

I : Circuit en série

I.1 : Définition

Un circuit en série est un montage électrique dans lequel tous les dipôles sont reliés les uns à la suite des autres.



Circuit en série

I.2 : Caractéristiques d'un circuit en série

Un circuit en série ne possède aucun nœud.

Dans un circuit en série, tous les dipôles sont reliés les uns aux autres.

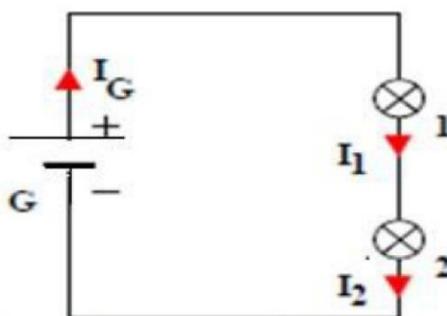
Si une lampe ne fonctionne plus, le circuit est ouvert et les autres lampes s'éteignent. Ce type de montage, très simple, présente deux inconvénients que nous pouvons montrer dans l'expérience ci-après :

- **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.
- **Influence de l'ordre des dipôles** : dans un circuit en série, lorsqu'on modifie l'ordre de branchement des dipôles, on ne modifie pas le fonctionnement de ces derniers.

- **Influence du nombre de récepteurs** : si l'on ajoute une deuxième lampe dans un circuit comportant une lampe et une pile, alors l'éclat diminue. L'éclat diminue encore plus si l'on ajoute une troisième. Le résultat obtenu serait le même en ajoutant un moteur ou une résistance au lieu d'une lampe.
Plus un circuit en série comporte de récepteurs plus l'éclat de ses lampes s'affaiblit.

I.3 : Mesure de l'intensité

Pour mesurer l'intensité du courant en un point d'un circuit, on coupe le circuit en ce point et on y place l'ampèremètre. Le courant doit rentrer par la borne A et ressortir par la borne COM



Le schéma d'un circuit de deux lampes en série.

Dans un circuit en série, le courant part de la borne positive (+) du générateur. Il traverse la première lampe. Il traverse ensuite la deuxième lampe avant de revenir à la borne négative (-) du générateur.

Quelle que soit la position de l'ampèremètre, on mesure donc la même intensité partout, car on mesure toujours le même courant.

I.4 : Mesure de la tension

Pour mesurer la tension entre deux points A et B d'un circuit, on branche un voltmètre en dérivation entre ces deux points.

La borne marquée V doit être reliée au point A et la borne marquée COM au point B. On mesure alors la tension U_{AB} .

Dans un circuit en série, le générateur alimente le groupement des deux lampes qui se suivent. La tension du générateur se retrouve aux bornes du groupement de ces deux lampes.

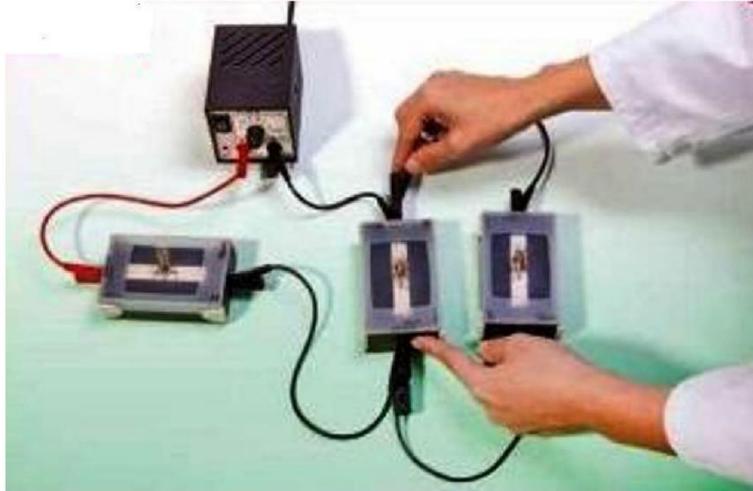
Dans un circuit en série, la tension du générateur se répartit entre les deux lampes (pas forcément moitié / moitié).

Dans un circuit en série, la tension du générateur est égale à la somme des tensions des lampes.

II : Circuit en dérivation

II.1 : Définition

Un circuit en dérivation est un circuit électrique qui possède plusieurs branches.

