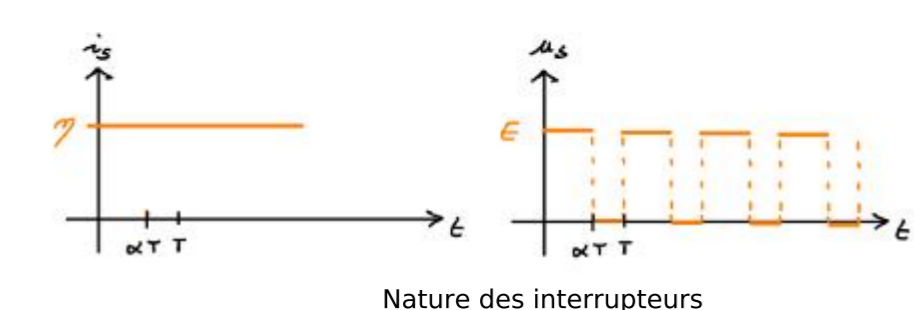
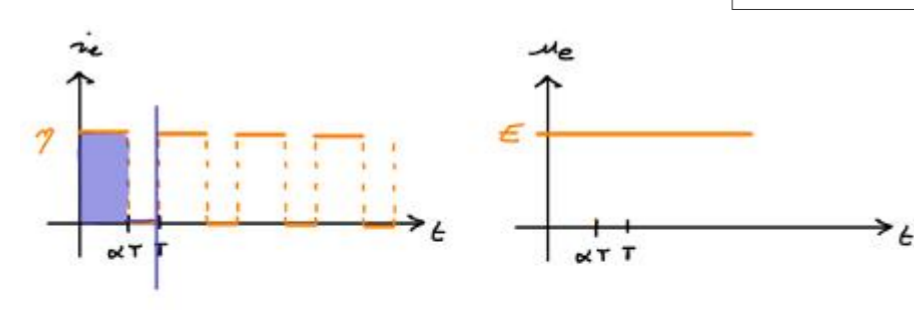
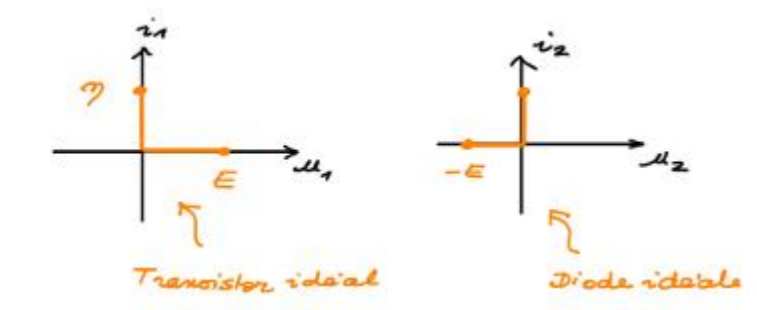


Chronogrammes et valeurs moyennes

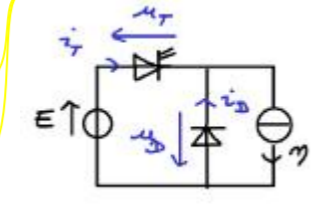
$\langle i_s \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T i_s(t) dt = \eta \alpha$ ,  $\langle u_s \rangle = E$ ,  $\langle i_c \rangle = \eta$ ,  $\langle u_c \rangle = \alpha E$  soit  $\frac{\langle i_c \rangle}{\langle i_s \rangle} = \frac{1}{\alpha}$  et  $\frac{\langle u_c \rangle}{\langle u_s \rangle} = \alpha$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



**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  $i_2 = \eta$

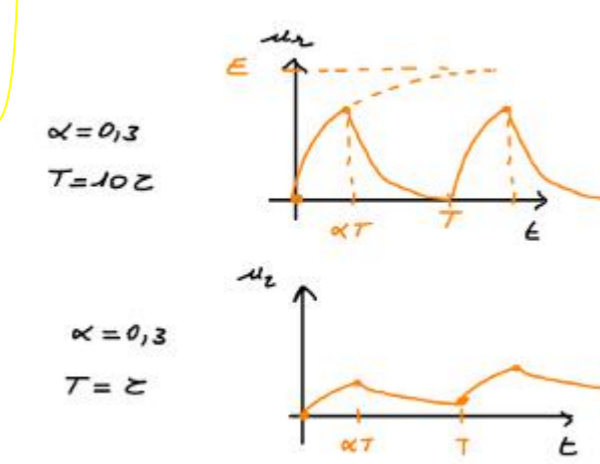


On parle de **hacheur série** car l'interrupteur commandé est en série avec la source d'entrée.  
 On parle de **diode de roue libre** car lorsqu'elle est passante, la source de sortie fonctionne << en roue libre >>



