

Introduction

L'électricité est partout : la lampe de ta chambre, ta lampe de poche, tes écouteurs... Tous ces objets contiennent un **circuit électrique**.

Dans ce chapitre, tu vas apprendre à reconnaître les composants d'un circuit, à les représenter avec leurs **symboles**, et à distinguer deux façons de les brancher : en **série** et en **dérivation**.

I. Les composants d'un circuit

Pour faire briller une lampe, il faut un **générateur** (la pile) qui fournit l'énergie, des **fils de connexion**, et un **récepteur** (la lampe). On peut ajouter un **interrupteur** pour allumer et éteindre.

Chaque composant qui possède **deux bornes** s'appelle un **dipôle**. Pour dessiner un circuit simplement, chaque dipôle est représenté par un **symbole normalisé** — le même pour tout le monde.

Vocabulaire. Le **générateur** (la pile) fournit l'énergie. La **lampe** et le **moteur** sont des **récepteurs**. L'**interrupteur** ouvre ou ferme le circuit. Les **fils de connexion** relient les dipôles.

II. Le circuit électrique simple

Un **circuit électrique simple** est une **boucle** : le courant part d'une borne de la pile, traverse les fils et la lampe, puis revient à l'autre borne.

- Si la boucle est complète, le courant circule et la lampe brille : le circuit est **fermé**.

- Si la boucle est coupée (interrupteur ouvert, fil débranché), le courant ne circule plus et la lampe s'éteint : le circuit est **ouvert**.

À retenir. Circuit **fermé** = la lampe brille (le courant circule). Circuit **ouvert** = la lampe est éteinte (le courant ne circule pas).

Le sens du courant. Par convention, on représente le courant par une **flèche** qui sort de la borne + de la pile, parcourt le circuit, et revient par la borne -.

Expérience 1 — Allumer une lampe

- **Matériel** : une pile, une lampe, un interrupteur, des fils de connexion.
- **Protocole** : relie la pile, la lampe et l'interrupteur en une boucle ; ouvre puis ferme l'interrupteur.
- **Observation** : interrupteur fermé → la lampe brille ; interrupteur ouvert → la lampe s'éteint.

Conclusion. La lampe ne brille que si le circuit est **fermé** (la boucle est complète).

III. Le circuit en série

Dans un **circuit en série**, tous les dipôles sont branchés les uns à la suite des autres, en formant **une seule boucle**.

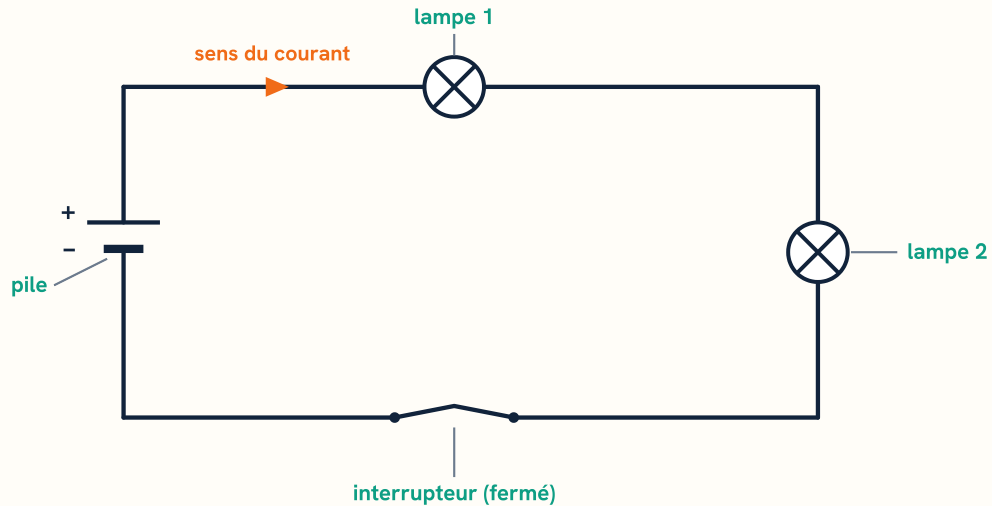


Schéma 1 — Un circuit en série : la pile, les deux lampes et l'interrupteur forment une seule boucle. Le courant circule de la borne + vers la borne -.

