



e-Learning for Electrical Engineering

PRINCIPE

Thématique : *Électronique de puissance*

↳ **Chapitre :** *Onduleurs*

↳ **Section :** *Commande pleine onde*

Type ressource : *Exposé* *Laboratoire virtuel / Exercice* *Qcm*

Ce cours montre comment un onduleur peut créer une ou des tension(s) alternative(s) en faisant commuter les interrupteurs à la fréquence souhaitée pour ces tensions. On considère successivement le cas de l'onduleur monophasé et triphasé. Après avoir étudié comment régler la fréquence, on indique comment régler l'amplitude de la (ou des) tension(s) alternative(s) produite(s).

- *pré requis : aucun*
- *niveau : 1 - introduction, premier cycle*
- *durée estimée : 15 minutes*
- *auteur(s) : Francis Labrique (UCL)*
- *réalisation : Sophie Labrique*



Avec le soutien financier de la Commission Européenne. Le présent document n'engage que son(s) auteur(s). La Commission ne saurait être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans ce document.

1. PRINCIPE

Dans la commande pleine onde, on génère la ou les tensions de sortie en faisant commuter les interrupteurs des bras à la fréquence souhaitée pour ces tensions.

Pour chaque bras on maintient alternativement K_j ON puis K'_j ON durant des intervalles égaux à la moitié de la période T ($= 1/f$) correspondant à la fréquence souhaitée pour la ou les tensions de sortie. On obtient ainsi pour le potentiel P_j une onde alternative en créneaux d'amplitude $U/2$ et de période T (figure 1).

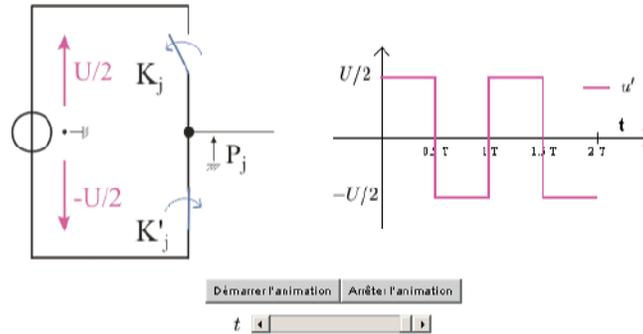


Figure 1.

2. ONDULEUR MONOPHASÉ

Si l'onduleur est monophasé (figure 2), on commande en opposition de phase les 2 bras.

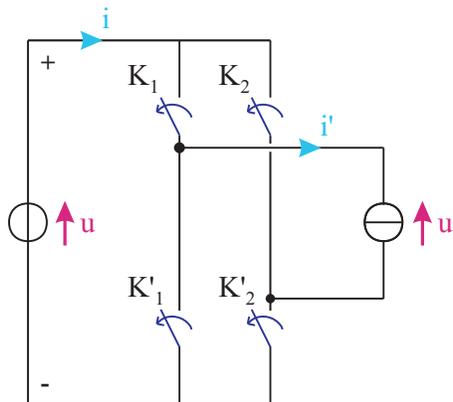


Figure 2.

De la sorte, K'_2 est ON en même temps que K_1 et K_2 en même temps que K'_1 . P_2 vaut $-U/2$ quand P_1 vaut $U/2$ et réciproquement.

La tension u' égale à $P_1 - P_2$ est donc égale à U pendant une demi-période et à $-U$ pendant l'autre demi-période (figure 3).

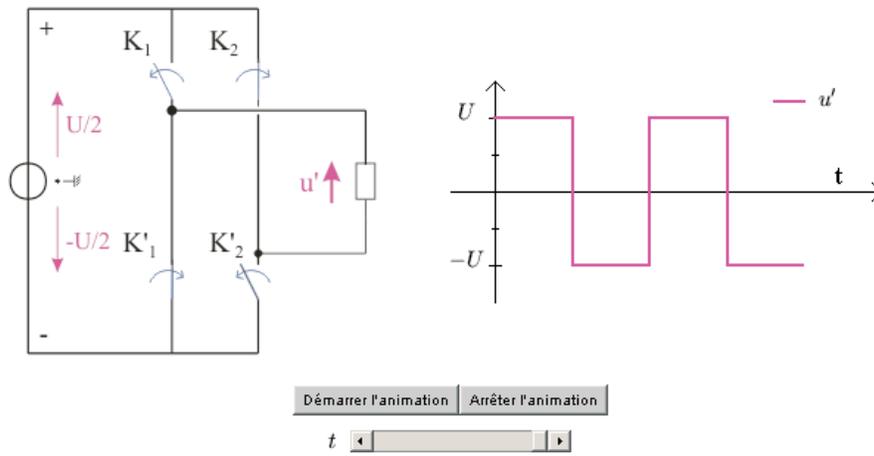


Figure 3.

3. ONDULEUR TRIPHASÉ

Si l'onduleur est triphasé (figure 4), on commande les bras avec un décalage d'un tiers de période l'un par rapport à l'autre

- la commande du bras B est décalée de $T/3$ par rapport à celle du bras A
- la commande du bras C est décalée de $2T/3$ par rapport à celle du bras B.

