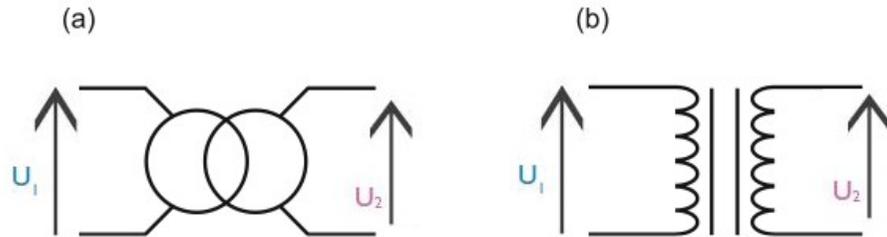


Convertisseurs statiques – Fiche de cours

1. Transformateur monophasé

a. Définition

Un transformateur permet de convertir des tensions alternatives ; il existe des transformateurs abaisseurs et élévateurs de tension



b. Formules de Boucherot

$$U_1 = 4,44 N_1 \cdot S \cdot B_{max} \cdot f ; U_2 = 4,44 N_2 \cdot S \cdot B_{max} \cdot f$$

N_1 : nombre d'enroulements au primaire

N_2 : nombre d'enroulements au secondaire

S : aire de la section magnétique en m^2

B_{max} : champ magnétique en T

f : fréquence en Hz

c. Transformateur parfait ou idéal

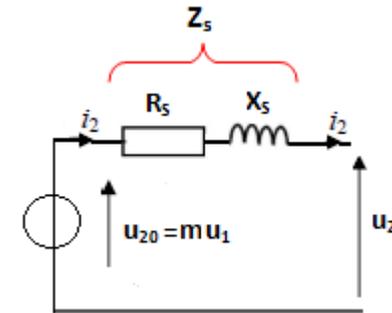
$$P_1 = P_2 ; Q_1 = Q_2 ; S_1 = S_2 ; m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} ; \eta = \frac{P_2}{P_1} = 1$$

d. Transformateur réel

Il existe des pertes fer P_{fer} (mesurées à vide) et des pertes Joules P_J (mesurées en court-circuit)

$$P_1 > P_2 ; Q_1 > Q_2 ; S_1 > S_2 ; m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} ; \eta = \frac{P_2}{P_2 + P_{fer} + P_J}$$

Modèle de Thévenin au secondaire



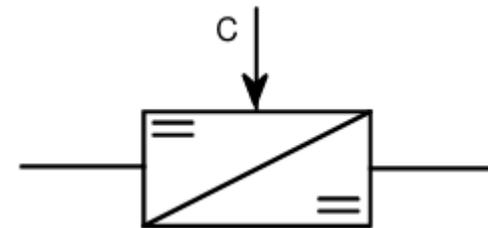
$$R_s = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2} ; Z_s = \frac{U_{2CC}}{I_{2CC}} ; X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2}$$

La chute de tension vaut $U_{20} - U_2 = \Delta U = R_s \cdot I_2 \cos \phi + X_s \cdot I_2 \sin \phi$