Le circuit en série a deux particularités :

- si une lampe **grille** ou est **dévisée**, la boucle est coupée : **toutes les autres lampes s'éteignent** ;
- plus on ajoute de lampes en série, **moins elles brillent** (l'énergie de la pile est partagée entre toutes).

Expérience 2 — En série, que se passe-t-il si on dévisse une lampe ?

- **Matériel** : une pile, deux lampes, des fils.
- **Protocole** : branche les deux lampes en série ; dévisse une des deux lampes.
- **Observation** : quand on dévisse une lampe, **l'autre s'éteint aussi**.

Conclusion. En série, les dipôles dépendent les uns des autres : si l'un est coupé, tout le circuit est ouvert.

IV. Le circuit en dérivation

Dans un **circuit en dérivation**, les dipôles sont placés sur des **branches** séparées, reliées à la pile. Les points où les branches se rejoignent s'appellent des **nœuds**.

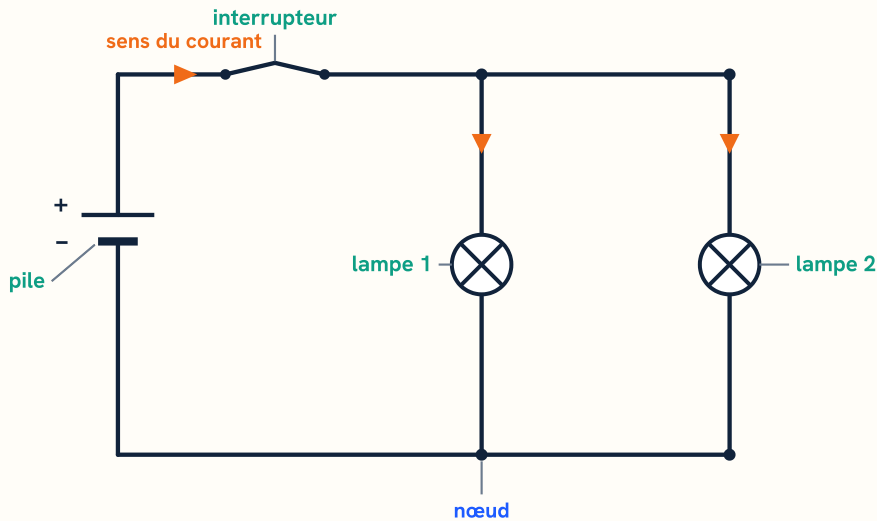


Schéma 2 — Un circuit en dérivation : chaque lampe est sur sa propre branche, reliée à la pile par deux nœuds. Si une lampe grille, l'autre reste allumée.

Le circuit en dérivation a l'avantage inverse du circuit en série :

- si une lampe **grille**, les autres **continuent de briller** (chaque branche est indépendante) ;
- chaque lampe reçoit l'énergie de la pile : les lampes brillent normalement.

C'est pour cela que, dans une maison, les lampes sont branchées **en dérivation** : si une ampoule grille, les autres restent allumées.

À retenir. Série = une seule boucle, les dipôles dépendent les uns des autres.

Dérivation = plusieurs branches reliées par des nœuds, chaque branche est indépendante.

V. Conducteurs et isolants

Pour que le courant circule, les fils doivent être en matériau **conducteur**.

- Un **conducteur** laisse passer le courant électrique (les métaux : cuivre, fer, aluminium...).
- Un **isolant** ne laisse pas passer le courant (le plastique, le verre, le bois sec, le caoutchouc...).

C'est pour cela que les fils électriques sont en **métal** (conducteur) recouvert de **plastique** (isolant), pour qu'on puisse les manipuler sans danger.

Expérience 3 — Conducteur ou isolant ?

