

Éléments de base du génie électrique



Transformation de l'énergie électrique

G. Vinsard

Gerard.Vinsard@univ-lorraine.fr

28 avril 2020

Objectifs de la leçon

- Expliquer les éléments minima de la conversion électrique :

depuis vers	DC (courant continu)	AC 50 Hz (courant alternatif)	AC $f > 50$ Hz (courant alternatif)
DC	hacheur	redresseur	redresseur
50 Hz AC	onduleur	transformateur ¹	-
$f > 50$ Hz AC	onduleur	via étage continu ²	transformateur
$f < 50$ Hz AC	onduleur	cycloconvertisseur	-

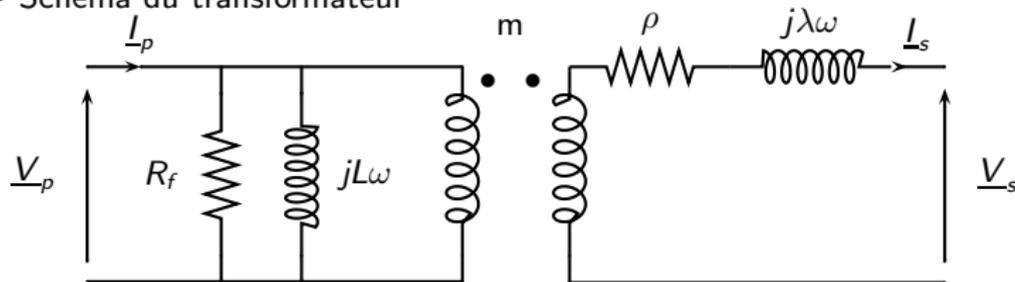
1. Le gradateur est également utilisé.

2. La conversion d'un courant alternatif à 50 Hz vers un courant alternatif de fréquence supérieure se fait par l'intermédiaire d'un étage de conversion vers le courant continu que par l'utilisation du cycloconvertisseur

Transformateur monophasé

► C'est un système de bobines couplées mais dans lequel le modèle est mis sous une forme particulière pratique pour les calculs.

► Schéma du transformateur

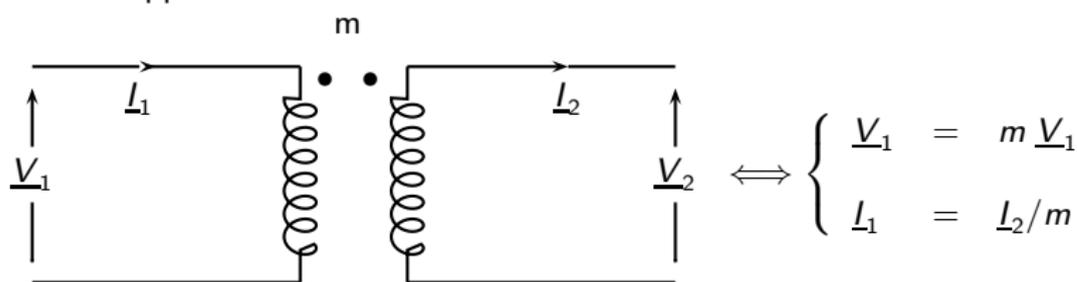


\underline{V}_p , \underline{I}_p , \underline{V}_s , \underline{I}_s : tension et courant au primaire et au secondaire

R_f , ρ : résistances correspondant aux pertes fer et joules dans les enroulements

