

I – RAPPEL DES CONVERTISSEURS STATIQUES ETUDIES

Conversion Alternatif / Alternatif : **TRANSFORMATEUR**

Conversion Alternatif / Continu : **REDRESSEUR (Commandé ou non commandé)**

Conversion Continu / Continu : **HACHEUR SERIE**

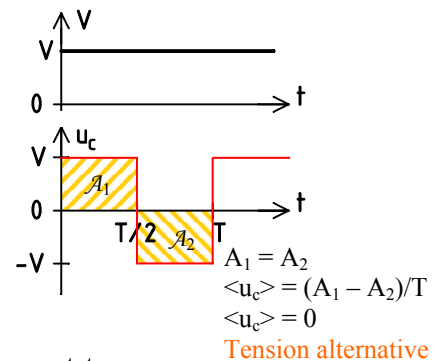
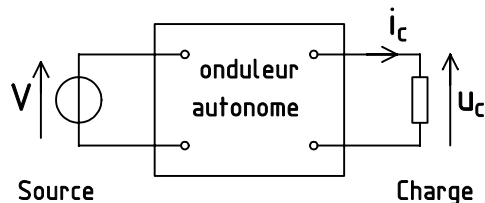
On appelle **onduleur autonome** le convertisseur statique réalisant la conversion **Continu/Alternatif**, c'est-à-dire, qu'à partir d'une source de tension continue (valeur moyenne non nulle), l'onduleur autonome délivre à la charge tension et courant alternatifs (valeur moyenne nulle).

Intérêt de l'onduleur autonome :

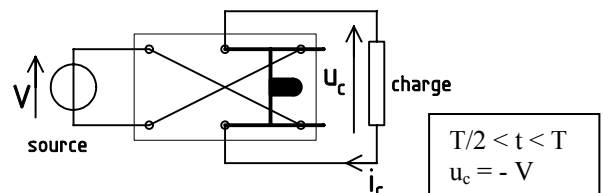
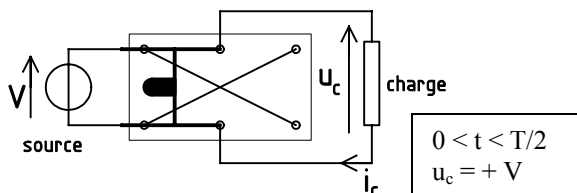
- * Alimentation de secours en cas de défaillance du réseau (informatique, milieu hospitalier, ...).
- * Alimentation et réglage de la fréquence de rotation des moteurs asynchrones.

II – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Alimenté par une source de tension continue V , l'onduleur autonome doit fournir à la charge des grandeurs électriques alternatives.



Remarque : Un simple inverseur de tension, dont on basculerait périodiquement le commutateur pourrait réaliser cette conversion.



Dans la pratique, pour travailler à des fréquences raisonnables (supérieures à 50 Hz), il sera indispensable de réaliser ce dispositif à partir de composants électroniques : c'est l'**onduleur autonome**.

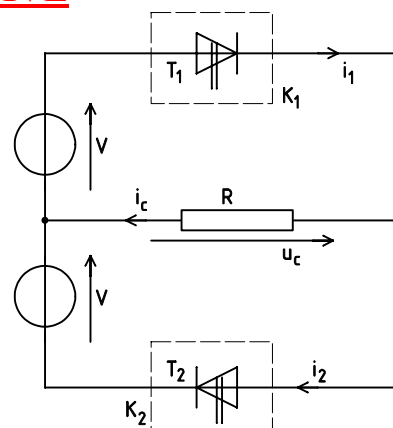
III – ETUDE SUR CHARGE PUREMENT RESISTIVE

1°) Montage

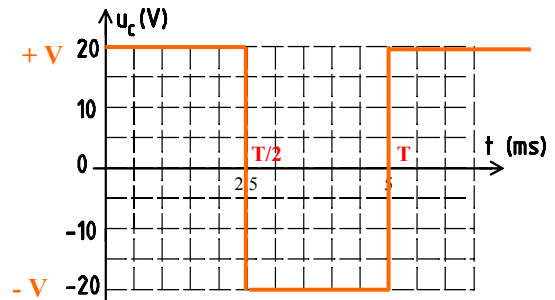
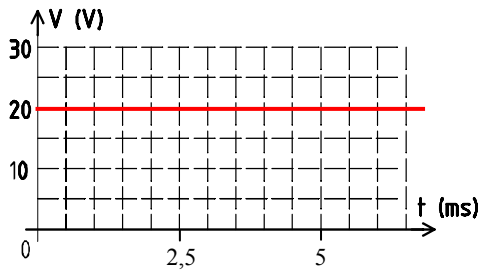
$$\begin{aligned} f &= 200 \text{ Hz} \\ R &= 33 \, \Omega \\ V &= 20 \text{ V} \end{aligned}$$

