

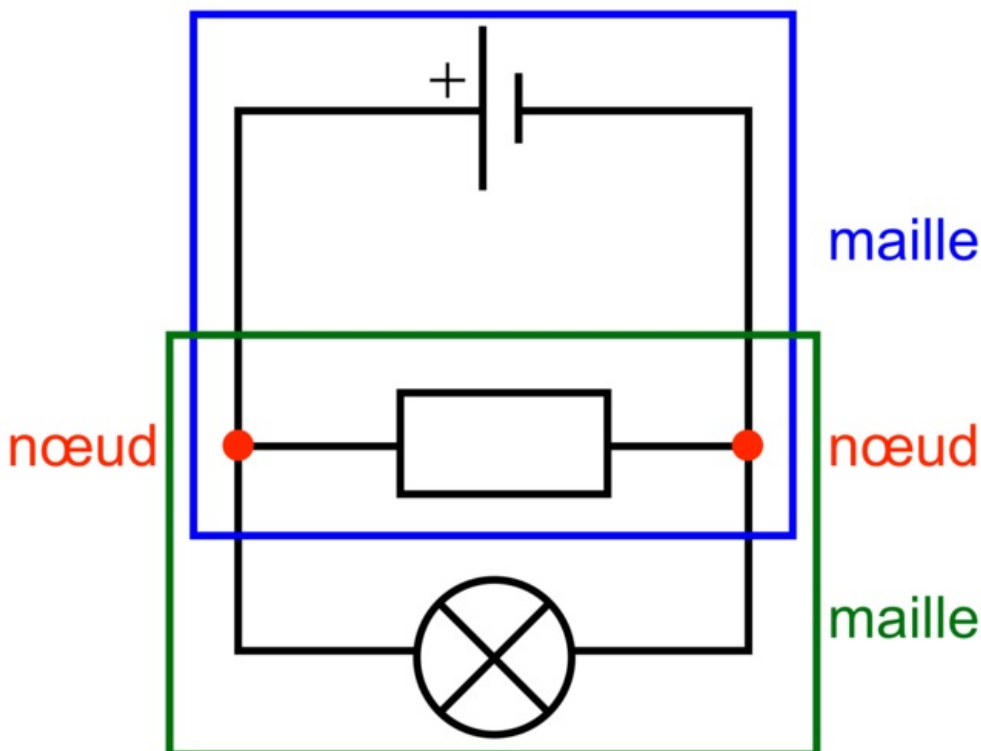
## Fiche

Nous utilisons tous quotidiennement l'électricité et elle nous paraît aussi indispensable que l'eau courante. Pourtant l'utilisation de l'électricité est relativement récente. Ce furent les progrès de la science et notamment de l'électronique qui firent rentrer l'électricité dans toutes les branches de l'activité humaine.

### I. Généralités sur les circuits électriques

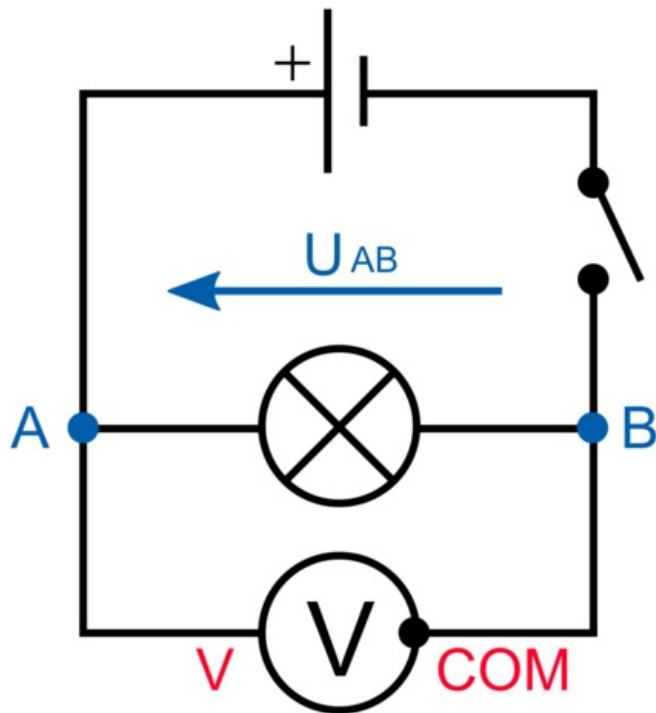
- Dans un circuit électrique, les composants électroniques appelés **dipôles** sont reliés les uns avec les autres, grâce à des  **fils de connexion**.
  - Il existe deux types de dipôles : les **dipôles récepteurs** qui utilisent l'énergie électrique pour fonctionner comme les lampes, les moteurs, les DEL... et les **dipôles générateurs** qui fournissent l'énergie électrique au circuit comme les piles, les dynamos, les panneaux solaires.
  - Pour représenter un circuit électrique comportant des dipôles, on utilise un **schéma normalisé** du circuit. Un **nœud** est un point de connexion entre au minimum trois fils de connexion et une **maille** est une boucle fermée où tous les dipôles sont branchés les uns à la suite des autres.
- Exemple : le circuit électrique représenté ci-dessous comporte trois dipôles : une pile, une résistance (ou conducteur ohmique) et une lampe. Il comporte également deux nœuds (en rouge sur le schéma) et deux mailles.