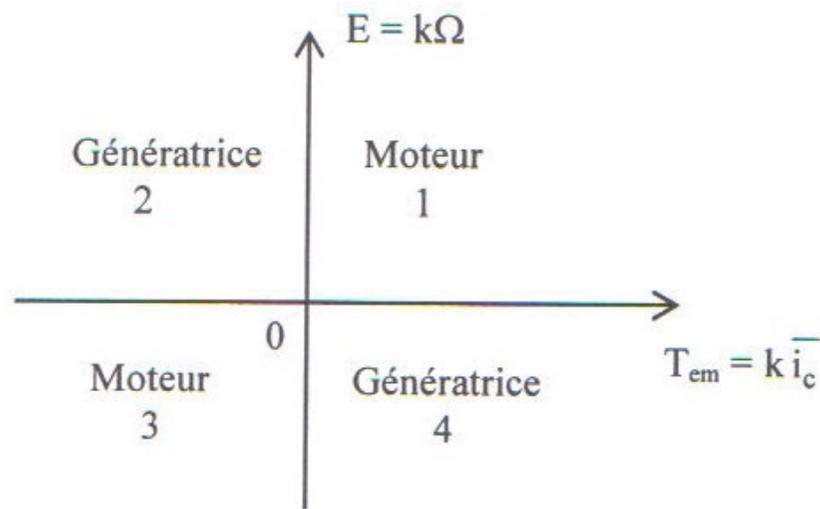
2. Hacheur série

a. Définition

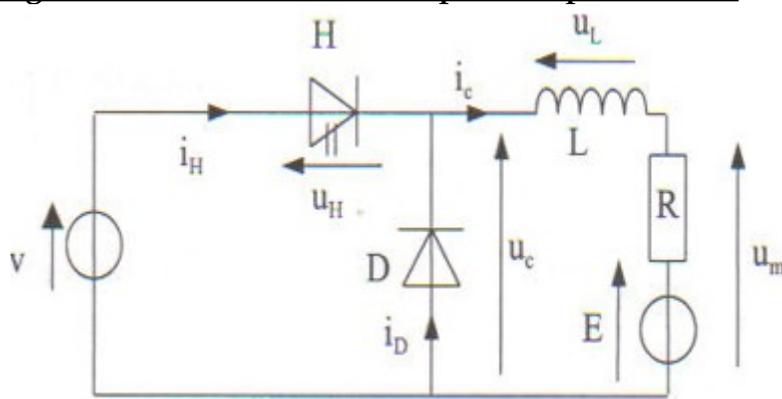
Un hacheur est un convertisseur continu / continu



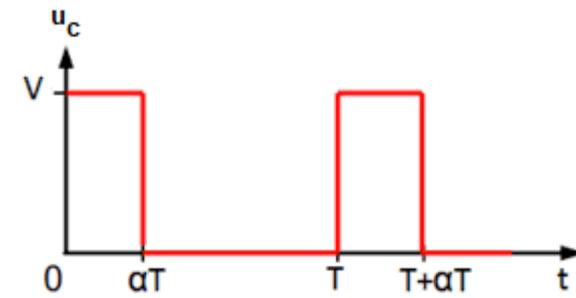
Selon le modèle, un hacheur peut être abaisseur ou élévateur de tension, réversible en tension/courant



b. Montage en conduction ininterrompue (simple tension)



- l'interrupteur H est commandé électroniquement (transistor)
- bobine L d'inductance élevée de sorte que le courant ne s'annule pas
- diode de roue libre D assure la continuité du courant et supprime les surtensions
- la charge est inductive (moteur à courant continu)

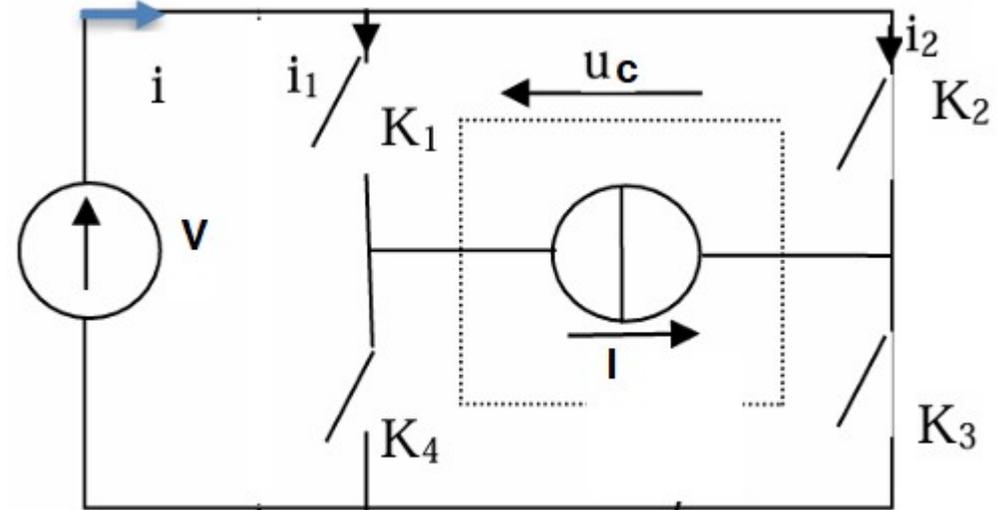


$$\langle u_c \rangle = \alpha \cdot V = E$$

Pour le cas d'un moteur $E = k \cdot \Omega$; soit $\Omega = \frac{\alpha \cdot V}{k}$