K_1 et K_2 sont deux interrupteurs électroniques (réalisés à l'aide de transistors T_1 et T_2) commandés périodiquement tel que :

- $0 < t < T/2$: K_1 commandé à la fermeture
 K_2 commandé à l'ouverture.
- $T/2 < t < T$: K_2 commandé à la fermeture
 K_1 commandé à l'ouverture.



2°) Chronogrammes



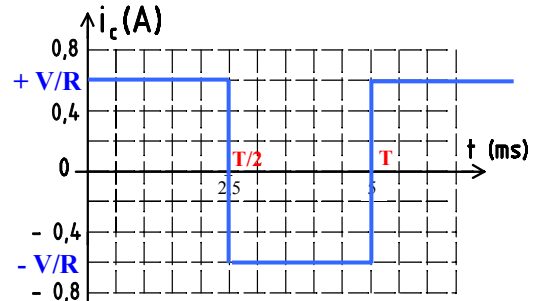
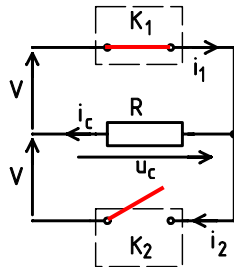
3°) Interprétations

a) Pour $0 < t < T/2$:

K_1 commandé à la fermeture
 K_2 commandé à l'ouverture

$$u_c = +V \quad (u_c > 0)$$

$$i_c = u_c / R = +V / R \quad (> 0)$$

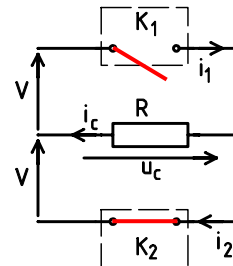


b) Pour $T/2 < t < T$:

K_1 commandé à l'ouverture
 K_2 commandé à la fermeture

$$u_c = -V \quad (u_c < 0)$$

$$i_c = u_c / R = -V / R \quad (< 0)$$



4°) Conclusion

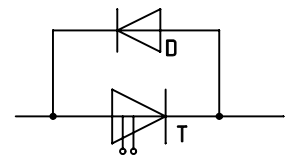
A partir d'une source de tension continue fixe (valeur moyenne non nulle), l'onduleur autonome a permis d'obtenir au niveau de la charge des grandeurs électriques (tension et courant) alternatifs (valeur moyenne nulle) de fréquence réglable en agissant sur la fréquence de la commande des transistors.

IV- ETUDE SUR CHARGE INDUCTIVE

1°) Interrupteurs bidirectionnels

Sur charge inductive, le courant ne peut plus subir de variation brutale. Le courant dans la charge, et par conséquent dans les interrupteurs K_1 et K_2 , changera de sens au cours d'une même demie période. Il faut donc permettre aux courants i_1 et i_2 de circuler dans les deux sens en rendant les interrupteurs K_1 et K_2 bidirectionnels.

Pour cela, on place des diodes D_1 et D_2 en antiparallèle sur les transistors T_1 et T_2 (en parallèle, mais en retournant la diode par rapport au transistor).



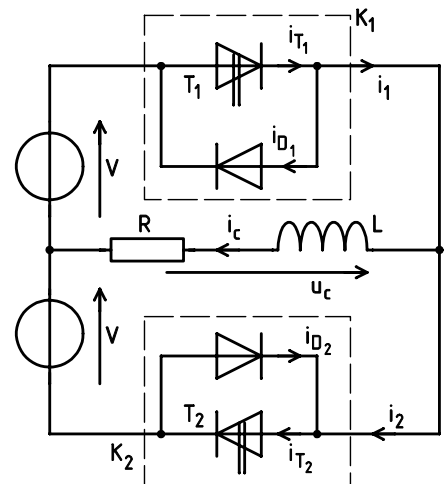
2°) Montage

K_1 commandé à la fermeture de 0 à $T/2$
 K_2 commandé à la fermeture de $T/2$ à T .

