

## Chapitre 2

### DIPOLES ELECTRIQUES EN COURANT CONTINU

En électricité, un dipôle est un élément qui possède deux bornes.

#### I. Les récepteurs

Un récepteur est un dipôle qui reçoit de l'énergie électrique et la convertit en une autre forme d'énergie. Les résistances, les moteurs, lampes, condensateurs, etc... sont des récepteurs.

##### I.1 Les conducteurs ohmiques

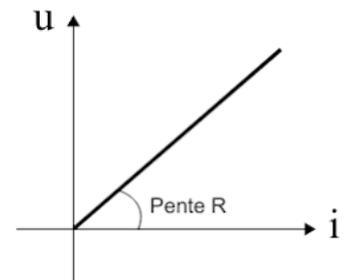
Un conducteur ohmique vérifie la loi d'Ohm, qui s'écrit, en convention récepteur :



$$U_{AB} = RI \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} U_{AB} \text{ tension aux bornes du conducteur en volt (V)} \\ I \text{ intensité du courant en ampère (A)} \\ R \text{ résistance en ohm } (\Omega) \end{array}$$

La caractéristique d'un conducteur ohmique est une droite qui passe par l'origine dont le coefficient directeur vaut R, valeur de la résistance (en ohm  $\Omega$ )

La caractéristique d'un conducteur ohmique passe par l'origine : c'est un dipôle passif.



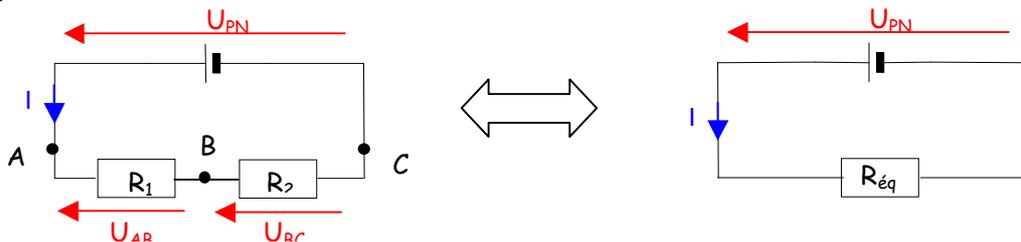
Exemples de conducteurs ohmiques : résistances, lampes à incandescence, ...

##### I.1.1 Puissance électrique reçue

Pour un conducteur ohmique,  $U = RI$  d'après la loi d'ohm. On en déduit donc que  $P = U \cdot I = RI^2 = \frac{U^2}{R}$ . C'est l'effet joule : l'énergie électrique reçue par un conducteur ohmique est entièrement convertie en énergie thermique puis dissipée.

##### I.1.2 Association de conducteurs ohmiques

En série



D'après la loi d'additivité des tensions :

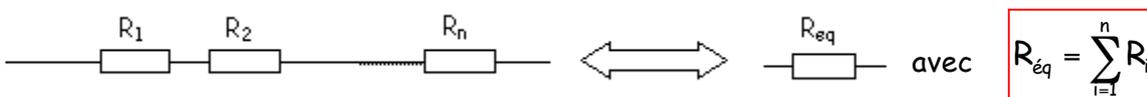
$$U_{PN} = \dots = \dots + \dots = \dots$$

on en déduit donc :

$$R_{\text{eq}} = \dots$$

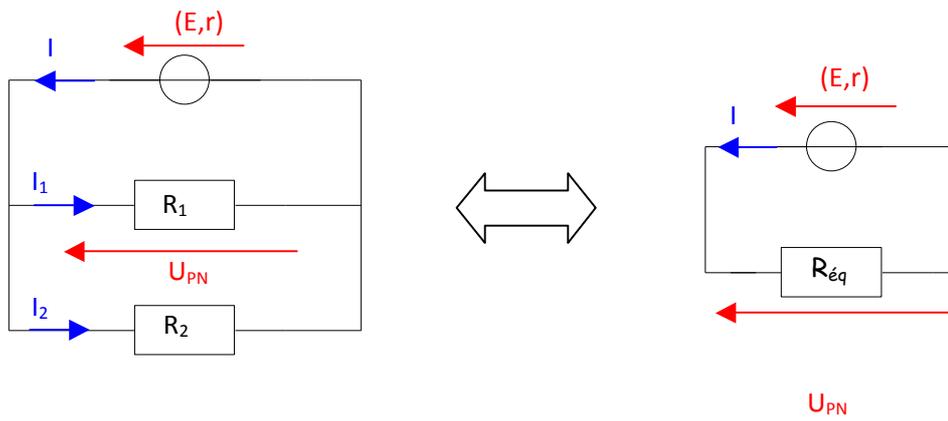
$$U_{PN} = \dots$$

Généralisation :



l'association en série de conducteurs ohmiques a pour effet d'augmenter la résistance totale du circuit

