

Circuits électriques simples

Cours de sciences physiques - niveau 6e

*Tu fais glisser l'interrupteur d'une lampe de poche, et la lumière apparaît ; tu appuies sur la sonnette, et elle retentit. Derrière ces gestes se cache toujours la même chose : un **circuit électrique**, une boucle dans laquelle l'électricité circule. Voyons comment construire et dessiner des circuits électriques simples, et pourquoi certains ne fonctionnent pas.*

Ce cours est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Des circuits électriques simples autour de nous

La lampe de poche, la sonnette, le ventilateur à piles, la lampe de chevet : tous ces objets contiennent un circuit. Pour qu'ils fonctionnent, il faut une **source d'énergie électrique** (la pile), un **appareil qui utilise cette énergie** (la lampe, le moteur...), et des **fils** qui relient le tout.

DÉFINITION

Un **circuit électrique simple** est une **boucle** formée d'un générateur et de dipôles reliés par des fils conducteurs. Chaque élément du circuit (pile, lampe, moteur, interrupteur) est appelé un **dipôle** : il possède deux bornes par lesquelles le courant entre et sort.

Le générateur et les récepteurs

Dans un circuit, certains dipôles **fournissent** de l'énergie et d'autres la **reçoivent**.

VOCABULAIRE

Le **générateur** fournit l'énergie électrique au circuit (une pile, une batterie). Un **récepteur** reçoit cette énergie et la convertit en une autre forme : la lampe en lumière, le moteur en mouvement, le buzzer en son. L'**interrupteur** n'est ni l'un ni l'autre : il ouvre ou ferme le circuit.

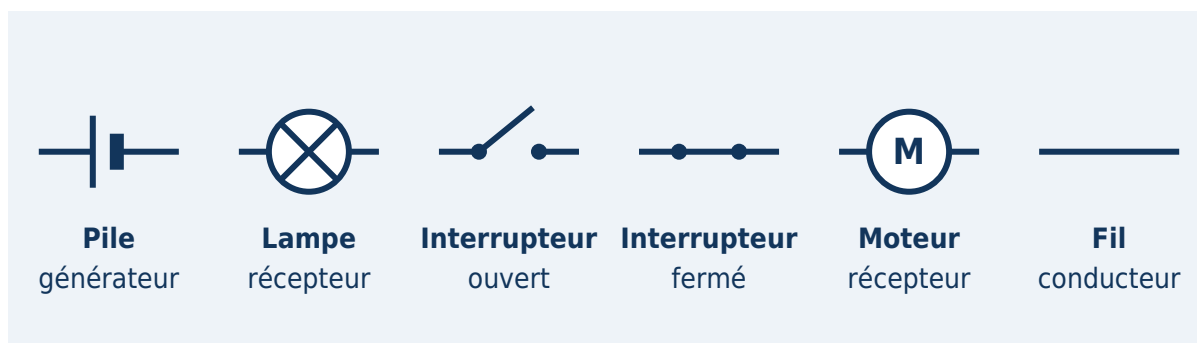
Dipôle	Rôle	Conversion d'énergie
--------	------	----------------------

Pile	générateur	chimique → électrique
Lampe	récepteur	électrique → lumineuse (et chaleur)
Moteur	récepteur	électrique → mouvement
Buzzer	récepteur	électrique → sonore
Interrupteur	ouvre ou ferme le circuit	aucune

Chaque pile porte une indication en **volts** (symbole V) : 1,5 V pour une pile ronde, 4,5 V pour une pile plate. Cette valeur est la **tension** de la pile ; une lampe est elle aussi prévue pour une tension donnée (par exemple 4,5 V).

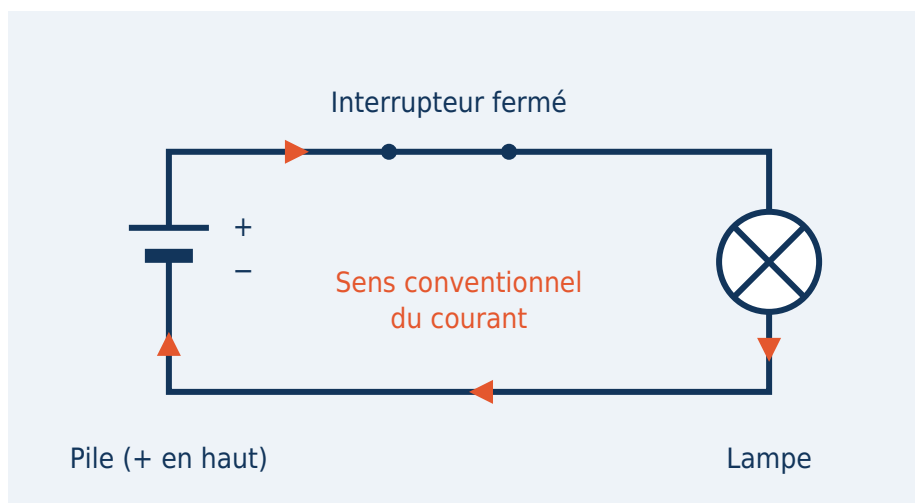
Le schéma normalisé d'un circuit

Pour que tout le monde comprenne un circuit, on le dessine avec des **symboles normalisés** : ce sont les mêmes partout dans le monde.



Les principaux symboles normalisés. Dans le symbole de la pile, le long trait est la borne positive (+).

Voici le schéma d'un circuit simple : une pile, un interrupteur fermé et une lampe. On trace des fils droits avec des angles droits, sans dessiner de symbole par-dessus un fil.



Circuit simple : le courant sort de la borne + de la pile et revient à la borne -.

