

1. Circuits électriques

Un **circuit électrique** est un ensemble de composants reliés entre eux par des fils conducteurs, formant un chemin fermé permettant le passage du courant électrique. Le courant électrique circule à partir d'une source d'énergie électrique et retourne à la source après avoir traversé les composants.

Dans un circuit électrique on peut distinguer des **noeuds** et des **mailles**.

Un **noeud** est un point de connexion entre au moins trois fils de connexion ;

Une maille est une boucle fermée composée de plusieurs dipôles en série.

L'étude du fonctionnement d'un circuit électrique nécessite la mesure des deux grandeurs, **l'intensité I** et la **tension U**.

Le **courant électrique circule** à l'extérieur du générateur de la borne positive vers la borne négative : c'est le sens conventionnel du courant électrique représenté par une flèche.

L'intensité I du courant électrique s'exprime en **ampères (A)**. Elle se mesure à l'aide d'un ampèremètre branché en **série**

L'intensité du courant électrique qui traverse des dipôles associés en série est la même.

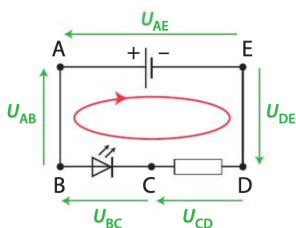
La **tension U** aux bornes d'un dipôle est représentée par une flèche. La tension s'exprime en volts (V). Elle se mesure avec un voltmètre branché en dérivation aux bornes du dipôle.

La tension aux bornes de dipôles associés en dérivation est la même.

2. Lois de circuits électriques

Loi des mailles

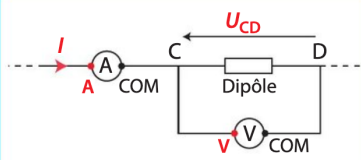
Dans une maille orientée, la somme des tensions fléchées dans le sens de parcours de la maille est égale à la somme des tensions fléchées dans l'autre sens.



Dans la maille ABCDEA :

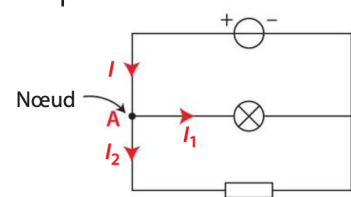
$$U_{AB} + U_{DE} + U_{CD} + U_{BC} = U_{AE}$$

Mesure de tension et d'intensité



Loi des noeuds

La somme des intensités des courants qui arrivent à un noeud est égale à la somme des intensités des courants qui en repartent.



Au noeud A :

$$I = I_1 + I_2$$

3. Caractéristique d'un dipôle

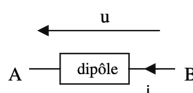
Convention

La tension et l'intensité sont des grandeurs algébriques, elle peuvent prendre des valeurs positives ou négatives.

L'orientation des tensions et des intensités est fixée arbitrairement par convention

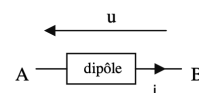
La convention **générateur**.

Dans ce cas la tension et le courant sont orientés dans le **même sens**.



La convention **récepteur**.

Dans ce cas la tension et le courant sont de **sens contraire**.



Caractéristique d'un dipôle

La caractéristique d'un dipôle est l'ensemble des couples de valeurs (U,I) possibles pour ce dipôle.

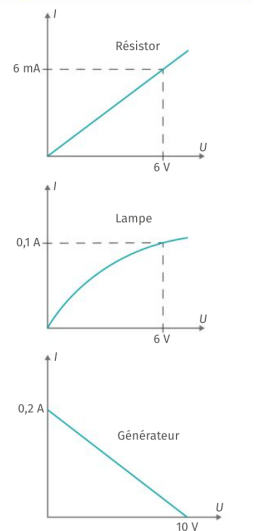
Chaque point de la caractéristique d'un dipôle est appelé point de fonctionnement.