#### Schéma électrique



- Une **tension électrique** se mesure avec un **voltmètre** branché en **dérivation** dans le circuit. La tension est une grandeur qui peut être positive ou négative, on la représente par un segment fléché. Pour mesurer  $U_{AB}$ , la borne V du voltmètre doit être branchée sur le A alors que la borne COM doit être branchée sur le B. Son unité est le volt (V).
- Exemple : schéma du branchement du voltmètre pour mesurer la tension  $U_{AB}$  aux bornes de la lampe.

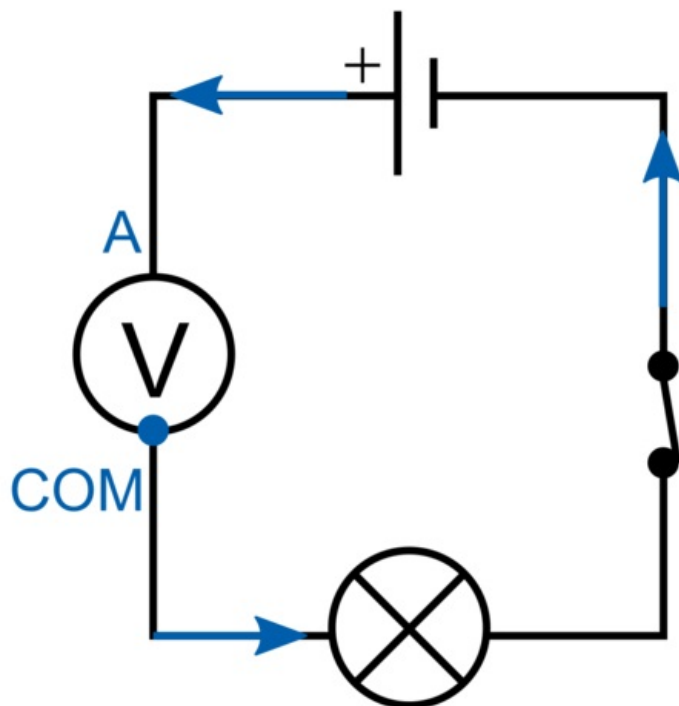
#### Branchement du voltmètre pour mesurer $U_{AB}$



• L'intensité du courant électrique se mesure avec un **ampèremètre** branché en **série** dans le circuit. Par convention, le courant sort de la borne positive et entre par la borne négative du dipôle générateur. Pour mesurer une intensité positive, le courant doit entrer par la borne A et sortir par la borne COM.