POUR RETENIR

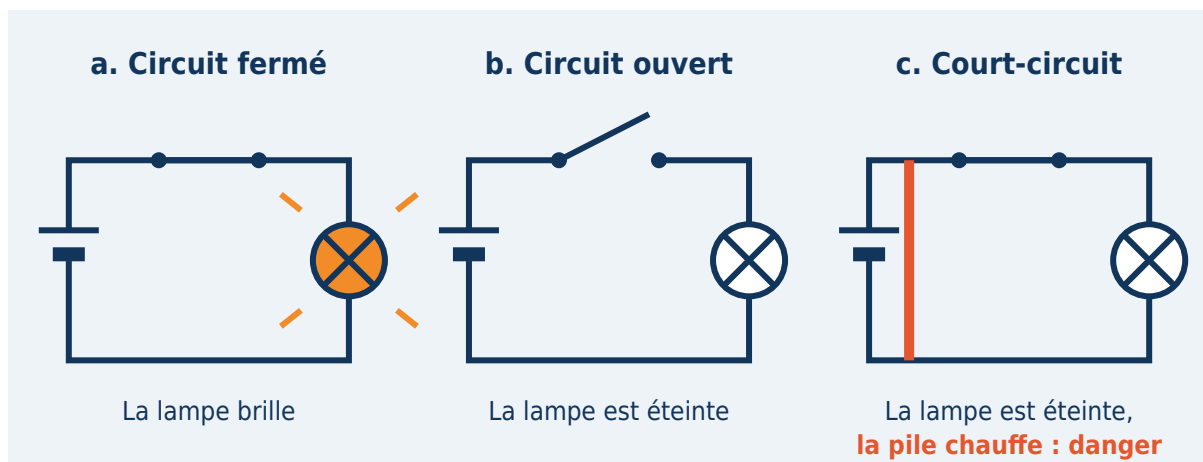
Sur le symbole de la pile, le **long trait** est la borne + et le **court trait épais** est la borne -.

Circuit fermé, circuit ouvert

La lampe ne brille que si le courant peut circuler en **boucle** : il part d'une borne de la pile, traverse la lampe et revient à l'autre borne. Si la boucle est coupée quelque part (interrupteur ouvert, fil débranché, ampoule grillée), le courant ne passe plus.

PROPRIÉTÉ

Un récepteur fonctionne quand il fait partie d'une **boucle fermée** contenant un générateur. Un circuit **ouvert** (coupé) ne laisse passer aucun courant : les récepteurs ne fonctionnent pas.



Seul le circuit fermé a une lampe allumée. Dans le court-circuit, un fil (rouge) relie directement les deux bornes de la pile.

EXEMPLE RÉSOLU

Lina a relié une pile, un interrupteur et une lampe, mais la lampe ne brille pas. Elle vérifie dans l'ordre : **1.** l'interrupteur est-il fermé ? **2.** chaque fil est-il bien serré sur une borne ? **3.** l'ampoule est-elle intacte (le filament n'est pas coupé) ? **4.** la pile est-elle utilisée ? Elle découvre qu'un fil n'était pas vissé : le circuit était ouvert, la lampe s'allume dès qu'il est bien fixé.

Le sens du courant

Par convention, dans un circuit extérieur à la pile, le courant circule de la borne **+** vers la borne **-**. Pour une lampe, le sens n'a pas d'importance. Pour un moteur, il en a une : si on inverse les fils, le moteur tourne dans l'autre sens. Une diode électroluminescente (DEL) ne s'allume que dans un seul sens.

Le court-circuit, un danger

DÉFINITION

Un **court-circuit** se produit quand on relie directement les deux bornes d'un

générateur avec un fil, sans récepteur entre elles. Le courant est alors très grand : les fils et la pile **chauffent** fortement.

SÉCURITÉ

On ne relie jamais les bornes d'une pile par un simple fil. Une pile en court-circuit peut devenir brûlante en quelques secondes, couler ou même s'enflammer. Et on ne fait **jamais** d'expérience avec le courant d'une prise murale (230 V) : il est mortel.

Conducteurs et isolants

Pour que le courant passe, il faut un **conducteur**. Les fils électriques sont en cuivre, un métal conducteur, entouré d'une gaine en plastique, un **isolant**, qui protège l'utilisateur.

Conducteurs	Isolants
métaux : cuivre, fer, aluminium, argent	plastique, caoutchouc
graphite (mine de crayon)	verre, porcelaine
eau salée, eau du robinet (un peu)	bois sec, carton, papier

ERREUR FRÉQUENTE

Un circuit n'est pas fait de deux fils séparés que l'électricité « consomme » dans la lampe. Le courant **ne s'use pas** : il circule en boucle, comme l'eau d'un circuit fermé, et revient à la pile.

APPLICATION NUMÉRIQUE

Une lampe est prévue pour 4,5 V et on dispose de piles de 1,5 V. En les associant l'une derrière l'autre, leurs tensions s'additionnent : il faut $4,5 \div 1,5 = 3$ **piles**. Avec 2 piles, la tension est $2 \times 1,5 = 3$ **V** : la lampe brille faiblement.

L'essentiel à retenir

- Un circuit simple est une boucle contenant un générateur, des récepteurs et des fils.
- On le dessine avec des symboles normalisés ; sur la pile, le long trait est la borne +.
- Un récepteur ne fonctionne que si le circuit est fermé.
- Par convention, le courant sort de la borne + du générateur et revient par la borne –.
- Le court-circuit (fil direct entre les bornes) est dangereux.
- Les métaux sont conducteurs ; le plastique, le verre et le bois sec sont isolants.