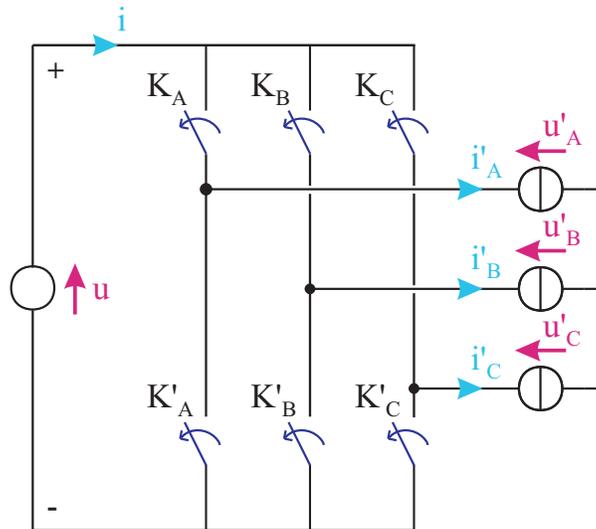


Figure 4.

Les tensions u'_A, u'_B, u'_C se déduisent des potentiels P_A, P_B, P_C par (voir structure) :

$$\begin{pmatrix} u'_A \\ u'_B \\ u'_C \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2/3 & -1/3 & -1/3 \\ -1/3 & 2/3 & -1/3 \\ -1/3 & -1/3 & 2/3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_A \\ P_B \\ P_C \end{pmatrix}$$

d'où les formes d'ondes associées (figure 5).

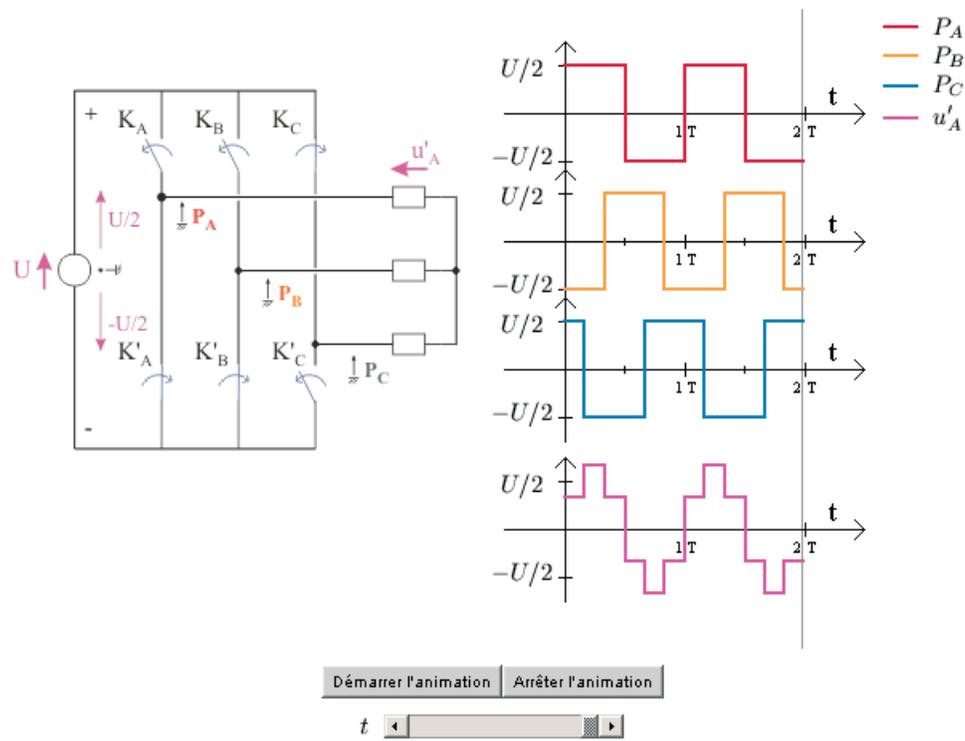


Figure 5.

- de $t = 0$ à $t = T/3$ $u'_A = U/3$
- de $t = T/3$ à $t = 2T/3$ $u'_A = 2U/3$
- de $t = 2T/3$ à T $u'_A = U/3$

Que l'onduleur soit triphasé ou monophasé, le seul paramètre sur lequel on peut agir est la période T de fonctionnement. Si on veut régler l'amplitude de la tension alternative, il faut rendre l'amplitude de la tension U variable (figure 6)

- en interposant entre la source U et l'onduleur un hacheur si cette source est une batterie d'accumulateurs
- en utilisant un redresseur à thyristor au lieu d'un redresseur à diode si l'on part du réseau alternatif.

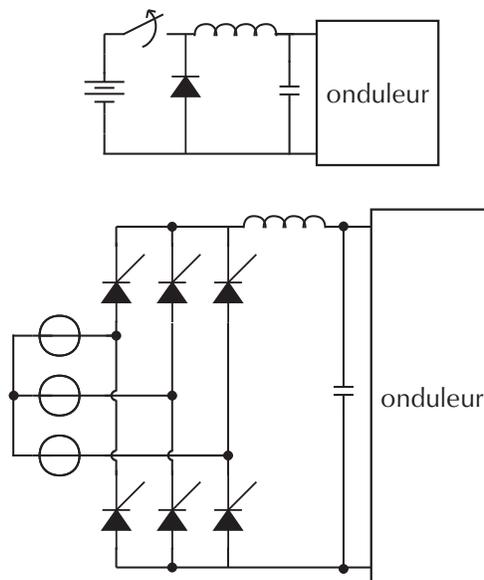


Figure 6.