Les circuits électriques

Une lampe de poche, un jouet ou l'installation d'une maison sont des circuits électriques. Tu sauras les décrire, distinguer un circuit en série d'un circuit en dérivation et repérer les dangers.

L'ESSENTIEL

Le courant ne circule que dans une boucle fermée : en série, tous les dipôles sont dans une seule boucle ; en dérivation, chaque branche a sa boucle.

Astuce : Suis avec ton doigt le trajet depuis une borne de la pile : si tu reviens à l'autre borne en traversant la lampe, sans coupure, sa boucle est fermée.

- Le générateur fournit l'énergie électrique ; les récepteurs (lampe, moteur) la reçoivent.
- Le courant ne circule que dans une boucle fermée ; un interrupteur ouvert coupe sa boucle.
- Les métaux sont conducteurs ; le plastique, le verre et l'air sont isolants.
- En série : une seule boucle ; si un dipôle est retiré, tout s'arrête.
- En dérivation : plusieurs boucles reliées par des nœuds ; chaque branche fonctionne seule.
- Un fil reliant les bornes d'un dipôle le court-circuite ; le court-circuit d'un générateur peut provoquer un incendie.
- Jamais d'appareil électrique touché avec les mains mouillées, jamais d'objet dans une prise.

EXEMPLE GUIDÉ

Une pile alimente deux branches en dérivation : une lampe seule dans la première, un moteur et un interrupteur dans la seconde. On ouvre l'interrupteur. Que se passe-t-il ?

1. Je repère deux boucles : la pile et la lampe d'un côté, la pile, le moteur et l'interrupteur de l'autre.
2. J'ouvre l'interrupteur : seule la boucle du moteur est coupée, donc le moteur s'arrête.
3. La boucle de la lampe reste fermée : la lampe continue de briller.

PIÈGE DU BREVET

Série ou dérivation : compte les boucles

PIÈGE DU BREVET (SUITE)

Ne te fie pas à la forme du dessin : des dipôles placés côte à côte sur la feuille peuvent être en dérivation. Compte les boucles qui passent par la pile : une seule, c'est en série ; plusieurs, reliées par des nœuds, c'est en dérivation.

EXERCICE TYPE BREVET

La guirlande lumineuse

Document 1 : circuit A. Une pile, un interrupteur et deux lampes L1 et L2 sont branchés les uns à la suite des autres, dans une seule boucle.

Document 2 : circuit B. Une pile alimente deux branches reliées par deux nœuds ; la lampe L3 est seule dans la première branche, la lampe L4 seule dans la seconde.

1. Quel circuit est en série, lequel est en dérivation ? Justifie.

2. Dans le circuit A fermé, on dévisse L1. Que devient L2 ? Explique.

3. Dans le circuit B, on dévisse L3. Que devient L4 ? Explique.

4. Pour une guirlande dont les lampes doivent continuer à briller quand l'une d'elles grille, quel montage faut-il choisir ?

5. Un élève veut relier directement les deux bornes de la pile par un fil. Explique pourquoi c'est dangereux.

Indice : Compte les boucles de chaque circuit : un dipôle dévissé ouvre la boucle dans laquelle il se trouve.

CORRIGÉ

1. Le circuit A ne comporte qu'une boucle : il est en série. Le circuit B comporte deux boucles reliées par des nœuds : il est en dérivation.

2. L1 dévissée ouvre l'unique boucle du circuit A : le courant ne circule plus, L2 s'éteint.

3. Dévisser L3 n'ouvre que sa propre branche ; la boucle qui contient L4 reste fermée : L4 continue de briller.

4. Il faut un montage en dérivation, où chaque lampe a sa propre boucle.

5. Le fil met la pile en court-circuit : le courant devient très intense, la pile et le fil chauffent, ce qui peut provoquer une brûlure ou un incendie.