

Module 7 Les circuits électriques

5è

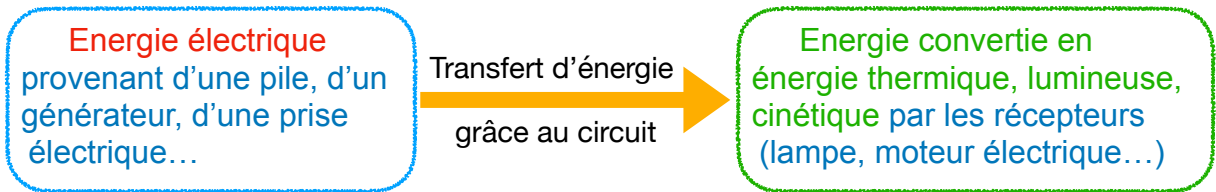
1. Qu'est-ce qu'un circuit électrique ?

a) Circuit électrique

- Il doit former une **boucle fermée**.
- Il est constitué d'une suite ininterrompue de conducteurs.

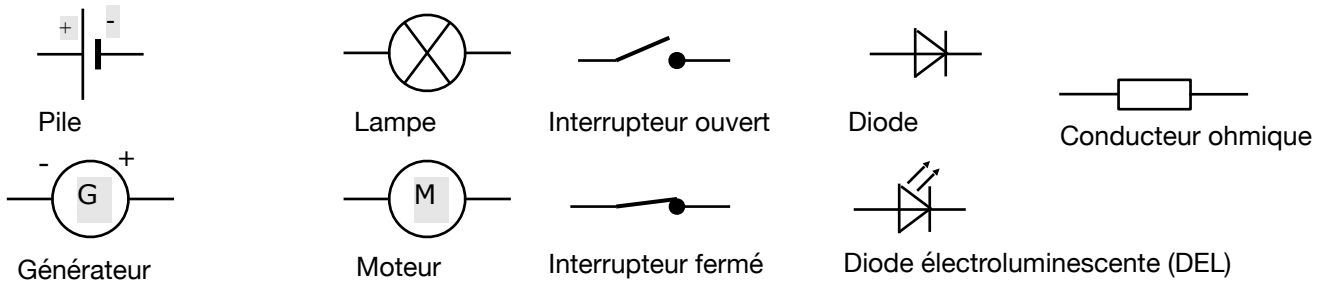
b) Énergie électrique

Un circuit électrique permet le transfert de l'énergie électrique issue d'un **générateur** vers un **récepteur**.



c) Comment représenter un circuit ?

- Un circuit électrique est représenté par un **schéma** comportant les **symboles normalisés des dipôles** utilisés dans le circuit.
- Un dipôle est un composant électrique possédant deux bornes de branchement.



d) Sens de branchement

- Certains dipôles ont un sens de branchement, ils ne fonctionnent pas de la même façon dans un sens et dans l'autre.
- La diode et la DEL ne laissent passer le courant pour un sens de branchement.

e) Tension électrique

- Pour qu'un courant électrique circule, il doit y avoir une tension électrique aux bornes de la source d'énergie électrique.
- Lorsqu'une pile fonctionne, des espèces chimiques (les réactifs) se transforment en d'autres espèces (les produits).

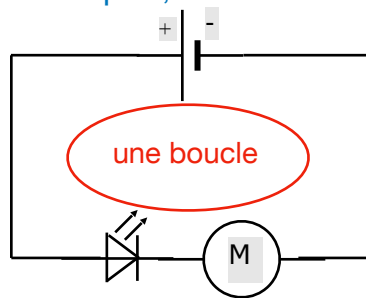


- Quand une pile est « vide », sa tension est proche de zéro volt, il n'y a plus de réactifs.

2. Quels sont les différents types de circuit ?

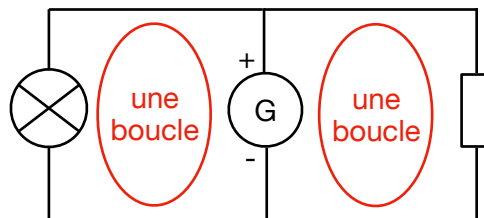
a) Le circuit en série

- Les dipôles associés en série sont sur une seule boucle contenant le générateur.
- Si un dipôle ne fonctionne plus, il ouvre la boucle : le courant ne circule plus.



b) Le circuit en dérivation

- Les dipôles associés en dérivation sont sur des boucles différentes contenant le générateur.
- Ils fonctionnent indépendamment.



