

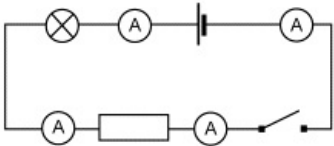
Fiche

Un circuit électrique peut être simple, tous les dipôles sont branchés les uns à la suite des autres, il s'agit d'un circuit série. Lorsqu'un circuit comporte plusieurs branches, on parle de circuit avec dérivation. Comment se répartit l'intensité du courant ?

Réponse : l'intensité d'un courant dépend des dipôles traversés et se répartit dans les différentes branches suivant les dipôles dans le cas d'un circuit avec dérivation.

I. Les circuits série

- Réalisons le circuit suivant et mesurons les intensités des courants traversant les dipôles.

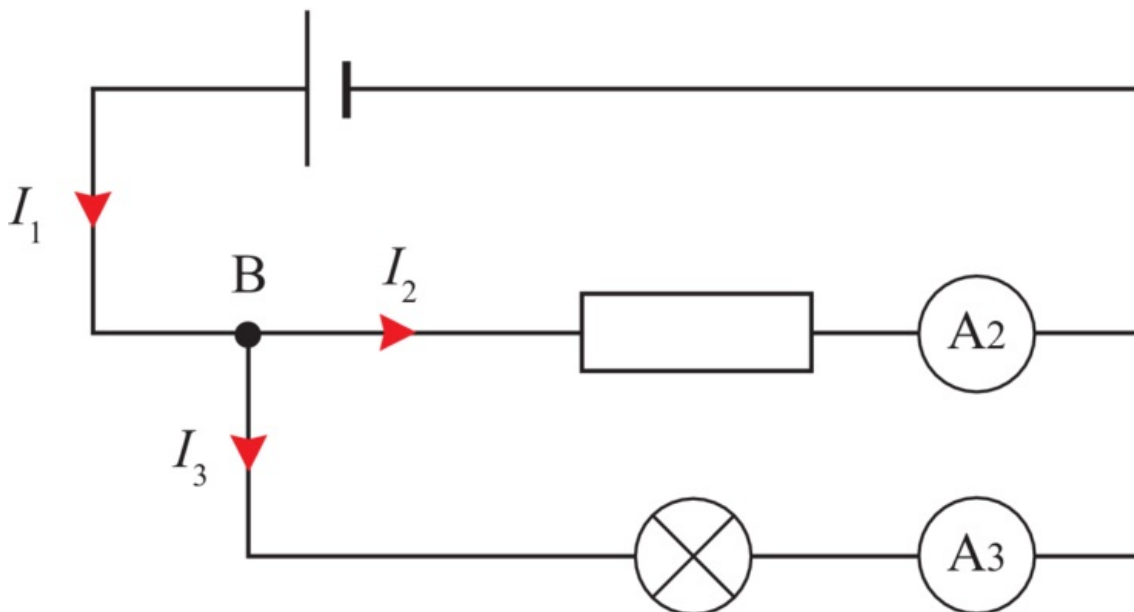


- **Interrupteur ouvert** : les intensités mesurées sont toutes nulles ; le courant ne passe pas. Qu'un dipôle soit placé avant ou après l'interrupteur ne change rien, il n'est traversé par aucun courant.
- **Interrupteur fermé** : tous les ampèremètres indiquent sensiblement la même valeur : $I = 86 \text{ mA}$. C'est le même courant qui traverse le générateur et tous les dipôles du circuit.
- Si on change d'ampoule ou si on la remplace par une résistance, les ampèremètres indiqueront une autre valeur pour l'intensité.
- Dans un circuit série, l'intensité est la même en tout point du circuit. Sa valeur dépend des dipôles traversés.
- *Remarque* : dans une guirlande électrique, les ampoules ne sont généralement pas branchées en série, car sinon il suffit que l'une d'elles grille pour que le courant ne passe plus et qu'elles s'éteignent toutes.

II. Les circuits avec dérivation

1. Première expérience

- *Protocole* : réalisons le circuit suivant et mesurons les intensités I_1 , I_2 et I_3 comme indiqué sur le schéma.