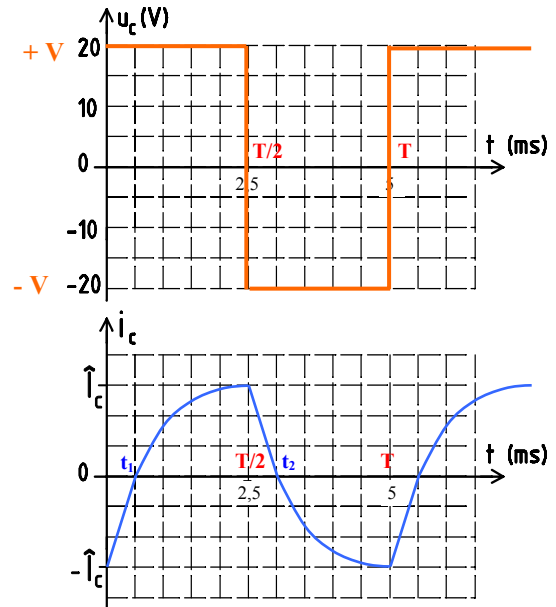
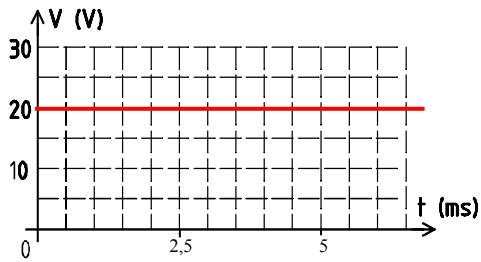
$$V = 20 \text{ V}$$

$$f = 200 \text{ Hz}$$

$$R = 33 \Omega$$



3°) Chronogrammes



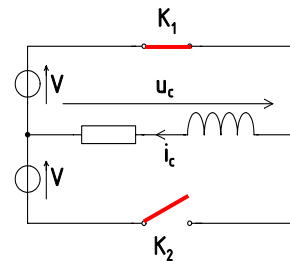
4°) Interprétations

a) Pour $0 < t < T/2$: K_1 commandé à la fermeture
 K_2 commandé à l'ouverture (T_2 et D_2 bloqués)

$$u_c = +V$$

* $0 < t < t_1$: $i_c < 0$ donc T_1 bloqué
 D_1 passante

* $t_1 < t < T/2$: $i_c > 0$ donc T_1 passant
 D_1 bloquée

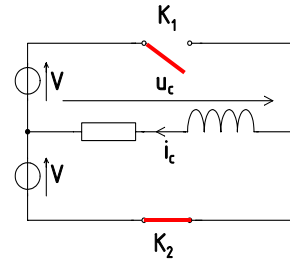


b) Pour $T/2 < t < T$: K_1 commandé à l'ouverture (D_1 et T_1 bloqués)
 K_2 commandé à la fermeture

$$u_c = -V$$

* $T/2 < t < t_2$: $i_c > 0$ donc T_2 bloqué
 D_2 passante

* $t_2 < t < T$: $i_c < 0$ donc T_2 passant
 D_2 bloquée



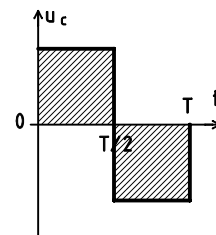
5°) Valeur moyenne et valeur efficace de $u_c(t)$

a) Valeur moyenne

$$\langle u_c \rangle = (A_1 - A_2) / T$$

$$\langle u_c \rangle = 0 \quad \text{De même } \langle i_c \rangle = 0$$

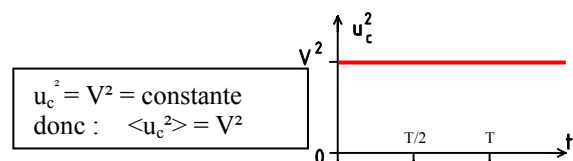
Tension et courant de sortie sont donc alternatifs



b) Valeur efficace

$$U_c = \sqrt{\langle u_c^2 \rangle} = \sqrt{V^2}$$

$$U_c = V$$



6°) Conclusion

L'onduleur autonome réalise la conversion :

CONTINU / ALTERNATIF de fréquence réglable