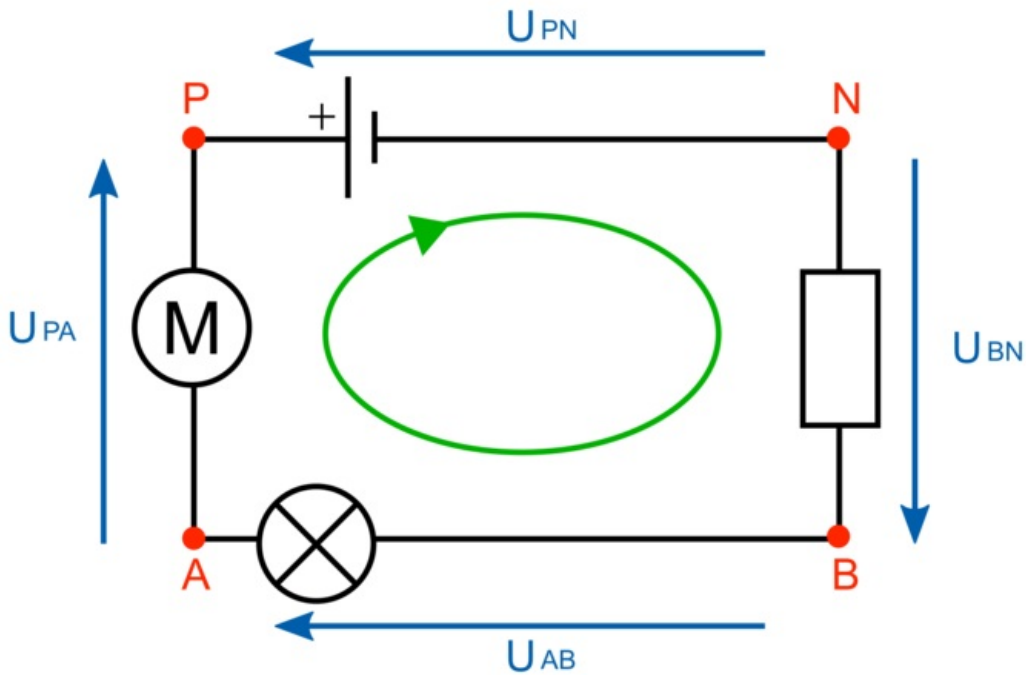
Exemple : schéma du branchement d'un ampèremètre.

### Branchement d'un ampèremètre



• **Loi des mailles** : La somme des tensions le long d'une maille orientée est nulle. Exemple : Sur le circuit schématisé ci-après, la maille est orientée selon la boucle verte c'est-à-dire que l'on parcourt le circuit :  $P \rightarrow N \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow P$ . La loi des mailles s'écrit :  $-U_{PN} + U_{BN} + U_{AB} + U_{PA} = 0$ . On remarque que la tension  $U_{PN}$  est notée avec un signe moins, car elle est orientée dans le sens inverse du parcours choisi pour la maille.