3. La sécurité électrique

a) Le court-circuit

- Un générateur est en court-circuit lorsqu'on relie ses bornes par un très bon conducteur.
- Le court-circuit d'un générateur peut provoquer un incendie.

b) L'électrocution

Le corps humain est un conducteur électrique. Il y a un risque d'électrocution en cas de contact avec les fils de connexion d'une habitation.

4^e

c) La surintensité

- Les disjoncteurs protègent les installations électriques contre les surintensités qui peuvent provoquer des incendies. Pour limiter les risques il ne faut pas brancher trop d'appareils sur une même prise.
- Ce disjoncteur ouvre le circuit (= « coupe le courant ») si l'intensité du courant dépasse 20 A.

4. L'intensité du courant électrique

a) L'intensité du courant dans un circuit

- Dans un circuit électrique, le **courant électrique** qui circule peut être plus ou moins **intense** en fonction des dipôles qui le constituent.
- L'**intensité** du courant électrique est une grandeur qui se mesure avec un **ampèremètre** branché en **série**. Elle s'exprime en **ampère**, noté **A**.

b) Comment évolue l'intensité dans un circuit ?

-Loi d'unicité de l'intensité (Dipôles associés en série) :

Dans un circuit en série, l'intensité du courant est la même en tout point du circuit.

-Loi d'additivité des intensités (Dipôles associés en dérivation) :

L'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités des courants dans les branches dérivées.

Elle augmente lorsque le nombre de dipôles associés en dérivation augmente.

—>Attention à ne pas brancher trop d'appareils sur une même prise !

5. La tension électrique

a) La tension aux bornes d'un appareil électrique

- Il existe une tension aux bornes d'un générateur en fonction, même si le circuit est ouvert.
- La tension aux bornes d'un interrupteur fermé ou d'un fil de connexion est toujours nulle.
- La tension est une grandeur qui se mesure avec un **voltmètre** branché en dérivation. Elle s'exprime en **volt**, noté **V**.

b) Comment évolue la tension dans un circuit ?

-Loi d'additivité des tensions (Dipôles associés en série) :

La tension aux bornes d'un ensemble de dipôles associés en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chacun des dipôles.

-Loi d'unicité des tensions (Dipôles associés en dérivation) :

La tension est la même aux bornes de différents dipôles branchés en dérivation.

Ex : les appareils que l'on branche aux prises du secteur à la maison sont associés en dérivation. La tension efficace (voir lycée) sur ces prises est de 230 V.

6. La puissance et l'énergie électrique

a) La puissance électrique

- La puissance électrique, exprimée en watt (W), indiquée sur la notice d'un appareil correspond à la puissance électrique qu'il reçoit ou émet en fonctionnement normal. On parle de puissance nominale.
- La **puissance électrique** \mathcal{P} fournie (par exemple par une pile) ou reçue (par exemple par une lampe) s'obtient en multipliant la tension **U** à ses bornes par l'intensité **I** du courant qui le traverse :

$$\text{watt (W)} \longleftarrow \mathcal{P} = U \times I$$

↓ ↘
volt (V) ampère (A)

b) L'énergie électrique

- L'énergie E consommée ou produite par un appareil de puissance \mathcal{P} est liée à sa durée de fonctionnement t par la relation :

$$\begin{array}{ccc} \text{joule (J)} & \longleftarrow E = \mathcal{P} \times t & \longrightarrow \text{seconde (s)} \\ & \downarrow & \\ & \text{watt (W)} & \end{array}$$

c) Signification du lien entre la puissance et l'énergie

- Pour une même durée d'utilisation de deux appareils, celui qui a la plus grande puissance convertit davantage d'énergie.

- Plus la durée de fonctionnement de l'appareil est grande, plus il convertit d'énergie.

- La puissance d'un convertisseur caractérise son aptitude à convertir l'énergie rapidement.

d) L'effet Joule

- Lorsqu'un conducteur électrique est parcouru par un courant électrique, il convertit une partie de l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie thermique.

- Cette conversion est d'autant plus importante que l'intensité du courant est importante. On appelle cela l'effet Joule.

7. Le conducteur ohmique et la loi d'Ohm

a) Conducteur ohmique

- Un conducteur ohmique est caractérisé par sa résistance R . La résistance électrique s'exprime en ohm (Ω).

- Pour une même tension, plus la résistance du conducteur ohmique est élevée, plus l'intensité du courant qui le traverse est faible.

b) Loi d'Ohm

La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R est proportionnelle à l'intensité I du courant électrique qui le traverse.

$$\begin{array}{ccc} \text{volt (V)} & \longleftarrow U = R \times I & \longrightarrow \text{ampère (A)} \\ & \downarrow & \\ & \text{ohm (\Omega)} & \end{array}$$