En dérivation



D'après la loi des nœuds :

$I = \dots = \dots$

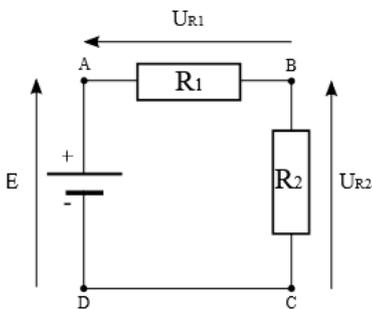
$I =$

soit  $I = \dots$

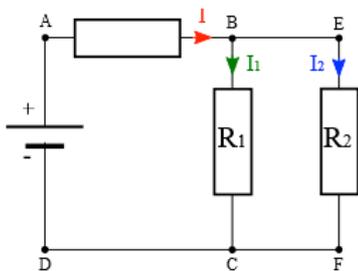
on en déduit donc :

Remarque : en notant  $G$  la conductance :  $G = \frac{1}{R}$  , on a  $G_{\text{eq}} = G_1 + G_2$  ( $G$  en siemens)

I.1.3 Diviseur de tension



I.1.4 Diviseur de courant



## I.2 Moteurs et électrolyseurs

Pour les moteurs et les électrolyseurs, la tension s'écrit, en convention récepteur

$$U_{AB} = E' + rI \quad \text{avec} \quad E' \text{ force contre électromotrice du moteur (ou de l'électrolyseur) en volt (V)}$$
$$r \text{ la résistance interne du moteur (ou de l'électrolyseur) en ohm } (\Omega)$$

La caractéristique est donc une droite, mais qui ne passe pas par l'origine. Ce sont des dipôles

## I.3 Autres récepteurs

Il existe d'autres dipôles qui se comportent comme des récepteurs : condensateurs, bobines, .... Cependant, leur étude en courant continu ne présente que peu d'intérêt. Ces récepteurs seront étudiés ultérieurement, en courant variable.

## II. Générateurs

### II.1 Générateur de tension idéal

Un générateur de tension idéal est un générateur qui délivre une tension constante quelle que soit l'intensité débitée.

La tension aux bornes d'un tel générateur est donc donnée par :

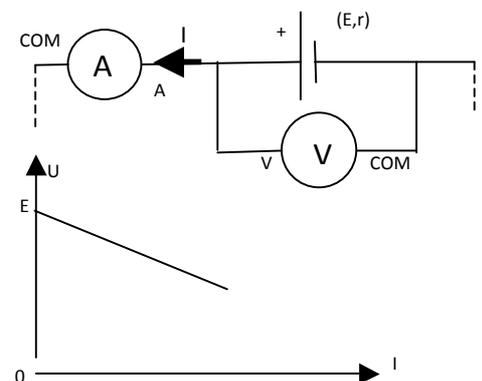
$$U_{PN} = E \quad \text{où } E \text{ représente la force électromotrice en Volt (V).}$$

### II.2 Générateur de tension réel

Pour un générateur de tension réel, la tension à ses bornes dépend de l'intensité du courant qu'il débite.

La tension aux bornes d'un tel générateur est donc donnée par :

$$U_{PN} = E - rI \quad \text{avec} \quad E \text{ force électromotrice du générateur en volt (V)}$$
$$r \text{ la résistance interne du générateur en ohm } (\Omega)$$



Remarque : la plupart des générateurs de tension peuvent être considérés comme idéaux tant que l'intensité du courant qu'ils débitent n'est pas trop importante.

### II.3 Association de générateurs de tension

Des générateurs associés en **série** sont équivalents à un générateur unique, dont la f.é.m. a pour valeur la somme algébrique des f.é.m. des générateurs associés, et dont la résistance interne est la somme des résistances internes.

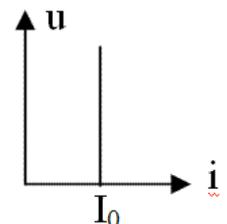
$$E_{eq} = \sum_n E_n \text{ (somme algébrique)}$$

$$r_{eq} = \sum_n r_n$$

**Attention !!!** une association de générateurs de tension idéaux en parallèle est impossible

### II.4 Générateurs de courant

Un générateur de courant idéal est un générateur qui délivre une intensité constante quelle que soit la tension à ses bornes. Le courant délivré est appelé courant électromoteur et s'exprime en Ampère (A).



Un générateur de courant réel est constitué d'une source de courant idéale montée en parallèle avec un dipôle linéaire. En régime continu, ce dipôle est une résistance  $r'$ .

Une association de générateurs de courant idéaux ne peut se faire qu'en **parallèle**.