

Chapitre 16

Circuits électriques et capteurs

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

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

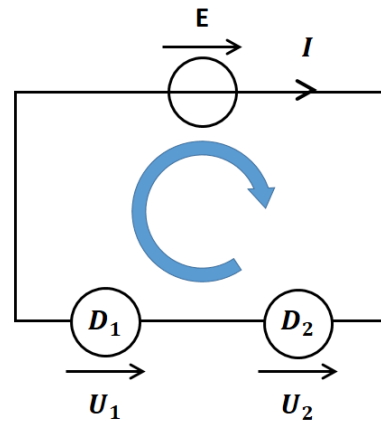
La somme algébrique des tensions électriques au sein d'une maille d'un circuit électrique est nulle.

$$E - U_1 - U_2 = 0$$

$$E = U_1 + U_2$$

Remarque :

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



16.2.2 Loi des noeuds

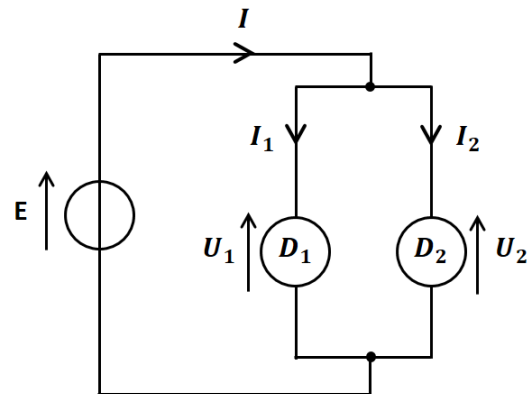
Loi des noeuds

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

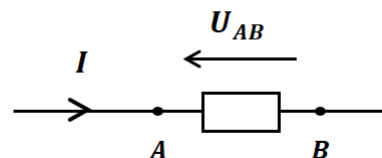
La tension aux bornes d'une résistance électrique est proportionnelle au courant qui la traverse :

$$U_{AB} = RI$$

U la tension (en V)

I l'intensité (en A)

R la résistance (en Ohms Ω)



16.3 Caractéristique d'un dipôle

16.3.1 Définition

Caractéristique d'un dipôle

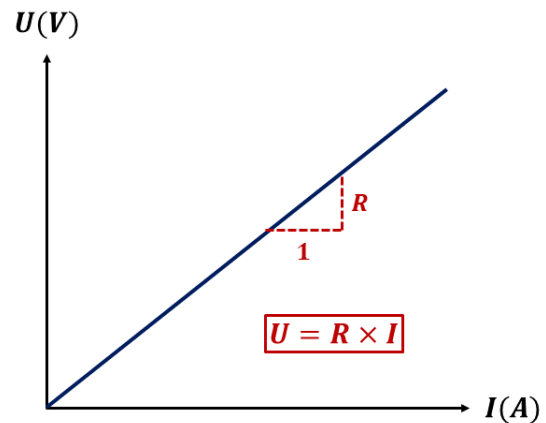
On appelle **caractéristique d'un dipôle** la courbe représentant l'évolution de la tension aux bornes du dipôle en fonction de l'intensité qui le traverse, ou bien l'intensité en fonction de la tension.

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

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**.

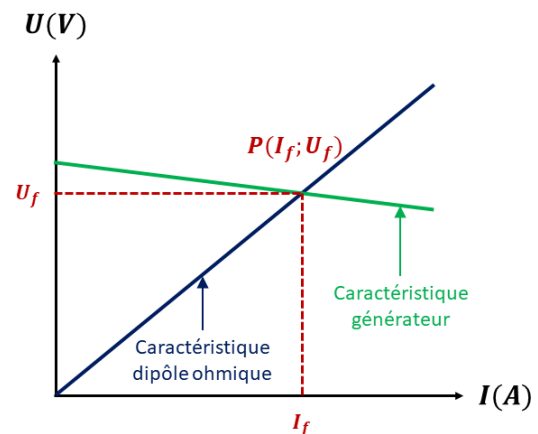


Remarque : Le coefficient directeur de cette droite représente la résistance R (en Ω) de ce dipôle ohmique.

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.