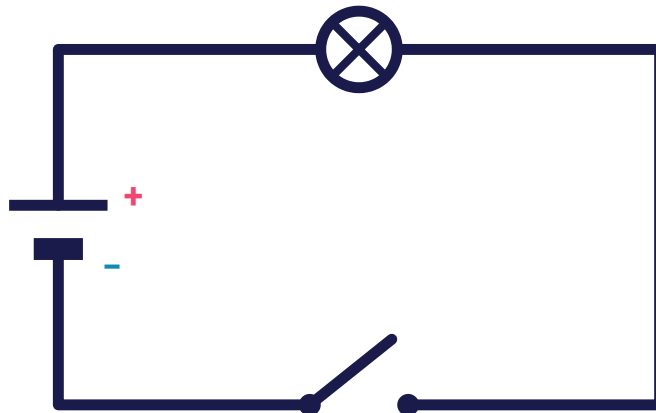
Le courant ne circule que s'il existe un chemin complet d'une borne de la pile jusqu'à l'autre.



interrupteur fermé

CIRCUIT FERMÉ – LAMPE ALLUMÉE

La boucle est complète : le courant fait tout le tour.



interrupteur ouvert

CIRCUIT OUVERT – LAMPE ÉTEINTE

L'interrupteur ouvre une brèche. Le chemin est coupé : plus rien ne circule nulle part.

Conducteurs et isolants

Certains matériaux laissent passer le courant. D'autres l'arrêtent net.

CONDUCTEURS

Ils laissent passer le courant électrique.

- cuivre (dans les câbles)
- aluminium (papier d'aluminium, canettes)
- acier (trombones, cuillères)
- or (connecteurs d'ordinateur)
- graphite (mine de crayon)
- eau salée, et ton corps!

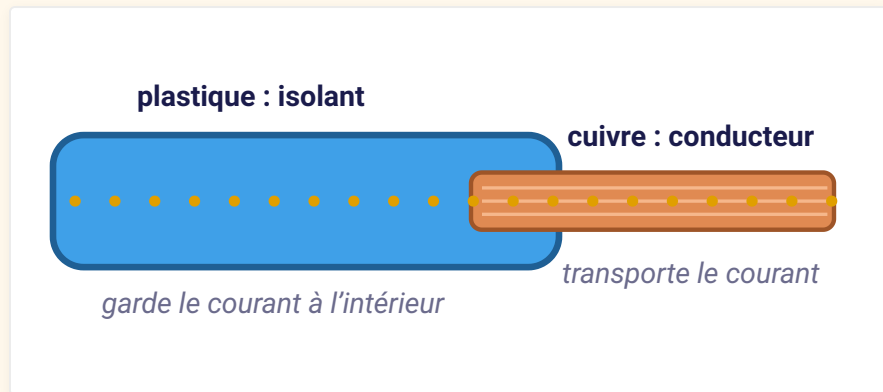
ISOLANTS

Ils bloquent le courant électrique.

- plastique (gaine des câbles, jouets)
- caoutchouc (bottes, gants)
- verre (fenêtres, bouteilles)
- bois sec
- céramique (assiettes, tasses)
- air, papier, tissu

La différence : dans les **conducteurs**, des électrons sont libres de bouger. Dans les **isolants**, ils sont solidement retenus par leurs atomes.

Un duo : cuivre dedans, plastique autour



Chaque câble électrique utilise **les deux** : un conducteur pour guider le courant, et un isolant tout autour pour que le courant ne puisse pas s'échapper dans ton corps.

Des conducteurs surprenants

Le **graphite**, la « mine » grise du crayon, n'est pas un métal, mais il conduit!

L'**eau du robinet** et l'**eau salée** conduisent aussi, tout comme le corps humain, rempli d'eau salée.

Voilà pourquoi...

il ne faut jamais toucher un interrupteur ou une prise avec les mains mouillées, ni utiliser un sèche-cheveux près du bain. L'air est un isolant... jusqu'à ce que la foudre soit assez forte pour le traverser!

[La suite dans la leçon sur les matériaux →](#)

Dans quel sens circule-t-il?