- *Mesure* : un **nœud** est un point de contact ou de connexion entre plusieurs dipôles, le point B, par exemple. Faisons un **bilan des intensités arrivant et partant** de B :

- I_1 , l'intensité du courant produit par la pile et entrant en B,
- I_2 et I_3 , les intensités des courants sortant de B pour passer dans la résistance et dans l'ampoule.

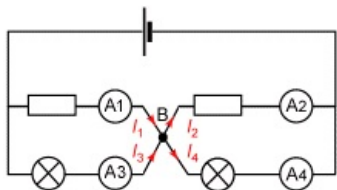
En faisant la somme $I_2 + I_3$, on retrouve la valeur de I_1 . En changeant la résistance en série avec l'ampoule, on trouve d'autres

valeurs pour I_1 , I_2 et I_3 mais on a toujours la même relation $I_1 = I_2 + I_3$.

• *Interprétation* : ces résultats nous permettent de conclure que **l'intensité du courant qui entre en B est égale à la somme des intensités des courants qui en sortent**. Est-ce toujours vrai avec plus de dipôles connectés à un nœud ?

2. Seconde expérience

• *Protocole* : réalisons le circuit suivant de manière à vérifier la conclusion énoncée précédemment. Les deux résistances et les deux ampoules ne sont pas identiques.



• *Mesure* : $I_1 = 117 \text{ mA}$, $I_2 = 143 \text{ mA}$, $I_3 = 128 \text{ mA}$ et $I_4 = 98 \text{ mA}$.

• *Interprétation* : en B, on peut alors écrire $I_1 + I_3 = I_2 + I_4$.

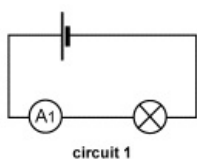
En tenant compte du sens des courants, nous pouvons généraliser notre conclusion précédente : la somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est **égale** à la somme des intensités des courants qui sortent. **Le courant est conservé.**

La conservation du courant se traduit aussi par le résultat suivant : dans un circuit contenant plusieurs branches, l'intensité du courant se répartit en fonction des dipôles présents, mais l'intensité du courant sortant du générateur par le pôle « + » est toujours égale à celle entrant par le pôle « - ».

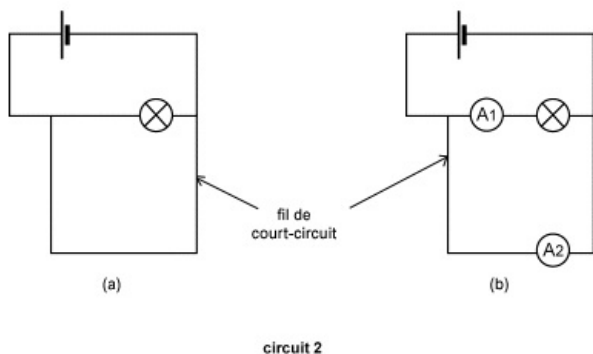
III. Le court-circuit

Un court-circuit se produit quand le courant ne circule pas de manière souhaitée. Réalisons un circuit simple permettant de l'illustrer.

• *Mesure* : mesurons l'intensité du courant passant dans l'ampoule (circuit 1) : $I_1 = 220 \text{ mA}$.



Branchons maintenant un fil de connexion aux deux bornes de l'ampoule (schéma 2.a). On mesure ensuite l'intensité du courant dans la lampe et dans le fil de court-circuit (circuit 2.b).



On trouve $I_1 = 2 \text{ mA}$ et $I_2 = 1,52 \text{ A}$.

• *Interprétation* : pratiquement aucun courant ne passe dans l'ampoule mais, par contre, **l'intensité du courant passant dans le fil est très grande et le fil chauffe**. Dans une installation électrique où la tension est nettement supérieure à 4,5 V, un fil à l'origine d'un court-circuit chauffe beaucoup plus et peut provoquer un incendie. Les installations électriques sont heureusement protégées contre les courts-circuits par des fusibles ou des disjoncteurs.