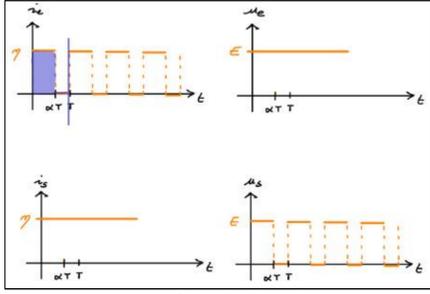


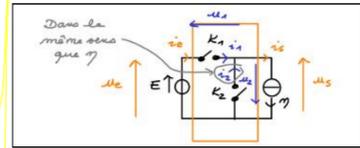
Chronogrammes et valeurs moyennes

$\langle i_s \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T i_s(t) dt = \eta \alpha$, $\langle u_c \rangle = E$, $\langle i_s \rangle = \eta$, $\langle u_c \rangle = \alpha E$ soit $\frac{\langle i_s \rangle}{\langle i_c \rangle} = \frac{1}{\alpha}$ et $\frac{\langle u_s \rangle}{\langle u_c \rangle} = \alpha$

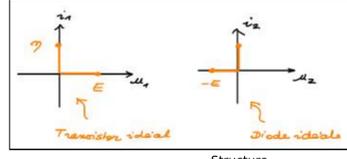
$\langle p_c \rangle = \langle u_c i_c \rangle = E \langle i_c \rangle = \eta \alpha E = \langle p_s \rangle$ soit le rendement $\rho = \frac{\langle p_s \rangle}{\langle p_c \rangle} = 1$



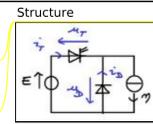
Configuration à tension et courant constants



Nature des interrupteurs
 Pour $0 < t < \alpha T$, on a $i_1 = i_c = \eta$, $u_1 = 0$, $u_2 = -E$ et $i_2 = 0$
 Pour $\alpha T < t < T$, on a $i_1 = i_2 = 0$, $u_1 = E$, $u_2 = 0$ et $i_2 = \eta$



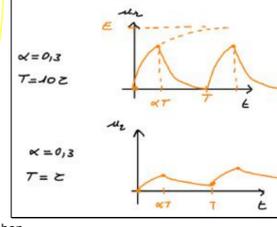
On parle de **hacheur série** car l'interrupteur commandé est en série avec la source d'entrée.



On parle de **diode de roue libre** car lorsqu'elle est passante, la source de sortie fonctionne << en roue libre >>.

Régime transitoire

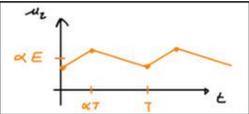
Pour $0 < t < \alpha T$, on a $\frac{di_s}{dt} + \frac{r}{L} i_s = E \frac{r}{L}$
 Pour $\alpha T < t < T$, on a $\frac{di_s}{dt} + \frac{r}{L} i_s = 0$



La condition $L/r \gg T$ permet d'obtenir un bon lissage.

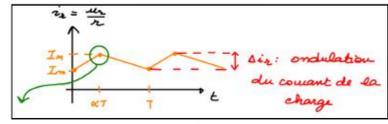
La condition $L/r \gg T$ permet d'obtenir un bon lissage.

$\langle u_r \rangle = r \langle i_s \rangle$ or $\langle u_s \rangle = L \frac{di_s}{dt} + r \langle i_s \rangle$
 $\langle u_r \rangle = \alpha E$



