

# Chapitre 3 : Circuits et grandeurs électriques

## Extrait du programme de 1STI2D

<p>Circuit électrique : symboles et convention générateur et récepteur. Comportements générateur ou récepteur d'un dipôle.</p> <p>Tension électrique, intensité électrique. Loi des mailles, loi des nœuds Loi d'Ohm Sécurité électrique.</p>	<p>- <i>Réaliser un circuit électrique à partir d'un schéma donné, et inversement, les symboles étant fournis.</i></p> <p>- Représenter le branchement d'un ampèremètre, d'un voltmètre et d'un système d'acquisition ou d'un oscilloscope sur un schéma électrique.</p> <p>- Utiliser la loi des mailles et la loi des nœuds dans un circuit comportant trois mailles au plus.</p> <p>- Analyser le domaine de validité d'un modèle à partir d'un ensemble de mesures (dipôles passifs résistifs).</p> <p>- <i>Adopter un comportement responsable et respecter les règles de sécurité électriques lors des manipulations.</i></p>
---	---

## I- Qu'est-ce qu'un circuit électrique ?

Un circuit électrique est composé de plusieurs éléments :

- Le générateur est la source d'énergie.
- Le récepteur convertit l'énergie électrique en une autre énergie (moteurs, radiateurs, ampoules...).
- Les fils permettent le transport de l'énergie du générateur au récepteur.
- L'interrupteur permet de fermer ou d'ouvrir le circuit électrique.

Un dipôle est un dispositif comportant deux bornes (pile, ampoule, résistor, etc.).

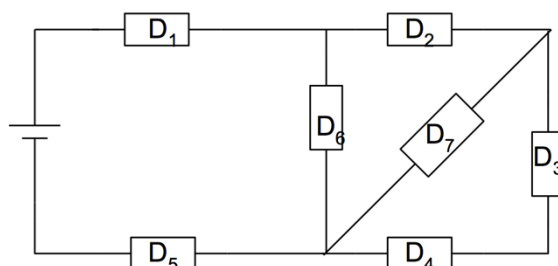
Un nœud est une connexion qui réunit au moins trois dipôles.

Une branche est une portion de circuit entre deux nœuds consécutifs.

Une maille est un ensemble de branches formant un contour fermé.

Exemple : Dans le circuit ci-contre, indiquer le nombre

- de dipôles : 8
- de nœuds : 3
- de branches : 5
- de mailles : 5



Des dipôles sont associés en série s'ils appartiennent à la même branche ou à un circuit ne comportant qu'une maille.

Des dipôles sont associés en parallèle s'ils sont connectés entre nœuds en formant des branches différentes.

Exemple : Dans le circuit précédent, trouver les dipôles associés en série et en parallèle.

Applications : n°1 et 2 feuille

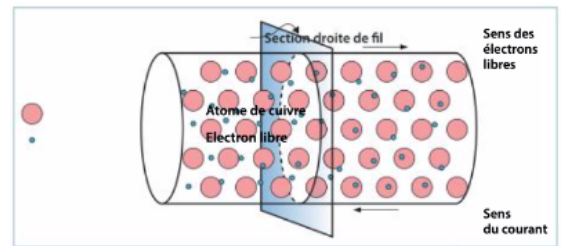
## II- Le courant électrique

### 1- Nature du courant électrique

Le courant électrique est un mouvement d'ensemble des porteurs de charges électriques.

Il existe deux types de porteurs des charges électriques :

- Les électrons dans les métaux
- Les ions (cations ou anions) dans les liquides ou les gaz.



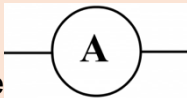
#### **Caractéristiques du courant électrique :**

Définition de l'intensité : c'est le nombre de porteurs de charge qui se déplacent en une seconde.

Notation :  $I$

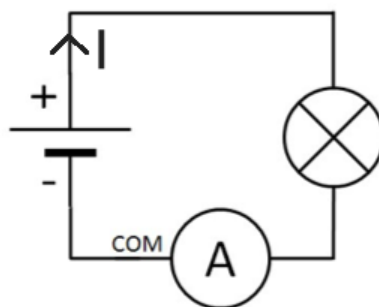
Unité : Ampère de symbole A

Représentation : flèche sur un fil électrique.

Mesure : grâce à un ampèremètre, de symbole  , branché en série.

Remarque : Lorsque l'on mesure une intensité avec l'ampèremètre, la valeur lue peut être négative : I doit sortir par la borne COM de l'ampèremètre pour avoir un signe positif.

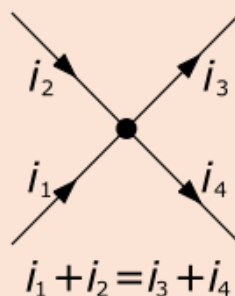
Par convention, le courant électrique circule dans le sens inverse des électrons dans un circuit électrique. Il sort de la borne positive du générateur et rentre par sa borne négative.



