

Chapitre 8 : Lois de l'électricité

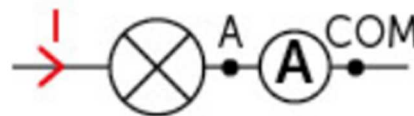
I Circuit électrique

1°/ Intensité du courant

Par convention, à l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne positive de la source de tension vers la borne négative.

Définition de l'intensité du courant : L'intensité du courant électrique s'exprime en ampère (A) et se mesure avec un ampèremètre associé **en série** dans le circuit. Pour mesurer une intensité positive, le courant doit entrer par la borne A de l'ampèremètre et sortir par la borne COM .

Exemple : Branchement pour mesurer l'intensité du courant traversant la lampe :

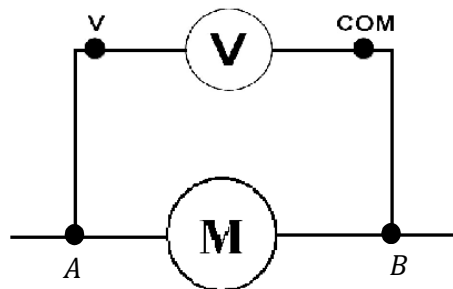


2°/ Tension électrique

La tension électrique est une grandeur se mesurant entre les deux bornes d'un dipôle et qu'elle donne naissance au courant électrique qui parcourt celui-ci.

Définition d'une tension : Une tension électrique s'exprime en volt (V) et se mesure avec un voltmètre branché **en dérivation**. Pour mesurer la tension U_{AB} , la borne V du voltmètre doit être branchée sur la borne A du dipôle et la borne COM du voltmètre doit être branchée sur la borne B du dipôle.

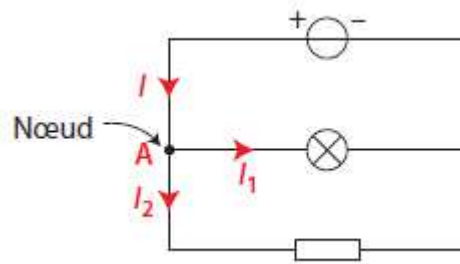
Exemple : Branchement pour mesurer la tension aux bornes d'un moteur :



3°/ Loi des nœuds

Comment se répartie l'intensité du courant lorsque celle-ci arrive sur un nœud ?

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.



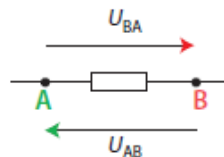
Dans le circuit du schéma ci-dessus, d'après le sens des flèches d'intensité, la loi des nœuds en A s'écrit :

$$I = I_1 + I_2.$$

2°/ Loi des mailles

Entre deux points A et B, la tension peut être positive ou négative.

Pour tenir compte du fait que la tension électrique est une grandeur algébrique, on la représente par un segment fléché qui pointe vers la première lettre du symbole de cette tension. Les tensions U_{AB} et U_{BA} sont opposées :

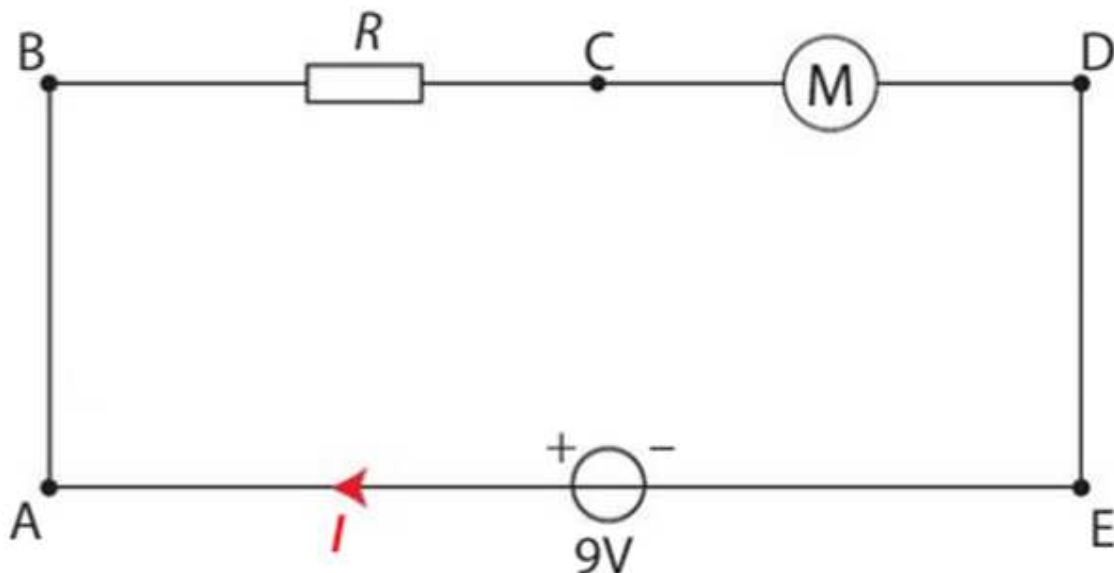


L'orientation des tensions est fixée arbitrairement par convention :

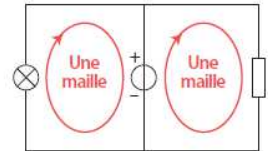
- ✓ **Pour un générateur** : le courant et la tension sont orientés dans le même sens.
- ✓ **Pour un récepteur** : le courant et la tension sont orientés dans des sens opposés.

Rappel : L'intensité I du courant est orientée de la borne + à la borne - du générateur.

Exercice d'application 1 : Reproduire le schéma et représenter les tensions aux bornes, du générateur, de la résistance et du moteur en respectant la convention donnée ci-dessus :



Un circuit électrique peut être constitué d'une ou plusieurs mailles. Une maille est un chemin dans un circuit électrique qui forme une boucle fermée à laquelle on associe un sens de parcours.