Ondulation de courant

$\Delta i_r = \alpha(1-\alpha) \frac{ET}{L}$

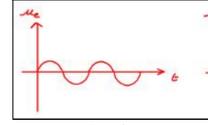


Bilan de puissance

$\langle p_c \rangle = \alpha E \frac{I_m + I_M}{2} = \langle p_s \rangle$

Opération mathématique

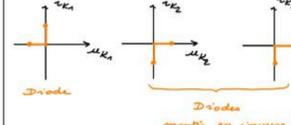
$u_s(t) = |u_c(t)|$



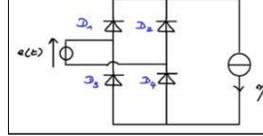
Fonctionnement

	K_1	K_2	K_3	K_4	
$e > 0$	F	O	O	F	F: fermé
$e < 0$	O	F	F	O	O: ouvert

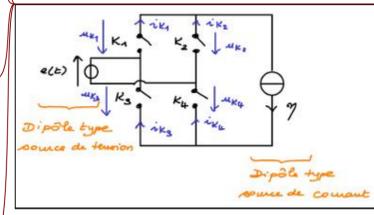
Caractéristiques des interrupteurs



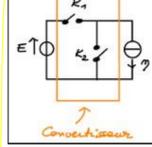
Montage



Redresseur (ou pont de Graetz)



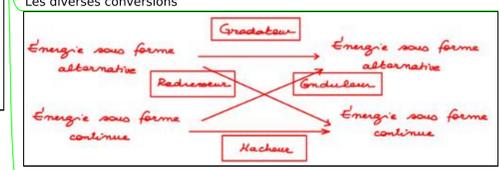
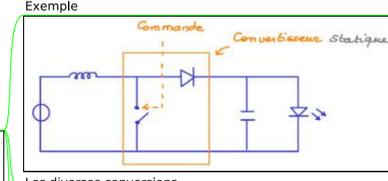
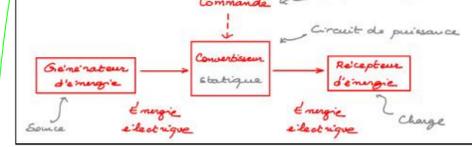
Hacheur série



Conversion électronique de puissance

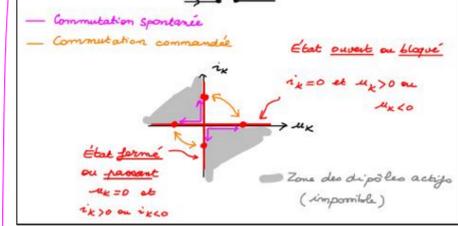
Énergie électrique
Sous forme alternative $\langle u \rangle = 0$ et $\langle i \rangle = 0$ Attention $\langle ui \rangle \neq 0$
Sous forme continue $\langle u \rangle \neq 0$ et $\langle i \rangle \neq 0$

Structure d'un convertisseur statique de puissance



Les diverses conversions
 Constitué de composants ne consommant pas de puissance en moyenne
 Interrupteurs
 Condensateurs
 Bobines

Interrupteur idéal



Diode idéale



Transistor idéal



Interrupteur à trois segments



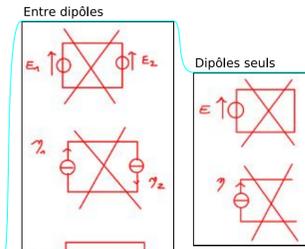
Interrupteurs électroniques

Interrupteur à deux segments

Interrupteur à deux segments

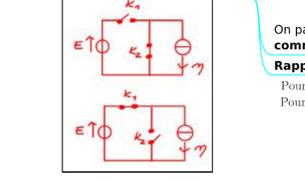
On parle d'interrupteur réversible en courant.

Dipôles types sources



Règles d'association

Structure d'un convertisseur direct



Tout dipôle peut être transformé en dipôle type source de tension en ajoutant en dérivation un condensateur de grande capacité appelé **condensateur de lissage**.



Tout dipôle peut être transformé en dipôle type source de courant en ajoutant en série une bobine de grande inductance appelé **bobine de lissage**.



On parle de cellule élémentaire de commutation.

Rapport cyclique
 Pour $0 < t < \alpha T$, on a K_1 fermé et K_2 ouvert
 Pour $\alpha T < t < T$, on a K_1 ouvert et K_2 fermé