La caractéristique intensité-tension pour la variation de la tension U_{AB} aux bornes d'un dipôle en fonction de l'intensité I qui le traverse.

$$U_{AB} = f(I)$$

La caractéristique tension-intensité pour la variation l'intensité I qui le traverse un dipôle en fonction de la tension U_{AB} à ses bornes.

$$I = f(U_{AB})$$



Conducteurs ohmiques et loi d'Ohm

La caractéristique tension intensité d'un conducteur ohmique est une droite passant par l'origine

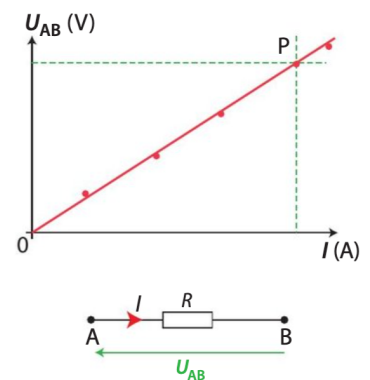
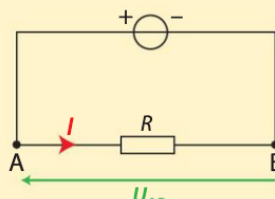
La loi d'Ohm

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 :

$$U_{AB} = R \times I$$

Units: U en V, I en A, R en Ω .



La caractéristique tension-intensité d'un dipôle est la courbe donnant la tension U à ses bornes en fonction de l'intensité I du courant qui le traverse.

Les capteurs électriques

Un capteur électrique permet de transformer une grandeur physique (température, luminosité, son, ...) en signal électrique.

De nombreux capteurs électriques sont basés sur la modification de la résistance des matériaux en fonction des paramètres extérieurs.

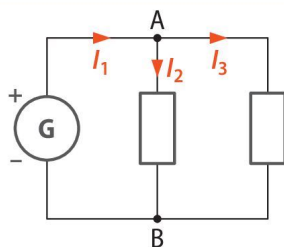
Paramètre extérieur	Exemple de dipôle	Exemple de capteur	Objet de la vie quotidienne
Température	Thermistance	Capteur de température	Thermomètre électronique
Luminosité	Photorésistance	Capteur de lumière	Veilleuse pour enfants à allumage automatique

SAVOIR-FAIRE

1 Exploiter la loi des nœuds

Dans le circuit ci-contre, les intensités I_1 et I_2 des courant sont respectivement égales à $I_1 = 0,034 \text{ A}$ et $I_2 = 11 \text{ mA}$.

■ Calculer l'intensité I_3 du courant.



➤ Repérer un nœud du circuit et écrire la loi des nœuds.

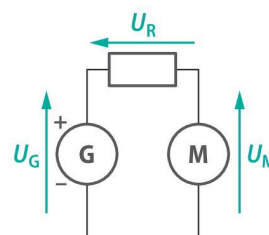
➤ Exprimer l'intensité I_3 du courant.

➤ Convertir, si nécessaire, les données dans des unités cohérentes et calculer l'intensité I_3 du courant.

SAVOIR-FAIRE

2 Exploiter la loi des mailles

Dans le circuit ci-contre, les tensions aux bornes du générateur et de la résistance sont respectivement égales à $U_G = 9,0 \text{ V}$ et $U_R = 3,3 \text{ V}$.



■ Calculer la tension U_M aux bornes du moteur.

➤ Repérer une maille et choisir un sens de parcours.

➤ Écrire la loi des mailles.

➤ Exprimer la tension U_M et calculer la tension U_M .

SAVOIR-FAIRE

3 Utiliser la loi d'Ohm

La tension aux bornes d'une résistance ($R = 1,0 \text{ k}\Omega$) est $U = 6,0 \text{ V}$.

■ Calculer l'intensité I du courant.

➤ Écrire la loi d'Ohm puis exprimer l'intensité I du courant.

➤ Convertir, si nécessaire, les données dans des unités cohérentes et calculer l'intensité du courant.

SAVOIR-FAIRE

4 Représenter et exploiter la caractéristique d'un dipôle

■ Tracer la caractéristique $U = f(I)$ et déterminer la résistance R .

Données

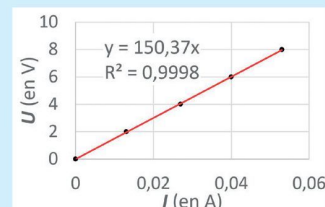
$U \text{ (en V)}$	2,0	4,0	6,0	8,0
$I \text{ (en A)}$	0,013	0,027	0,040	0,053

➤ Représenter l'évolution de U en fonction de I .

➤ Modéliser le nuage de points par une droite d'équation $U = a \times I$.

► Fiche 15 p. 330

➤ Écrire la loi d'Ohm et déduire la résistance R .



On alimente la résistance avec un générateur de tension $U = 4,5 \text{ V}$ constante.

■ Déterminer le point de fonctionnement P.

➤ Superposer les caractéristiques et lire, à leur intersection, les coordonnées du point P.