La vitesse de rotation peut varier en fonction du rapport cyclique α

c. Montage en conduction ininterrompue (double tension)



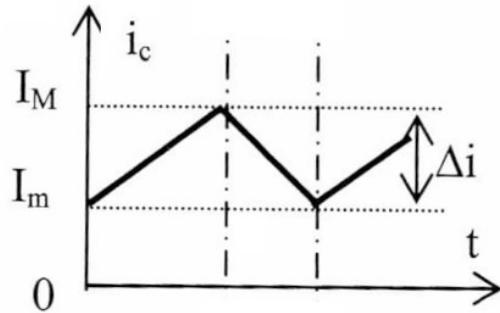
$$\langle u_c \rangle = (2\alpha - 1) \cdot V$$

d. Courant aux bornes de la charge

Pour le cas d'un moteur $T_r = T_{em} = K \cdot \bar{i}_c$; le couple est quasi constant

- ondulation $\Delta i = I_M - I_m$

- valeur moyenne $\langle i_c \rangle = \frac{I_m + I_M}{2}$



e. Puissance aux bornes de la charge

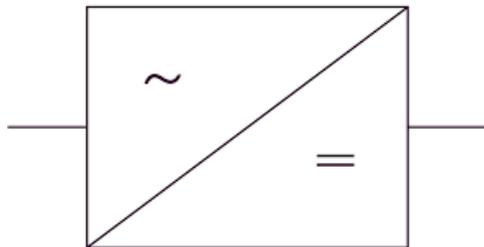
La puissance moyenne absorbée par la charge est définie par :

$$P_{ch} = \bar{u}_c \cdot \bar{i}_c$$

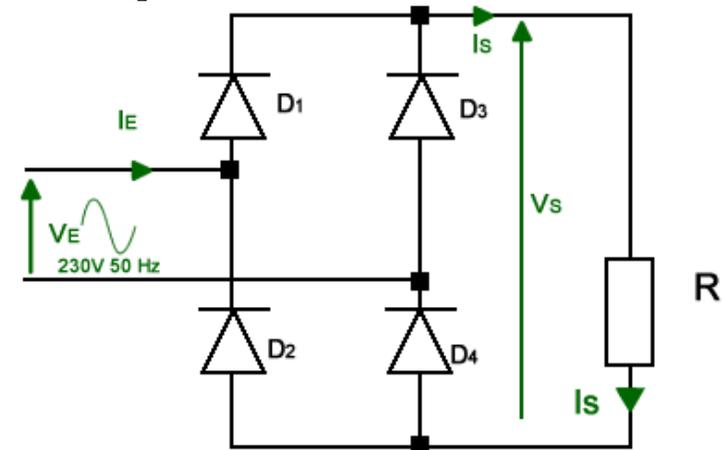
3. Redresseur

a. Définition

Un hacheur est un convertisseur alternatif / continu

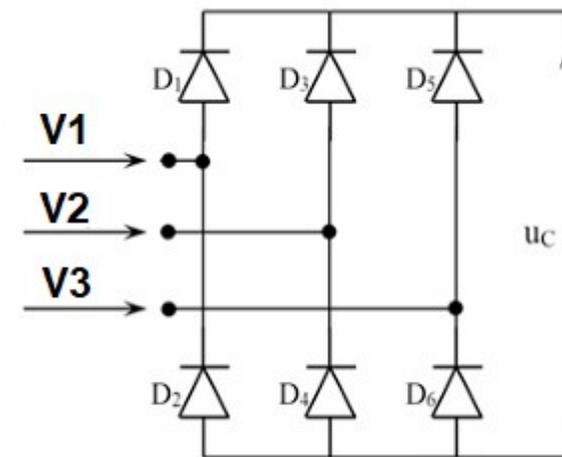


b. Redresseur monophasé non commandé



$$V_E = \frac{V_{Max}}{\sqrt{2}} ; V_S = \frac{2V_{Max}}{\pi} ; P_c = V_s \cdot I$$

c. Redresseur triphasé non commandé



$$V_1 = \frac{V_{Max}}{\sqrt{2}} ; V_c = \frac{3\sqrt{3}V_{Max}}{\pi} ; P_c = V_s \cdot I$$

4. Onduleur