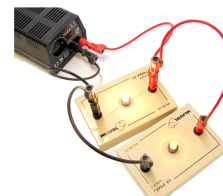
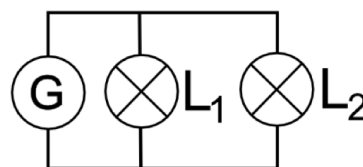
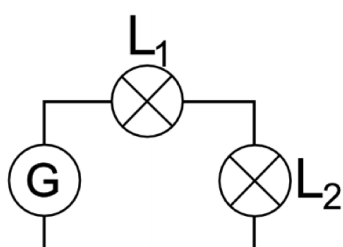
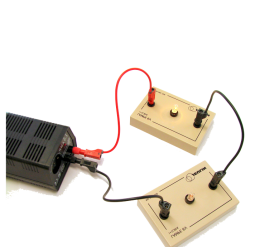




On dit que des dipôles sont montés « **en série** » lorsqu'ils sont branchés **les uns à la suite des autres** et qu'ils forment alors une seule boucle, appelée « **maille** » avec le générateur. Autrement dit, un circuit en série ne contient qu'une seule maille.

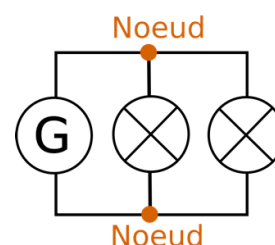
A l'inverse, on dit que des dipôles sont montés « **en dérivation** » lorsqu'ils sont **reliés directement les uns aux autres** : ils forment alors plusieurs mailles avec le générateur.



A Gauche : circuit en série ; la maille contient tous les dipôles, c'est-à-dire le générateur et les deux lampes. **A droite** : circuit en dérivation ; la 1^{ère} maille contient le générateur et la lampe 1, et la 2^{ème} maille contient le générateur et la lampe 2.

Dans un circuit **en série**, le fonctionnement des dipôles est **dépendant** de celui des autres alors que dans un circuit **en dérivation** les dipôles fonctionnent de manière **indépendante** : c'est pour cette raison que ce mode de branchement est utilisé dans les **installations domestiques**.

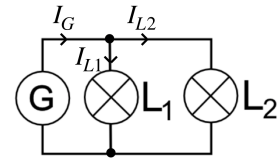
On appelle « **nœuds** » les points d'un circuit où se rejoignent les mailles et « **branches** » les portions de circuits situées entre deux nœuds (un circuit en série ne comporte donc aucun nœud). La branche qui contient le générateur est la branche principale ; les autres sont les branches dérivées.



• Lois des noeuds

Cette loi signifie que la **somme des intensités des courants** qui entrent par un noeud est égale à la somme des intensités des courants qui sortent du même noeud.

Dans le cas simple d'un **circuit en dérivation**, l'intensité du courant débité par le générateur est donc la somme des intensités des courants traversant les récepteurs.



$$I_G = I_{L1} + I_{L2}$$

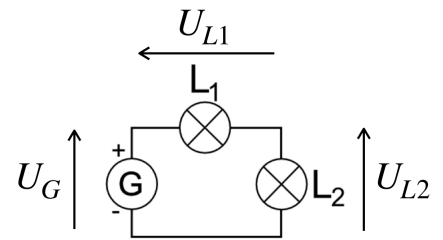
• Loi des mailles

Cette loi signifie que la **somme des tensions** dans une maille dans un sens donné est égale à la somme des tensions dans l'autre sens. Cette définition nécessite de « **flécher les tensions** » entre différents points du circuit ; par exemple entre A et B :



Si le circuit contient un troisième point C, alors : $U_{AB} = U_{AC} + U_{CB}$

Dans le cas simple d'un **circuit en série**, la tension aux bornes du générateur est donc la **somme des tensions aux bornes de tous les récepteurs**.