Régime transitoire

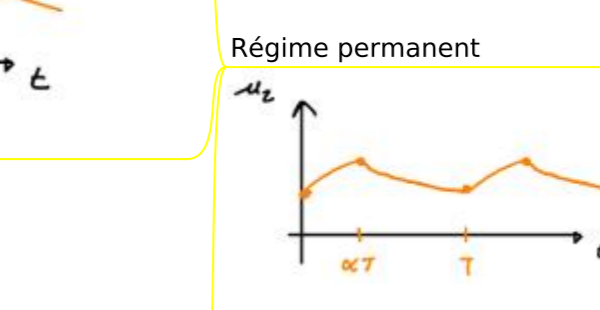
Pour  $0 < t < \alpha T$ , on a  $\frac{di_c}{dt} + \frac{r}{L} i_c = \frac{E}{L}$   
 Pour  $\alpha T < t < T$ , on a  $\frac{di_c}{dt} + \frac{r}{L} i_c = 0$



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

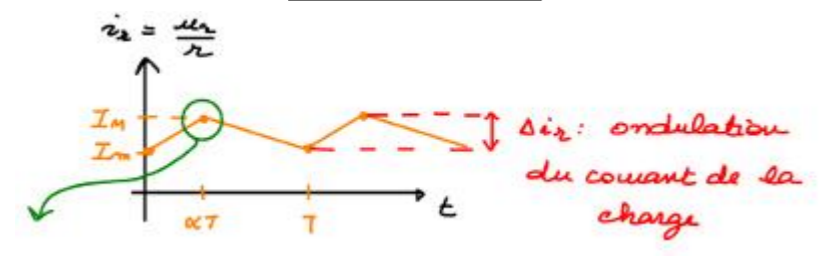
La condition  $L/r \gg T$  permet d'obtenir un bonlissage.

$\langle u_c \rangle = r \langle i_c \rangle$  or  $\langle u_c \rangle = L \frac{di_c}{dt} + r \langle i_c \rangle$   
 $\langle u_c \rangle = \alpha E$



Ondulation de courant

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

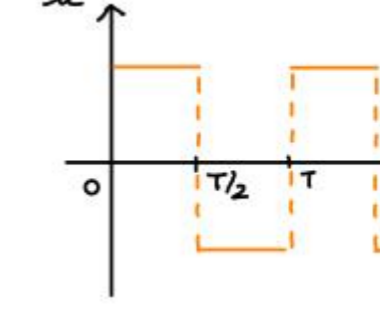


**Bilan de puissance**  
 $\langle p_s \rangle = \alpha E \frac{I_m + I_M}{2} = \langle p_c \rangle$

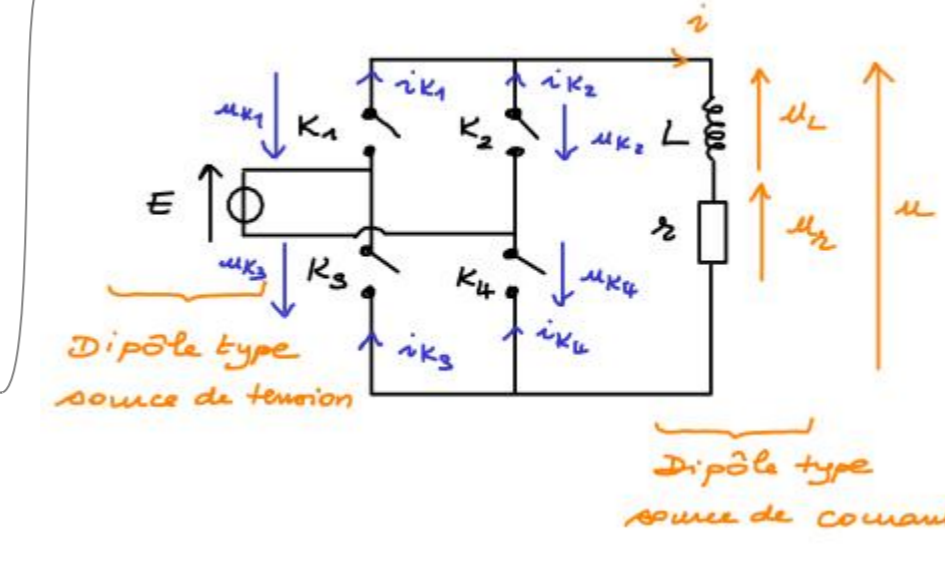
Fonctionnement

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$u_c$
$0 < t < T/2$	F	O	O	F	E
$T/2 < t < T$	O	F	F	O	-E

