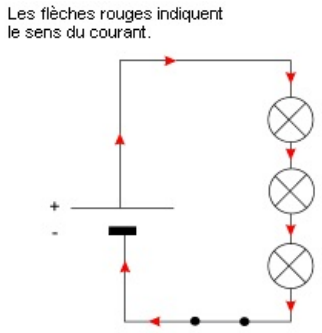
Fiche

Dans certaines guirlandes de Noël, il suffit qu'une lampe grille pour que toute la guirlande s'éteigne. Pourquoi est-ce différent dans d'autres guirlandes ?
***Réponse* : une guirlande de Noël peut être réalisée de deux façons différentes : en série ou en dérivation. Pour que les autres lampes continuent de fonctionner quand une lampe grille, il faut que le circuit soit monté en dérivation. Voyons pourquoi.**

I. L'association de plusieurs lampes

- Dans les circuits ne comprenant qu'une lampe, il n'y a qu'une seule façon de placer celle-ci. Par contre, avec deux lampes, on peut réaliser deux types de circuits. Le plus simple est réalisé en plaçant les deux lampes l'une à la suite de l'autre : le circuit est **en série.**
- Il est également possible de relier chaque lampe à la pile avec ses propres fils en créant deux circuits dérivés : c'est le montage **en dérivation.**

II. Les propriétés des circuits en série

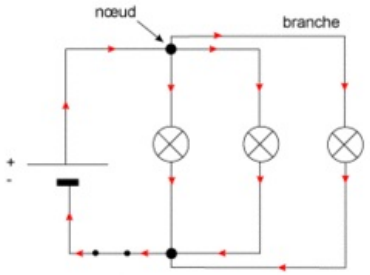


Un circuit en série

- Dans un circuit en série, tous les dipôles sont reliés les uns aux autres. C'est pourquoi, dans le montage précédent, si une lampe ne fonctionne plus, le circuit est ouvert et les autres lampes s'éteignent. Ce type de montage, très simple, présente deux inconvénients que nous pouvons montrer dans l'expérience qui suit.
- *Protocole* : on réalise un montage en série avec une pile et deux lampes, puis on passe à trois et enfin à quatre lampes.
- *Observation* : plus on ajoute de lampes au circuit, moins les lampes brillent.
- *Interprétation* : dans un circuit en série, l'énergie transférée par le générateur est partagée entre les lampes. Donc plus il y a de lampes, moins il y a d'énergie électrique disponible pour chacune. L'éclat des lampes diminue.
- Cette propriété peut constituer un avantage dans le cas des guirlandes électriques : l'énergie fournie par la prise du secteur est répartie entre les lampes de la guirlande, ce qui constitue une économie.
En revanche, si l'on dévisse une lampe, toutes les autres cessent de fonctionner. Une lampe retirée ou cassée constitue en effet une ouverture dans le circuit, ce qui empêche le courant de circuler.

III. Les propriétés des circuits en dérivation

- Dans un circuit en dérivation, les différents éléments du circuit sont placés dans des sections indépendantes dont les extrémités sont reliées au générateur : les **branches.** Le point où les branches se rejoignent est un **nœud.**
- *Protocole* : on réalise un circuit en dérivation avec une pile et deux lampes identiques placées sur deux branches reliées à la pile. On ajoute ensuite une troisième puis une quatrième branche au circuit contenant des lampes identiques.



Les flèches rouges indiquent le sens du courant

Un circuit en dérivation

- *Observation* : les lampes brillent beaucoup **plus fort** que dans le circuit en série et de la même façon que si elles étaient seules dans le circuit. De plus, quand on ajoute des branches, les nouvelles lampes brillent toujours autant. En revanche, plus on ajoute de branches, plus la pile chauffe.

- *Interprétation* : dans un circuit en dérivation, les lampes dans les différentes branches reçoivent chacune l'énergie nécessaire à leur fonctionnement. Toutes les lampes brillent donc de la même façon que si elles étaient seules. Mais plus il y a de lampes, plus l'énergie délivrée par la pile est élevée. C'est pour cela qu'il n'est pas possible de mettre un nombre trop important de lampes car l'énergie que peut fournir la pile est limitée.
Si l'on enlève une lampe dans une des branches, les lampes placées dans les autres branches continuent de fonctionner. En fait, chaque branche constitue un **circuit indépendant,** si l'un des circuits est ouvert cela n'empêche pas le courant de circuler dans les autres branches.

- Les circuits en dérivation sont utilisés dans les habitations pour relier les différents appareils électriques. Leur fonctionnement est alors indépendant : la lumière de la chambre fonctionne indépendamment de la télévision. Chaque appareil en marche consomme sa propre quantité d'énergie : plus il y a d'appareils en fonction, plus la quantité d'énergie consommée sera élevée... et la facture aussi.
Pour faire des économies d'énergie, on peut donc veiller à éteindre les lumières, débrancher les chargeurs de téléphones, utiliser des lampes à basse consommation. Les économies d'énergie permettent d'agir pour l'environnement et de réduire le montant des factures d'électricité.

© 2000-2025, Miscellane