- **Matériel** : une pile, une lampe, des fils, et des objets variés (trombone, règle en plastique, clou, gomme, pièce de monnaie...).
- **Protocole** : laisse un espace dans le circuit et place chaque objet pour essayer de fermer la boucle ; observe si la lampe brille.
- **Observation** : la lampe brille avec les objets en **métal** (conducteurs) ; elle reste éteinte avec le plastique, le bois, la gomme (isolants).

Conclusion. Seuls les matériaux **conducteurs** laissent passer le courant.

VI. Attention au court-circuit

Si on relie directement les deux bornes de la pile par un fil (sans récepteur), on crée un **court-circuit**. Le courant devient très important, les fils et la pile **chauffent fortement** : c'est dangereux (risque de brûlure ou d'incendie) et la pile s'use très vite.

Le sais-tu ? Dans une maison, le **disjoncteur** coupe automatiquement le courant en cas de court-circuit, pour éviter les accidents.

L'essentiel à retenir

À retenir.

- Un circuit électrique est une **boucle** : générateur (pile) + récepteurs (lampe...) + fils, parfois un interrupteur.
- Circuit **fermé** → le courant circule (lampe allumée) ; **ouvert** → pas de courant.
- Le courant circule de la borne **+** vers la borne **-** (à l'extérieur de la pile).
- **Série** : une seule boucle ; si un dipôle est coupé, tout s'éteint.
- **Dérivation** : des branches indépendantes (nœuds) ; si une lampe grille, les autres restent allumées.
- **Conducteur** : laisse passer le courant (métaux) ; **isolant** : ne le laisse pas passer (plastique, verre...).

Exercices

Exercice 1 — Vrai ou faux

Pour chaque affirmation, réponds par **vrai** ou **faux** et justifie :

1. Une lampe brille seulement si le circuit est fermé.
2. Le courant sort de la borne - de la pile.
3. En série, si une lampe grille, les autres restent allumées.
4. Le plastique est un bon conducteur.

Exercice 2 — Série ou dérivation ?

Pour chaque situation, indique s'il s'agit d'un circuit en **série** ou en **dérivation** :

1. Deux lampes branchées l'une à la suite de l'autre, dans une seule boucle.
2. Deux lampes sur deux branches séparées reliées à la pile.
3. Quand on dévisse une lampe, l'autre s'éteint aussi.
4. Quand une lampe grille, l'autre continue de briller.

Exercice 3 — Conducteur ou isolant ?

Range ces matériaux dans la bonne colonne : *cuivre* — *plastique* — *fer* — *verre* — *aluminium* — *bois sec*.

Conducteurs	Isolants
...	...

Exercice 4 — Le bon branchement

Dans une maison, on veut que chaque lampe puisse être allumée ou éteinte **sans éteindre les autres**.

1. Faut-il brancher les lampes en série ou en dérivation ? Justifie ta réponse.

Exercice 5 — Petit raisonnement

On branche 3 lampes identiques **en série** sur une pile. Puis on branche ces mêmes 3 lampes **en dérivation** sur la même pile.

1. Dans quel cas les lampes brillent-elles le plus ? Justifie.

Corrigés

Corrigé de l'exercice 1

1. **Vrai.**
2. **Faux.** Le courant sort de la borne + (et revient par la borne -).
3. **Faux.** En série, si une lampe grille, le circuit est ouvert : **toutes** les lampes s'éteignent.
4. **Faux.** Le plastique est un **isolant**.

Corrigé de l'exercice 2

1. Série. — 2. Dérivation. — 3. Série. — 4. Dérivation.

Corrigé de l'exercice 3

Conducteurs	Isolants
cuivre, fer, aluminium	plastique, verre, bois sec

Corrigé de l'exercice 4

1. En **dérivation** : chaque lampe est sur une branche indépendante, donc on peut en éteindre une sans couper les autres.

Corrigé de l'exercice 5

1. Les lampes brillent **le plus en dérivation** : chaque lampe reçoit toute l'énergie de la pile. En série, l'énergie est partagée entre les 3 lampes, donc chacune brille moins.