$$U_G = U_{L1} + U_{L2}$$

• Loi d'Ohm et pertes par effet Joule

La loi d'Ohm est une relation entre la tension U aux bornes d'un conducteur, sa résistance R et l'intensité I du courant qui le traverse :

$$U = R \times I$$

Par transformation de cette relation, on obtient :

$$R = \frac{U}{I} \quad \text{et} \quad I = \frac{U}{R}$$

Pour un dipôle ohmique (résistance pure) la valeur de la **résistance est constante** : cela implique que la tension U est **proportionnelle** à l'intensité I :

Intensité I	0,12 A	0,24 A	0,06 A	0,04 A
Tension U	6 V	12 V	3 V	2 V

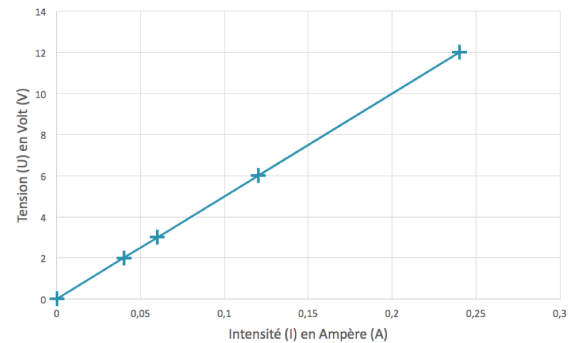
× 50

Diagram illustrating the relationships between current and voltage values in the table above:

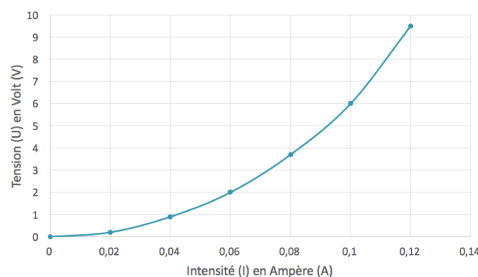
- From 0,12 A to 0,24 A: $\times 2$
- From 0,24 A to 0,06 A: $\div 2$
- From 0,06 A to 0,04 A: $\div 3$
- From 6 V to 12 V: $\times 2$
- From 12 V to 3 V: $\div 2$
- From 3 V to 2 V: $\div 3$

La valeur de la résistance R est donc le **coefficient de proportionnalité** par lequel on multiplie l'intensité I pour calculer la tension U .

Graphiquement, la **caractéristique** (c'est-à-dire le graphique de la tension en fonction de l'intensité) d'un dipôle ohmique est donc une **droite qui passe par l'origine** du repère.



Dans le cas d'un **dipôle non-ohmique**, une lampe par exemple, la **valeur de la résistance n'est pas constante** : elle change selon l'intensité du courant et il n'y a donc pas proportionnalité entre U et I . Le graphique caractéristique n'est donc pas une droite qui passe par l'origine du repère :



La valeur de la résistance R n'est pas la même selon l'intensité du courant qui la traverse :

- pour $I = 0,06 \text{ A}$ $U = 2 \text{ V}$ donc $R = 33 \Omega$
- pour $I = 0,1 \text{ A}$ $U = 6 \text{ V}$ donc $R = 60 \Omega$

➤ La puissance et l'énergie **dissipées par effet Joule** se calculent en remplaçant la tension aux bornes de la résistance par « $R \times I$ » (loi d'Ohm) :

$$P_{\text{effet Joule}} = R \times I^2$$

$$E_{\text{effet Joule}} = R \times I^2 \times \Delta t$$

Pour un dipôle ohmique les pertes représentent 100% de la puissance ou de l'énergie électrique consommées, mais pour les autres dipôles ces pertes n'en représentent qu'une partie due à leur **résistance interne**.

Par exemple si un moteur de 12 Watt a une résistance interne est égale à $0,5 \Omega$ alors, s'il est parcouru par un courant d'intensité égale à 2 A, la puissance dissipée par effet Joule sera égale à $0,5 \times 2^2$, soit 2 W, ce qui représente approximativement 17 % de sa puissance électrique.