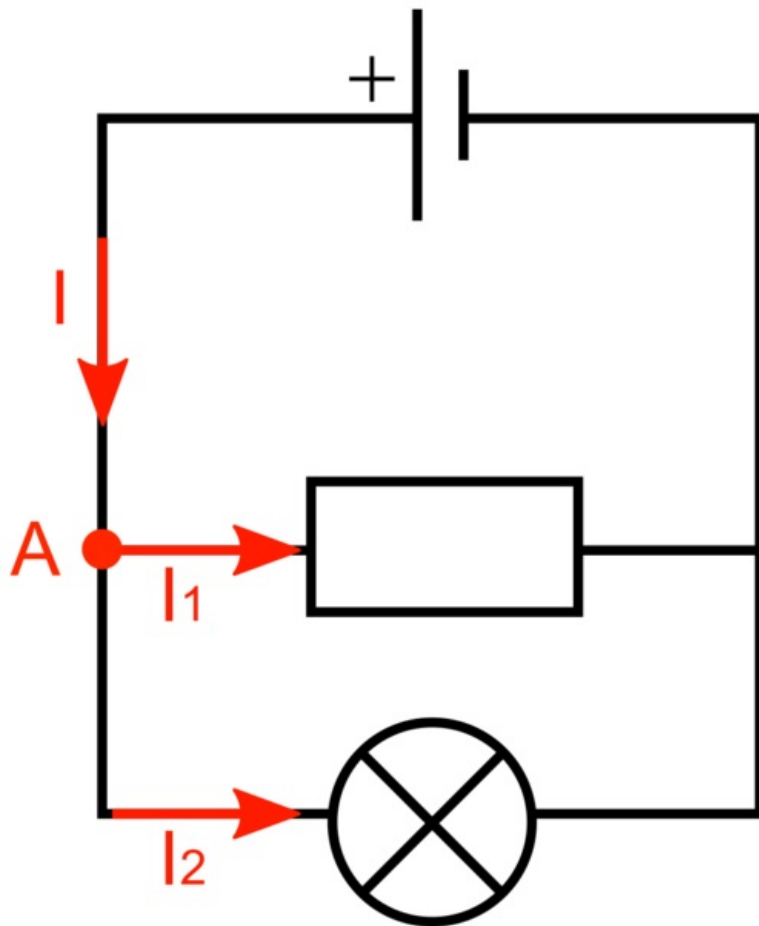
### Loi des mailles



• **Loi des nœuds** : la somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui en repartent.

Exemple : sur le circuit schématisé ci-après, la loi des nœuds appliquée au nœud A donne :  $I = I_1 + I_2$ .

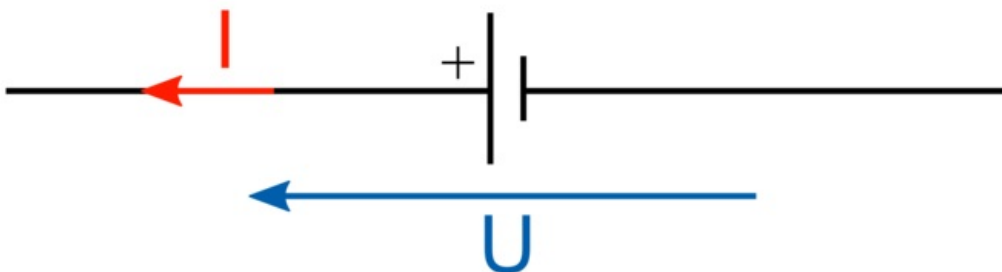
### Loi des nœuds



### III. Les caractéristiques d'un dipôle

- Par convention :
  - Le courant et la tension sont orientés dans le **même sens** pour un **générateur**.

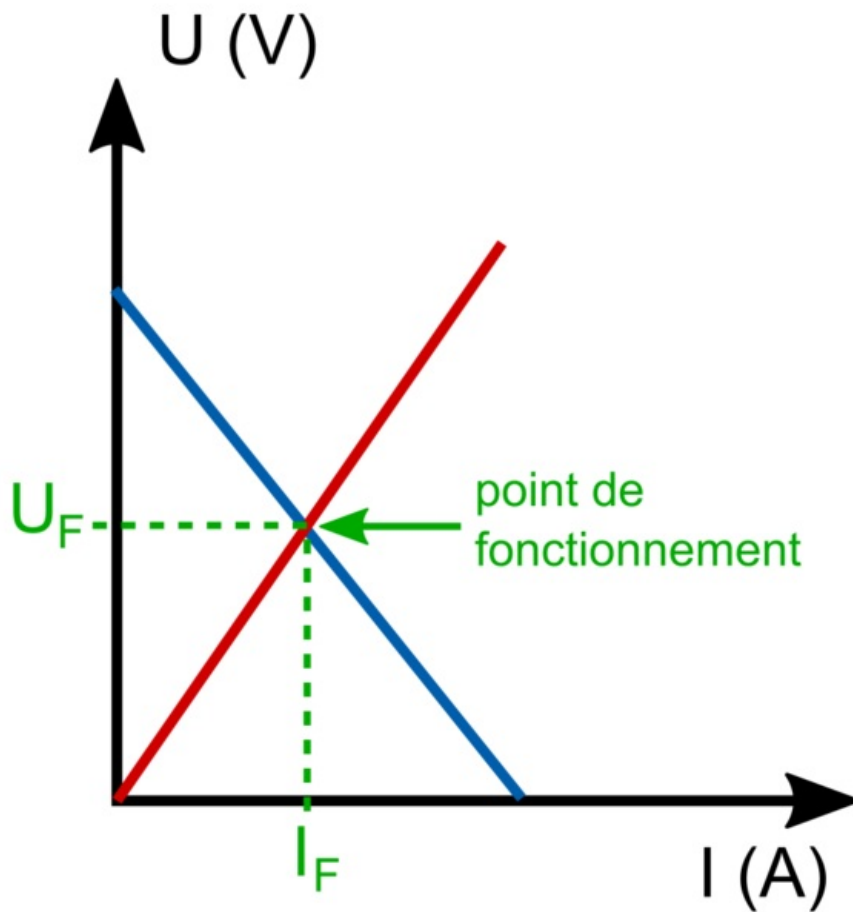
#### Courant et tension pour un générateur