À l'extérieur de la pile, le courant électrique **sort par la borne +**, fait le tour du circuit et **revient par la borne -**.

Dans la pile, il est repoussé du - vers le +, prêt pour un autre tour.

Une confusion historique

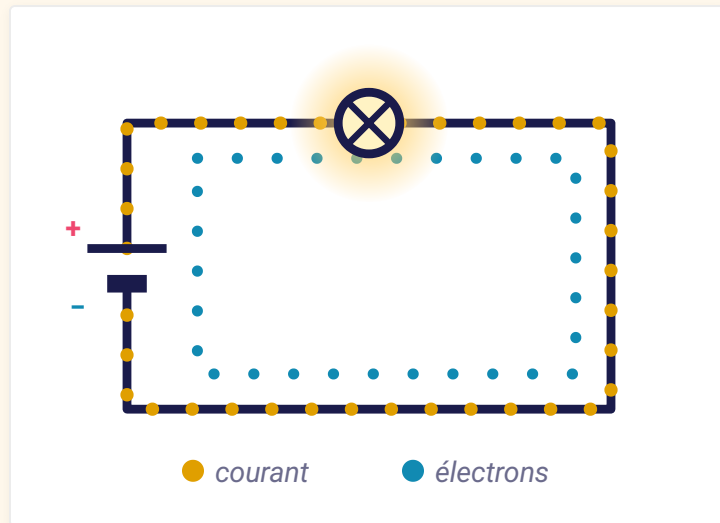
- Vers **1750**, Benjamin Franklin a supposé que l'électricité va du **+** vers le **-**. Tout le monde a suivi son choix.
- En **1897**, J. J. Thomson a découvert l'électron... Les électrons sont négatifs : ils voyagent donc dans l'autre sens, du **-** vers le **+**!
- Les scientifiques ont quand même gardé la règle de Franklin. Aujourd'hui, donc :

COURANT

dessiné du **+** vers le **-**

ÉLECTRONS

vont du **-** vers le **+**



Quand le sens compte

Une lampe fonctionne dans les deux sens. Certaines pièces, non!



DIODE

Une rue à sens unique pour le courant.
Elle ne le laisse passer que dans le sens de sa flèche, et le bloque dans l'autre sens.



DEL

Une diode qui s'allume (on dit aussi LED). Sa **longue patte** va vers le +.
Branchée à l'envers, elle reste éteinte.



PILES

Cherche les marques + et - dans le compartiment à piles de tes jouets.
Avec les piles à l'envers, le jouet ne marche pas.

Dans le jeu du labyrinthe du circuit, les diodes ne laissent passer le courant que si elles pointent de A (+) vers B (-).

Dessiner un circuit comme un scientifique

Au lieu de dessiner les vrais objets, on utilise des symboles simples que tout le monde comprend.



Fil

un chemin pour
le courant



Pile

trait long = +



Lampe

s'allume



Moteur

tourne et fait
bouger



Résistance

freine le courant



**Interrupteur
ouvert**

brèche : pas de
courant



**Interrupteur
fermé**

le courant passe



Diode

un seul sens



DEL

une diode qui
brille



Europe



Amérique

La résistance : deux façons de la dessiner

Une résistance rend le passage du courant plus **difficile**, comme un tuyau qui se rétrécit. Plus de résistance, c'est **moins de courant** : une lampe en série avec une résistance brille moins fort. Les lampes et les moteurs freinent aussi le courant.

Circuit en série : un seul chemin



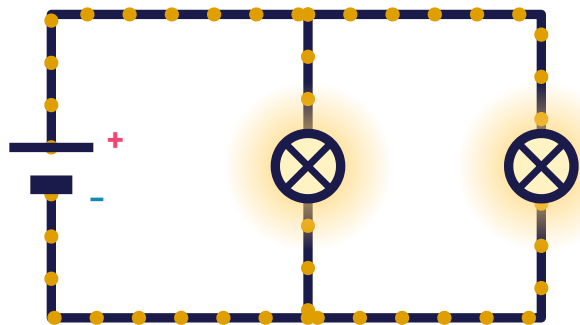
des lampes l'une après l'autre

- Les pièces sont branchées **l'une après l'autre**, comme des wagons derrière une locomotive.
- Il n'y a qu'**un seul chemin** : le **même courant** traverse chaque lampe.
- Les lampes se partagent la poussée de la pile : avec deux lampes, chacune brille **moins fort**.
- Si une lampe brûle, la boucle s'ouvre et **toutes les lampes s'éteignent**.

