

Résistances et sources

Au programme

Savoirs

- ◇ Connaître les relations entre l'intensité et la tension.
- ◇ Exprimer la puissance dissipée par effet JOULE dans une résistance.

Savoir-faire

- ◇ Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente.
- ◇ Établir et exploiter les relations des diviseurs de tension ou de courant.
- ◇ Modéliser une source en utilisant la représentation de THÉVENIN.



Sommaire

I Généralité sur les dipôles	2
A Caractéristique d'un dipôle	2
B Classification de dipôles	2
II Résistance	2
A Définition et schéma	2
B Association de résistances en série	3
C Association de résistances en parallèle	4
III Sources	5
A Sources de tension	5
B Sources de courant	6
IV Les ponts diviseurs	6
A Pont diviseur de tension	7
B Pont diviseur de courant	7
C Entraînements	7

I Généralité sur les dipôles

A Caractéristique d'un dipôle

Caractéristique

On appelle **caractéristique** d'un dipôle la fonction $I = f(U)$ (ou $U = g(I)$ selon la convention). Sauf indication contraire, elle est déterminée **en régime continu**.

Cas particuliers

◇

◇

Exemple

B Classification de dipôles

Actif ou passif, linéaire ou non, symétrique ou non

Passif

◇

◇

◇

Actif

◇

◇

◇

Linéaire

Non-linéaire

Symétrique

Asymétrique

II Résistance

A Définition et schéma

Lorsqu'un courant circule dans un matériau conducteur, les électrons sont freinés par les atomes de celui-ci. Cet effet est maximal dans certains dipôles que l'on appellera des conducteurs ohmiques ou résistors. Par abus de langage, on désignera le composant par le même nom que la grandeur physique qui le caractérise : la résistance.

Résistance

Une résistance est un dipôle **récepteur**, dont la caractéristique en convention récepteur suit la **loi d'Ohm** :

Unités

◇

◇

Puissance

En utilisant la caractéristique de la résistance et l'expression de la puissance d'un dipôle, on a

Qui est positive. Dans le cas de la résistance, cette puissance est entièrement **dissipée** par effet JOULE.

Caractéristique

FIGURE 2.1 – Caractéristique d'une résistance.

B**Association de résistances en série****Association en série**

Deux résistances R_1 et R_2 en série forment un dipôle équivalent de résistance

On dit qu'en série, les résistances s'ajoutent.

Association en série



Association de résistances en parallèle



Association en parallèle

Deux résistances R_1 et R_2 en dérivation forment un dipôle équivalent de résistance

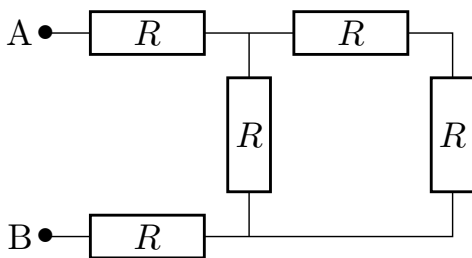
On dit qu'en parallèle, l'inverse des résistances s'ajoutent.

Association en parallèle



Exercice d'application

Exprimer en fonction de R la résistance équivalente entre A et B pour l'association ci-dessous.



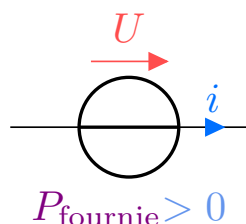
III Sources

A Sources de tension

Générateur idéal de tension

Il impose une **tension**, le courant débité est lui imposé par le reste du circuit électrique.

Il est dit **idéal** si la tension imposée est constante quel que soit le courant débité.



Caractéristique

FIGURE 2.2 – Caractéristique d'une tension idéale.

Générateur réel de tension

À cause des effets résistifs, la tension imposée et le courant débité sont liés :

On parle de **générateur de Thévenin**, et E_0 est la **force électromotrice**.

Caractéristique

FIGURE 2.3 – Caractéristique d'une tension réelle.

Résistance de sortie

Un générateur réel branché sur une résistance R est générateur idéal si

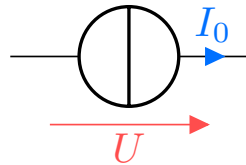
$$R \gg r$$

Résistance de sortie

B Sources de courant

Générateur idéal de courant

Il impose un **courant**, la tension à ses bornes est lui imposé par le reste du circuit électrique.



Il est dit **idéal** si le courant débité est constant quelle que soit la tension à ses bornes.

Caractéristique

FIGURE 2.4 – Caractéristique d'un courant idéal.

Générateur réel de courant

À cause des effets résistifs, on utilise le **générateur de Norton**.

Caractéristique

FIGURE 2.5 – Caractéristique d'un courant réel.

Résistance de sortie

Un générateur réel branché sur une résistance R est générateur idéal si

$$R \ll r_N$$

Résistance de sortie

IV Les ponts diviseurs

Les ponts diviseurs sont des relations permettant de trouver des courants ou des tensions dans certains cas particuliers, sans repasser par l'écriture des lois des nœuds, des mailles et d'Ohm.

A Pont diviseur de tension



Pont diviseur de tension

U , R_1 et R_2 sont connus. On cherche U_1 ou U_2 . On a

et avec R_{brch} la résistance de toute la branche, on généralise en

Pont diviseur de tension



B Pont diviseur de courant



Pont diviseur de courant

I , R_1 et R_2 sont connus. On cherche I_1 ou I_2 . On a

Avec R_{parr} la résistance équivalente entre A et B , ceci se généralise en

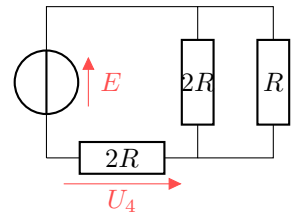
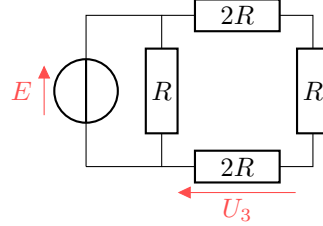
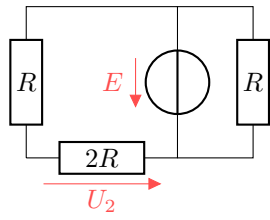
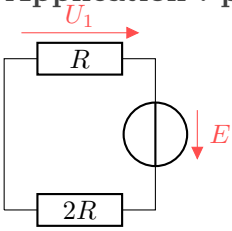
Pont diviseur de courant



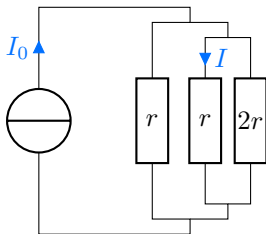
C Entraînements

Donner les expressions de U_1 , U_2 , U_3 et U_4 en fonction de E pour les schémas suivants.

Application : pont diviseur de tension



Application : pont diviseur de courant

Exprimer I selon I_0 .

Utilisation des ponts

Attention aux conditions d'application de ces formules : résistances **en série** pour le pont diviseur de **tension**, et en **parallèle** pour le pont diviseur de **courant**.

Si non, simplifier le circuit pour se ramener à cette forme. Vérifier également le **sens d'orientation des tensions et intensités**.