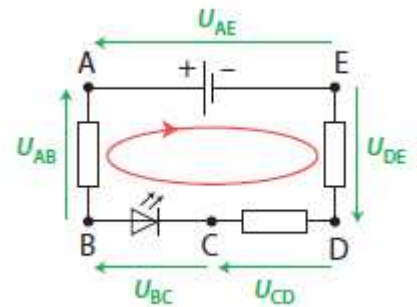


> Les flèches rouges permettent d'orienter chaque maille en vue de l'application de la loi des mailles.

Loi des mailles : Dans une maille orientée, la somme des tensions fléchées dans le sens de parcours de la maille est égale à la somme des tensions fléchées dans l'autre sens.

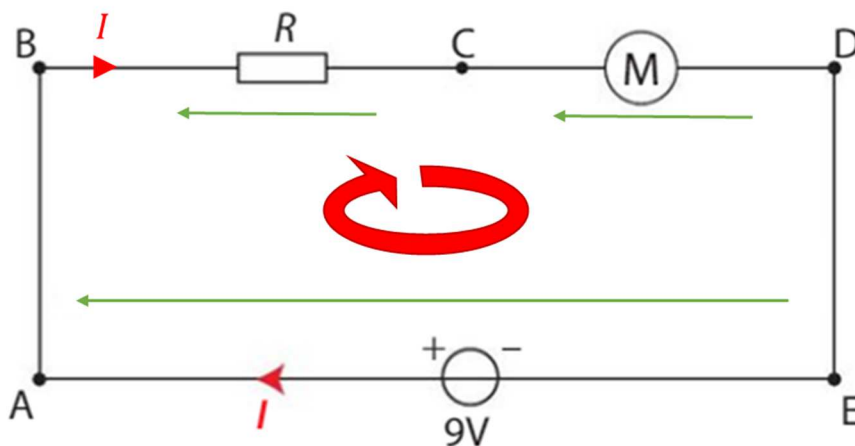
Exemple : Dans le circuit ci-contre comportant une maille, on représente les tensions U_{AB} , U_{BC} , U_{CD} , U_{DE} et U_{AE} . On choisit un sens de parcours de la maille. En suivant ce sens de parcours, la loi des mailles s'écrit :

$$U_{AB} + U_{DE} + U_{CD} + U_{BC} = U_{AE}$$



Exercice d'application 2 :

1°/ Reprendre le circuit de l'exercice d'application 1.



2°/ Appliquer la loi des mailles dans le circuit.

D'après le circuit ci-dessus et la loi des mailles :

$$U_{AE} = U_{BC} + U_{CD}$$

3°/ Déterminer la tension aux bornes du moteur sachant que la tension aux bornes de la résistance est de 3 V.

On sait que :

✓ $U_{AE} = 9 \text{ V}$

✓ $U_{BC} = 3 \text{ V}$

On remplace dans la relation obtenue à l'aide de la loi des mailles :

$$9 = 3 + U_{CD}$$

$$U_{CD} = 9 - 3 = 6 \text{ V}$$

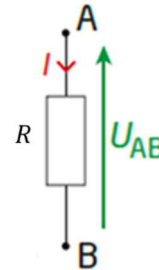
La tension aux bornes du moteur est de 6 V

II Loi d'Ohm

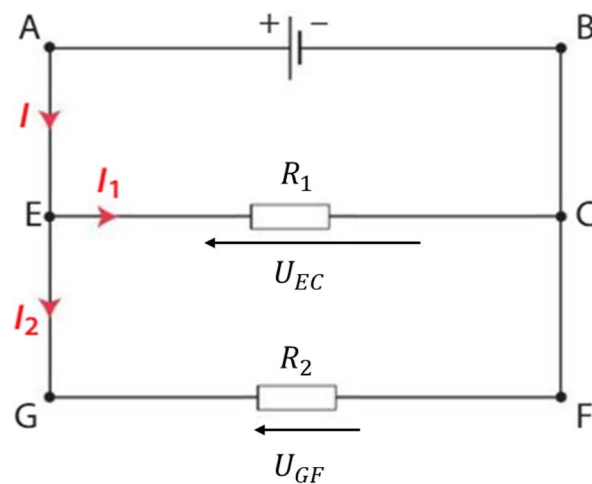
Un conducteur ohmique est caractérisé par sa résistance R qui s'exprime en ohm (Ω) et se mesure avec un ohmmètre.

Loi d'ohm : La tension U_{AB} aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R et l'intensité I du courant électrique qui le traverse sont proportionnelles.
 Lorsque le courant circule de A vers B , la loi d'Ohm s'écrit :

$$U_{AB} = R \times I \begin{cases} U_{AB} \text{ en volt } V \\ I \text{ en ampère } A \\ R \text{ en ohm } \Omega \end{cases}$$



Exemples :



On sait que $I_1 = 0,04 \text{ A}$ et $R_1 = 150 \Omega$.

1°/ Déterminer la valeur de U_{EC} .

A l'aide de la loi d'Ohm on peut écrire :

$$\begin{aligned} U_{ED} &= R_1 \times I_1 \\ U_{ED} &= 150 \times 0,04 \\ U_{EC} &= 6 \text{ V} \end{aligned}$$

On sait que $U_{GF} = 6 \text{ V}$ et $R_2 = 30 \Omega$

2°/ Déterminer la valeur de I_2

A l'aide de la loi d'Ohm on peut écrire :

$$U_{GF} = R_2 \times I_2$$

On a ainsi :

$$6 = 30 \times I_2$$

On isole I_2 :

$$I_2 = \frac{6}{30} = 0,2 \text{ A}$$