Où on le trouve

Les vieilles lumières de Noël : une ampoule grillée, et toute la guirlande s'éteignait! Les piles empilées dans une lampe de poche sont aussi en série.

Circuit en parallèle : plusieurs chemins



chaque lampe sur sa branche

- Le courant se **sépare** en plusieurs branches, puis se réunit avant de retourner à la pile.
- Chaque lampe reçoit **toute la poussée** de la pile : chacune brille **fort**.
- Si une lampe brûle, l'autre branche forme encore une boucle complète : **les autres lampes restent allumées**.
- Mais la pile fournit plus de courant : elle s'use **plus vite**.

Où on le trouve

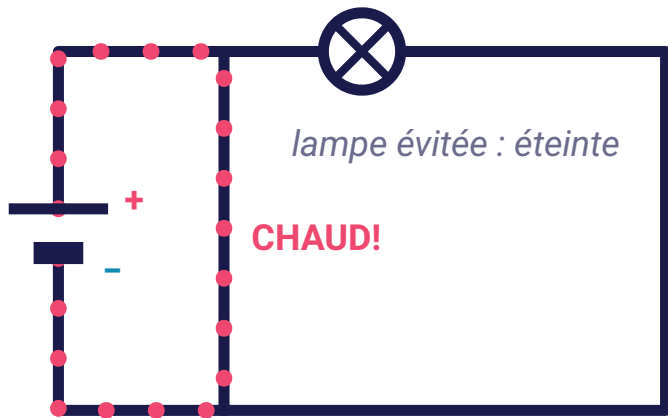
Dans ta maison! Toutes les lampes et les prises sont en parallèle : éteindre la lumière de la cuisine n'éteint pas le frigo.

En série ou en parallèle?

	EN SÉRIE	EN PARALLÈLE
Chemins pour le courant	Un seul	Plusieurs branches
Courant	Le même partout dans la boucle	Se sépare entre les branches, puis se réunit
Deux lampes	Moins fortes toutes les deux : elles se partagent la poussée	Fortes toutes les deux : chacune reçoit toute la poussée
Une lampe brûle	Tout s'éteint	Les autres continuent de briller
Exemples	Vieilles lumières de Noël, piles d'une lampe de poche	Lumières et prises d'une maison

Beaucoup de vrais circuits mélangent les deux : certaines pièces en série, d'autres en parallèle.

Courts-circuits et sécurité



Un **court-circuit**, c'est un raccourci facile qui évite la lampe. Un énorme courant passe, les fils chauffent, et la pile peut couler ou même prendre feu.

Règles d'or

- Fais tes expériences seulement avec de **petites piles** (1,5 V à 9 V).
- Ne mets **jamais** rien dans une prise de courant : ses 120 V (230 V en Europe) peuvent tuer.
- Garde l'électricité **loin de l'eau**, et ne touche jamais un interrupteur avec les mains mouillées.
- Reste loin des **lignes électriques** et des postes électriques, et ne fais jamais voler un cerf-volant près d'eux.
- Ne relie jamais le + et le - d'une pile avec un simple fil.

Ce que tu as appris

1

Conducteurs et isolants

Les métaux et le graphite laissent passer le courant. Le plastique, le caoutchouc, le verre et le bois le bloquent.

2

Le courant va du + au -

Le long d'une boucle complète. Les électrons vont dans l'autre sens. Pour une diode, le sens compte!

3

En série ou en parallèle

Un chemin : les lampes se partagent la poussée. Plusieurs chemins : chaque lampe la reçoit en entier.

Joue au labyrinthe du circuit!

Joue au détective des lampes!

[Leçon suivante : les matériaux conducteurs et isolants →](#)

[⚡ Découvre Étienne : un vrai circuit sur rails](#)