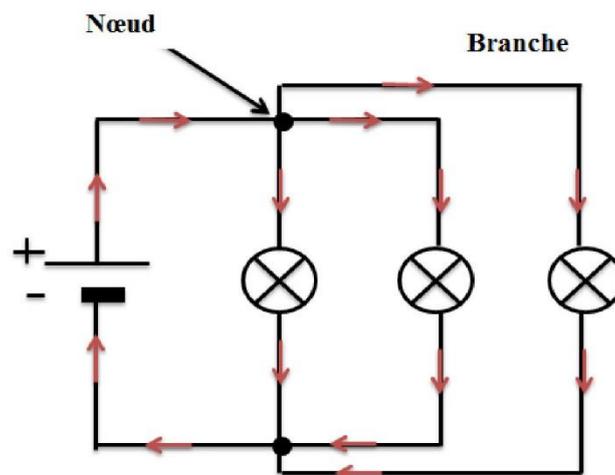


Circuit en dérivation

II.2 : Caractéristiques d'un circuit en dérivation

Un circuit en dérivation possède au moins 2 nœuds.

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 s'appelle un nœud.

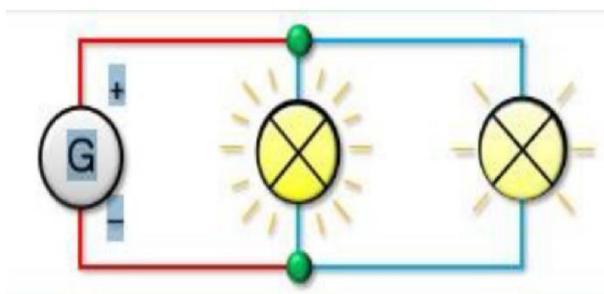


Les flèches rouges indiquent les sens du courant

On appelle branche principale, la branche qui contient le générateur. Les autres branches sont appelées branches dérivées.

Dans un circuit en dérivation, l'éclat d'une lampe reste le même quel que soit le nombre de récepteurs dans le circuit.

Dans un circuit comprenant plusieurs lampes montées en parallèle, si l'une grille, les autres lampes continuent de briller.

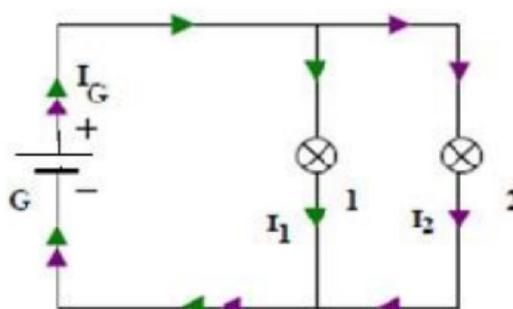


Montage de deux lampes en dérivation

Dans un circuit en dérivation, les dipôles en dérivation peuvent fonctionner indépendamment les uns des autres.

II.3 : Mesure de l'intensité

I_G pour l'intensité du générateur, I_1 pour l'intensité de la lampe 1 et I_2 pour l'intensité de la lampe 2.



Le schéma d'un circuit de deux lampes en parallèle.

La lampe 2 est branchée en dérivation aux bornes de la lampe 1. Chaque lampe est branchée directement de la borne positive et au borne négative du générateur.

Dans un circuit en parallèle, le générateur produit deux courants :

- le premier courant traverse la lampe numéro 1 et revient directement au générateur sans traverser la lampe numéro 2.
- le deuxième courant traverse la lampe numéro 2 et revient directement au générateur sans traverser la lampe numéro 1.

Chaque lampe a son propre courant.

II.4 : Mesure de la tension

Dans un circuit en parallèle, chaque lampe est traversée par son propre courant. Le courant qui traverse une lampe ne traverse pas l'autre.

Dans un circuit en parallèle, chaque lampe est branchée directement au plus et au moins du générateur. La tension du générateur se retrouve donc aux bornes de chacune des lampes.

Dans un circuit en parallèle, les tensions sont les mêmes partout.

