

# Chapitre 16

## Circuits électriques et capteurs

---

<b>16.1 Définitions et généralités</b> . . . . .	<b>78</b>
16.1.1 Circuit électrique . . . . .	78
16.1.2 Intensité du courant électrique . . . . .	78
16.1.3 Tension électrique . . . . .	78
<b>16.2 Relations fondamentales</b> . . . . .	<b>79</b>
16.2.1 Loi des mailles . . . . .	79
16.2.2 Loi des noeuds . . . . .	79
16.2.3 Loi d'Ohm . . . . .	79
<b>16.3 Caractéristique d'un dipôle</b> . . . . .	<b>80</b>
16.3.1 Définition . . . . .	80
16.3.2 Caractéristique d'un dipôle ohmique . . . . .	80
16.3.3 Point de fonctionnement . . . . .	80
<b>16.4 Capteurs</b> . . . . .	<b>80</b>

---

CE chapitre a pour but de définir les principales grandeurs et relations fondamentales qui interviennent en électricité. On découvrira ainsi les principaux rouages d'un circuit électrique.

#### Objectifs

- Exploiter la loi des mailles et la loi des nœuds dans un circuit électrique comportant au plus deux mailles.
- Exploiter la caractéristique d'un dipôle électrique : point de fonctionnement, modélisation par une relation  $U = f(I)$  ou  $I = g(U)$ .
- Utiliser la loi d'Ohm.
- Citer des exemples de capteurs présents dans les objets de la vie quotidienne.

## 16.1 Définitions et généralités

### 16.1.1 Circuit électrique

#### Circuit électrique

Un **circuit électrique** est une association de **dipôles** (composants électriques), reliés entre eux par des  **fils conducteurs**, le tout formant un **circuit fermé** pour assurer la circulation des électrons.

### 16.1.2 Intensité du courant électrique

#### Intensité du courant électrique

L'**intensité du courant électrique** correspond au débit d'électrons qui circule par seconde dans un élément conducteur. Elle se note  $I$  et s'exprime en **ampères (A)**. Par convention on représente l'intensité dans une branche d'un circuit électrique par une flèche orientée **dans le sens inverse de circulation des électrons**.

### 16.1.3 Tension électrique

#### Tension électrique

La **tension électrique** est une différence de potentiel électrique, c'est-à-dire la différence d'état électrique entre deux points d'un circuit. La tension se note  $U$  et s'exprime en **volts (V)**.

**Remarque :** Les fils conducteurs sont considérés comme parfaits, c'est-à-dire que l'état électrique ne change pas le long d'un fil. Ainsi, la tension électrique entre deux points d'un fil est nulle.

## 16.2 Relations fondamentales

### 16.2.1 Loi des mailles

#### Loi des mailles

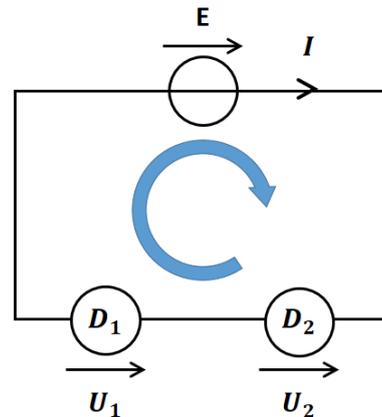
La somme algébrique des tensions électriques au sein d'une maille d'un circuit électrique est nulle.

$$E - U_1 - U_2 = 0$$

$$E = U_1 + U_2$$

#### Remarque :

Attention à tenir compte du sens des tensions électriques en fonction de la convention générateur ou récepteur.