- Le courant et la tension sont orientés dans le **sens contraire** pour un **récepteur**.
- La **caractéristique Intensité-Tension** d'un dipôle est la courbe donnant la tension  $U$  à ses bornes en fonction de l'intensité  $I$  du courant qui le traverse. On représente alors graphiquement  $U = f(I)$ .
- La **caractéristique Tension-Intensité** donne les variations de l'intensité  $I$  du courant dans le dipôle en fonction de la tension  $U$  à ses bornes. On trace alors le graphique  $I = f(U)$ .
- Les caractéristiques permettent de déterminer le **point de fonctionnement** du circuit. Pour cela, on trace sur le même graphique les caractéristiques des dipôles. Le **point d'intersection** des caractéristiques représente le point de fonctionnement.

Exemple : soit un circuit électrique constitué d'une pile et d'un conducteur ohmique. Les caractéristiques Intensité-Tension sont tracées ci-après.

### Caractéristiques Intensité-Tension



Le point de fonctionnement du circuit ainsi constitué est le couple de valeur  $(U_F ; I_F)$  que l'on détermine graphiquement.

### IV. Les conducteurs ohmiques

- Un **conducteur ohmique** (aussi appelé résistance) est caractérisé par sa **résistance R** qui s'exprime en Ohm ( $\Omega$ ). La valeur de la résistance se mesure avec un **ohmmètre**.
- **La loi d'Ohm** : la tension  $U$  aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance  $R$  et l'intensité qui le traverse sont proportionnelles. Le coefficient de proportionnalité correspond à la résistance. La loi d'Ohm s'écrit donc :

$$U = R \times I,$$

où  $U$  est la tension aux bornes du conducteur ohmique en volts (V),  $R$  est la résistance du conducteur ohmique en ohms ( $\Omega$ ) et  $I$  est l'intensité qui traverse le conducteur ohmique en ampères (A).

Les deux relations qui découlent de la loi d'Ohm sont :  $I = \frac{U}{R}$  et  $R = \frac{U}{I}$ .

Exemple : la tension aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance  $100\Omega$  et parcourue par un courant d'intensité  $100 \text{ mA}$  est donnée par la loi d'Ohm :  $U = R \times I$ . Il faut convertir l'intensité en ampère  $I = 100 \text{ mA} = 100 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ . Donc la tension est  $U = 100 \times 100 \cdot 10^{-3} = 10 \text{ V}$ .

- La caractéristique Intensité-Tension d'un conducteur ohmique est une **droite passant par O**.

### V. Les capteurs

- Un capteur électrique permet de convertir une grandeur physique (la luminosité, la température, la pression...) en signal électrique.
- La résistance est un capteur d'intensité : la mesure de la tension à ses bornes permet d'en déduire avec la loi d'Ohm l'intensité qui la traverse.
- La thermistance est un capteur de température : la résistance diminue quand la température augmente. Elle permet de réaliser des

thermomètres, des thermostats...

La photorésistance est un capteur d'éclairement : la résistance augmente quand la luminosité augmente. Elle permet l'allumage automatique de l'éclairage ou l'ouverture automatique des portes...

 [Exercice n°1](#)

 [Exercice n°2](#)

 [Exercice n°3](#)

 [Exercice n°4](#)

À retenir :

Connaître la loi des nœuds et la loi des mailles.

Savoir représenter une tension sur un schéma.

Savoir exploiter la loi des mailles et la loi des nœuds dans un circuit électrique comportant au plus deux mailles.

Savoir exploiter la caractéristique d'un dipôle électrique : savoir en déduire le point de fonctionnement et savoir la modéliser par une relation  $U = f(I)$  ou  $I = g(U)$ .

Connaître et savoir utiliser la loi d'Ohm.

Savoir ce qu'est un capteur électrique et citer des exemples de capteurs présents dans les objets de la vie quotidienne.