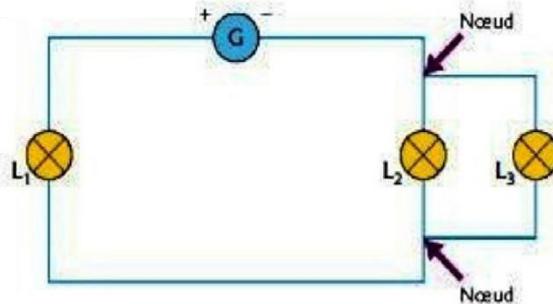
III : Circuit mixte

Ce sont des montages dans lesquels une partie des éléments est montée en série, les autres en dérivation

On analyse le circuit comportant un générateur et trois lampes L_1 , L_2 et L_3 .

L_1 est dans la branche qui contient le générateur : c'est la branche principale.

L_2 et L_3 sont dans des branches dérivées



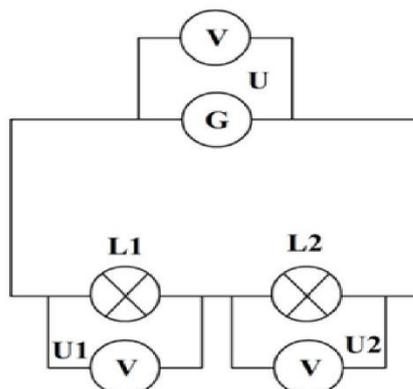
Circuit mixte

IV : Lois dans un circuit électrique

IV.1 : Lois d'additivité et d'unicité de tension dans un circuit électrique

- Circuit en série

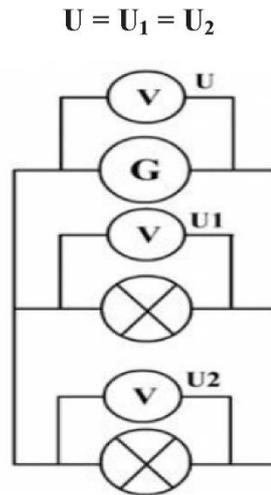
La tension aux bornes d'un ensemble de dipôles branchés en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chaque dipôle : c'est la loi d'additivité de la tension.



$$U = U_1 + U_2$$

- Circuit en dérivation

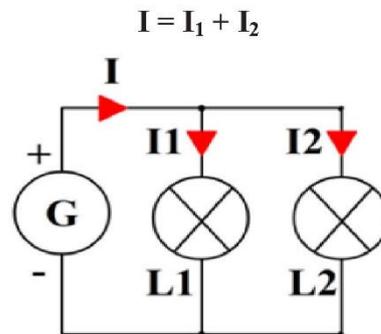
Les tensions aux bornes de dipôles branchés en dérivation sont égales : c'est la loi d'unicité de la tension.



IV.2 : Lois d'additivité et d'unicité d'intensité dans un circuit électrique

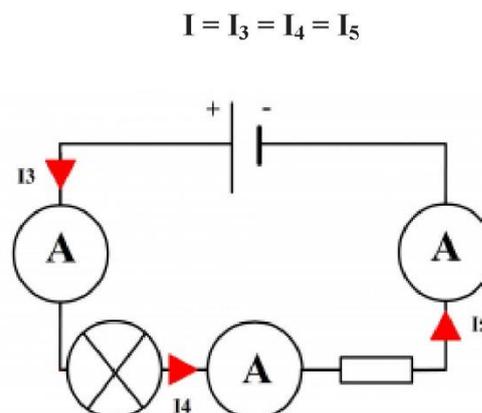
- Circuit en dérivation

L'intensité du courant dans la branche principale d'un circuit comportant des dérivation est égale à la somme des intensités dans les branches dérivées : c'est la loi d'additivité de l'intensité.



- Circuit en série

Dans un circuit électrique en série l'intensité du courant électrique est la même en tous points.



	L'intensité (A) Elle se mesure avec un ampèremètre monté en série.	La tension (V) Elle se mesure avec un voltmètre monté en dérivation (parallèle).
Le circuit en série. Un seul courant traverse tous les appareils les uns à la suite des autres.	$I_G = I_1 = I_2$ L'intensité est la même en tous points.	Dans un circuit série, la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des autres dipôles du circuit série.
Le circuit en dérivation. Chaque appareil monté en dérivation possède son propre courant.	$I_G = I_1 + I_2$ L'intensité du courant qui circule dans la branche principale est égale à la somme des intensités circulant dans les branches dérivées	La tension est la même aux bornes de chaque dipôle (s'il n'y a qu'un seul dipôle par branche).

Tableau de récapitulation des lois dans un circuit