L , λ : inductances de magnétisation et de fuite

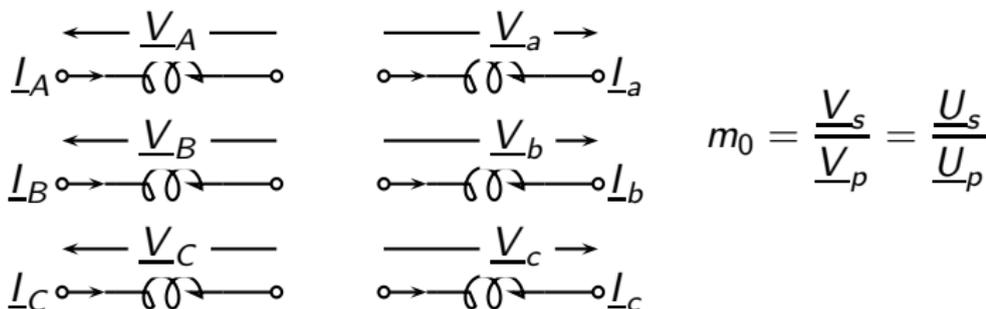
m : rapport de transformation



Transformateur triphasé

► En régime triphasé équilibré, le transformateur triphasé se décrit comme un transformateur monophasé ; mais ce qui est premier est de comprendre son comportement suivant les connexions des phase ; aussi est-il considéré comme idéal (il n'y a qu'un rapport de transformation) dans cette leçon.

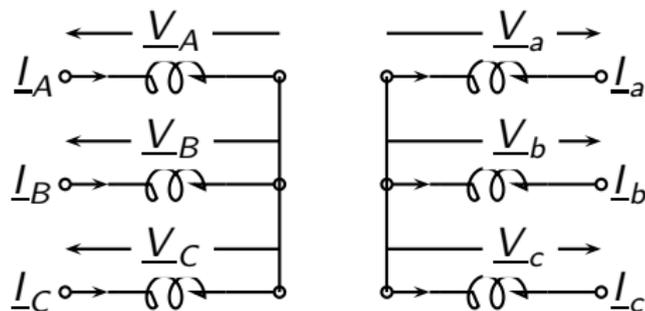
► Transformateur à un seul secondaire



$$\frac{\underline{V}_a}{\underline{V}_A} = \frac{\underline{V}_b}{\underline{V}_B} = \frac{\underline{V}_c}{\underline{V}_C} = m_0 \iff \frac{\underline{V}_a - \underline{V}_b}{\underline{V}_A - \underline{V}_B} = \frac{\underline{V}_b - \underline{V}_c}{\underline{V}_B - \underline{V}_C} = \frac{\underline{V}_c - \underline{V}_a}{\underline{V}_C - \underline{V}_A} = m_0$$

Couplages

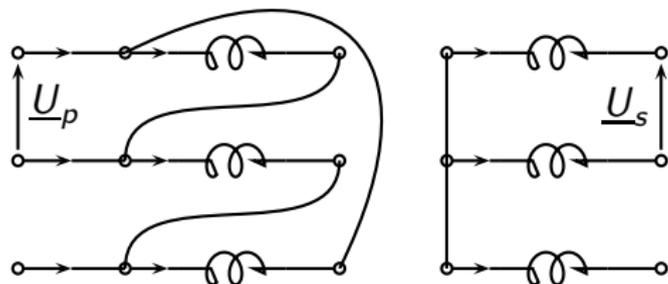
► Étoile – étoile



$$\underline{V}_a = m_0 \underline{V}_A$$

$$\rightarrow \underline{m} = \frac{\underline{V}_s}{\underline{V}_p} = m_0$$

► Triangle – étoile



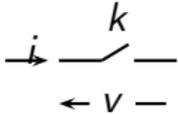
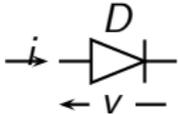
$$\underline{U}_p = \underline{V}_A$$

$$\underline{U}_s = \underline{V}_a - \underline{V}_b$$

$$\rightarrow \underline{m} = \frac{\underline{U}_s}{\underline{U}_p} = m_0 (1 - a^2)$$

Conversion électronique

- Les composants idéaux sont

nom du dispositif	symbole	relation
interrupteur (commandé)		Si k ouvert $i = 0$, si k fermé $v = 0$
diode (autonome)		$v i = 0$ et ($i \geq 0$ ou $v \leq 0$)

- Les dispositifs d'électroniques de puissance peuvent être décrits avec ces composants en plus des éléments de circuits déjà vus.

- Les principaux (redresseur, hacheur, onduleur) sont vus en exercice.