### 16.2.2 Loi des noeuds

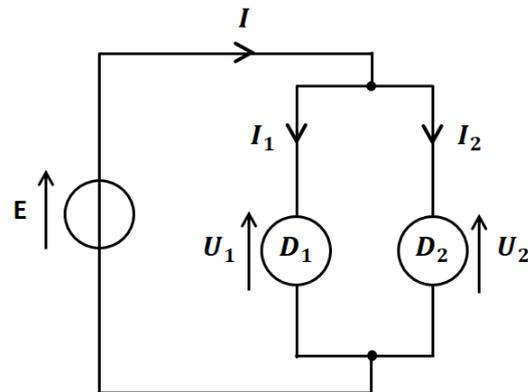
#### Loi des noeuds

La somme des intensités entrantes au niveau d'un noeud est égale à la somme des intensités sortantes.

$$I = I_1 + I_2$$

#### Remarque :

Attention à tenir compte du sens du courant dans chaque branche arrivant au niveau du noeud.



### 16.2.3 Loi d'Ohm

#### Loi d'Ohm

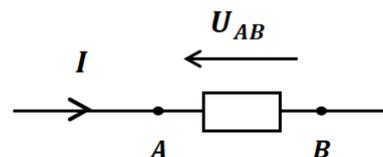
La tension aux bornes d'une résistance électrique est proportionnelle au courant qui la traverse :

$$U_{AB} = RI$$

$U$  la tension (en V)

$I$  l'intensité (en A)

$R$  la résistance (en Ohms  $\Omega$ )



## 16.3 Caractéristique d'un dipôle

### 16.3.1 Définition

#### Caractéristique d'un dipôle

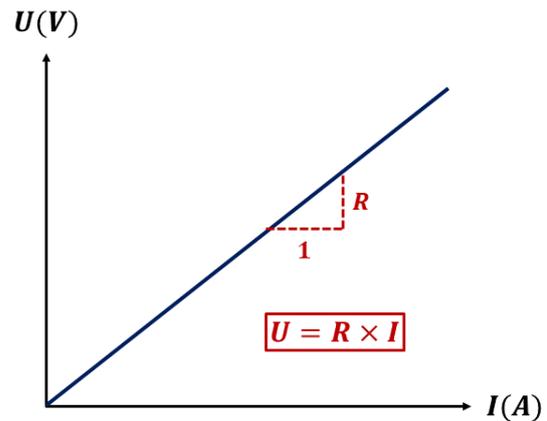
On appelle **caractéristique d'un dipôle** la courbe représentant l'évolution de la tension aux bornes du dipôle en fonction de l'intensité qui le traverse, ou bien l'intensité en fonction de la tension.

$$U = f(I) \text{ ou } I = g(U)$$

### 16.3.2 Caractéristique d'un dipôle ohmique

#### Caractéristique d'un dipôle ohmique

Pour un dipôle ohmique, du fait de la loi d'Ohm, il y a proportionnalité entre la tension  $U$  à ses bornes et l'intensité  $I$  du courant qui le traverse :  $U = R \times I$ . La caractéristique de ce dipôle est une **droite passant par l'origine**.

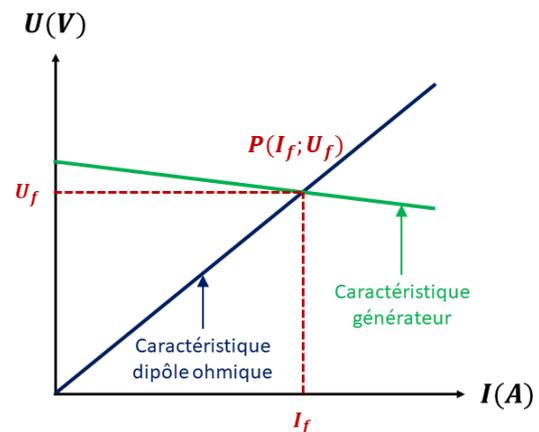


**Remarque :** Le coefficient directeur de cette droite représente la résistance  $R$  (en  $\Omega$ ) de ce dipôle ohmique.

### 16.3.3 Point de fonctionnement

#### Point de fonctionnement

Le **point de fonctionnement** d'un circuit électrique correspond aux coordonnées du point d'intersection entre la caractéristique du générateur et celle du dipôle branché en série.



## 16.4 Capteurs

#### Capteur

Un **capteur** est un dispositif qui permet de transformer une grandeur physique mesurable (température, pression, éclairement etc.) en une tension électrique.