### 2- Loi des nœuds (ou loi d'additivité des intensités)

La somme des intensités arrivant à un nœud est égale à la somme des intensités sortant du nœud.

Exemple :



Applications : n°3 et 4 feuille

### III- La tension électrique (différence de potentiel)

#### 1- Représentation d'une tension électrique


##### **Caractéristiques de la tension électrique :**

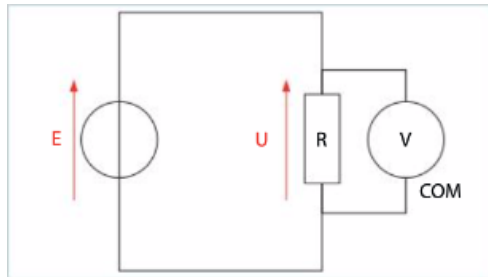
Origine : résulte de la différence de porteurs de charge électriques entre les bornes d'un dipôle.

Notation :  $U$

Unité : Volt de symbole  $V$

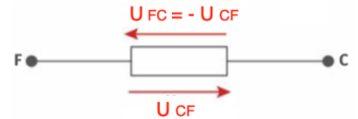
Représentation : flèche à côté du dipôle

Mesure : grâce à un voltmètre, de symbole , branché en dérivation sur le dipôle.



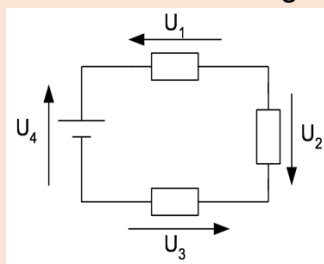
##### Remarques :

- On peut nommer la tension par des lettres : la flèche pointe vers la première lettre de la tension.
- Lorsque l'on mesure une tension avec le voltmètre, la valeur lue peut être négative : La borne COM du voltmètre est branchée du côté du talon de la flèche de la tension pour que celle-ci soit comptée positive.



#### 2- Loi des mailles

La somme algébrique des tensions dans une maille est égale à zéro. Par exemple :



$$U_1 - U_4 + U_3 - U_2 = 0$$

Remarque : une somme algébrique est une somme qui peut contenir des termes négatifs.

##### **Point méthodologique pour appliquer la loi des mailles**

- 1) Flécher toutes les tensions de la maille.
- 2) Choisir un sens de parcours arbitraire (au hasard)
- 3) Parcourir la maille dans le sens choisi : toutes les tensions orientées dans le sens choisi sont affectées du signe +, toutes les tensions orientées en sens inverse sont affectées du signe -.
- 4) Lorsqu'on revient au point de départ, on écrit le deuxième terme : « = 0 ».

Applications : n°5 et 6 feuille

Lois des mailles et lois des nœuds : n°7, 8 et 9 feuille

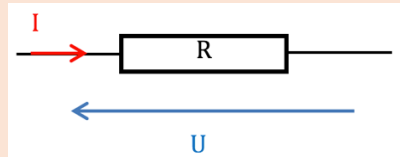
## IV- Le conducteur ohmique : dipôle passif

Voir TP n°2 : Comportement d'un conducteur ohmique

Un dipôle est passif si sa caractéristique  $U = f(I)$  passe par l'origine.

Le plus connu est le conducteur ohmique. Il est caractérisé par sa résistance, notée  $R$  et exprimée en ohms ( $\Omega$ ). Elle caractérise la façon dont le conducteur ohmique s'oppose au passage du courant électrique.

**Loi d'Ohm** : Pour un conducteur ohmique, la tension à ses bornes  $U$  est proportionnelle à l'intensité électrique  $I$  qui le traverse :  $U = R \times I$ .

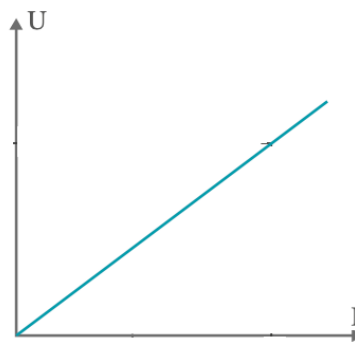


Application : Dans le circuit schématisé ci-dessus,  $U = 3 \text{ kV}$  et  $R = 3000 \Omega$ . Calculer  $I$ .

Réponse : On a  $U = R \times I \rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{3 \cdot 10^3}{3000} = 0,10 \text{ A}$

Application : n°6 p 51

Si on trace la caractéristique d'un conducteur ohmique, on obtient une droite passant par l'origine.



On peut alors retrouver la valeur de  $R$  en calculant le coefficient directeur de la droite obtenue (Voir FM n°3).