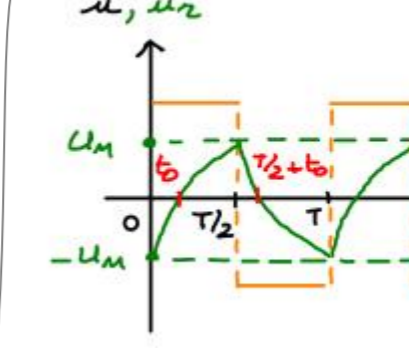
Résultat



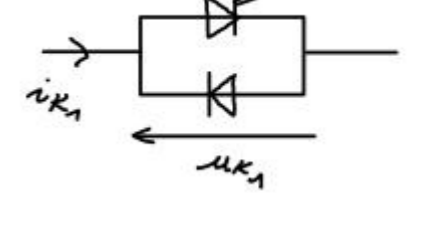
Onduleur



Nature de l'interrupteur K

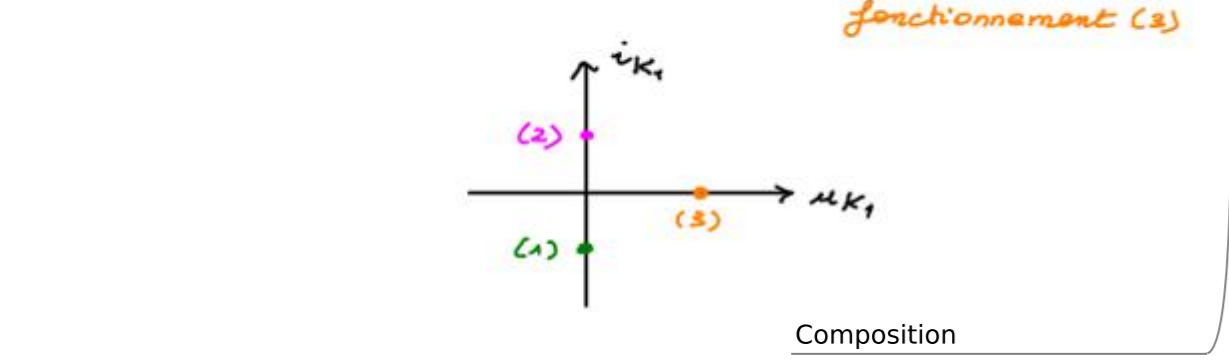


Composition



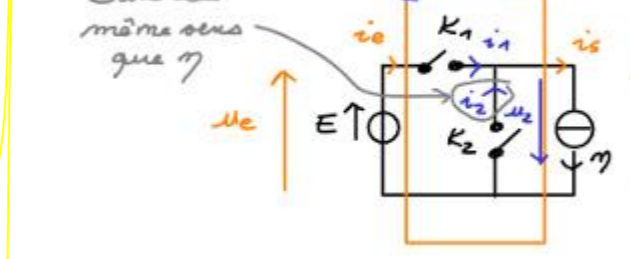
Caractéristique (à 3 segments)

	$0 < t < t_0$	$t_0 < t < T/2$	$T/2 < t < T/2 + t_0$	$T/2 + t_0 < t < T$
$K_1$	F	F	O	O
$K_2$	O	O	F	F
$K_3$	O	O	F	F
$K_4$	F	F	O	O

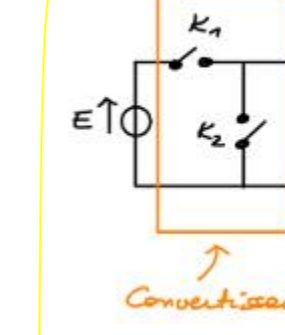


Configuration à tension et courant constants

$E = Cte$  et  $\eta = Cte$



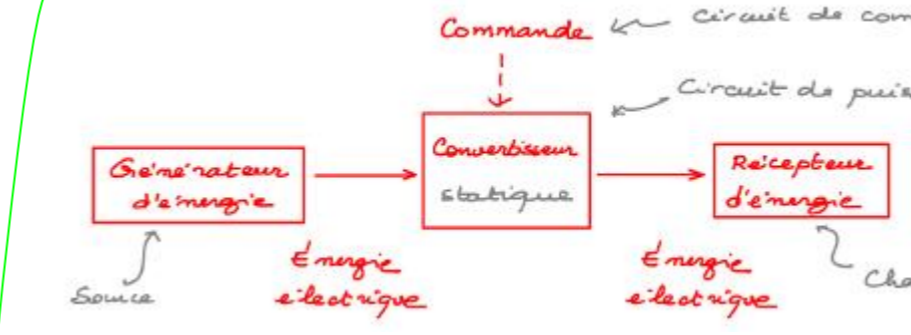
Hacheur série



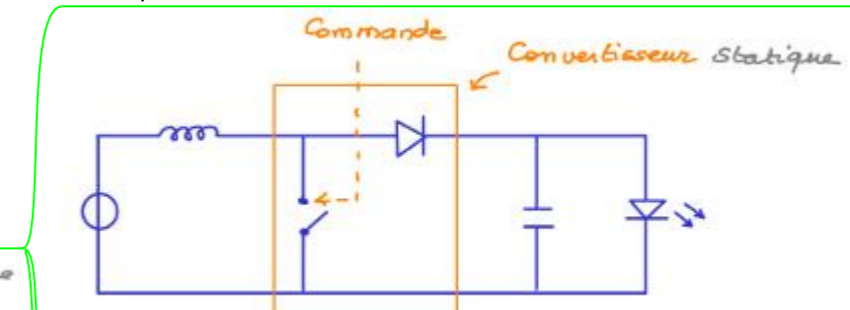
Conversion électronique de puissance

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

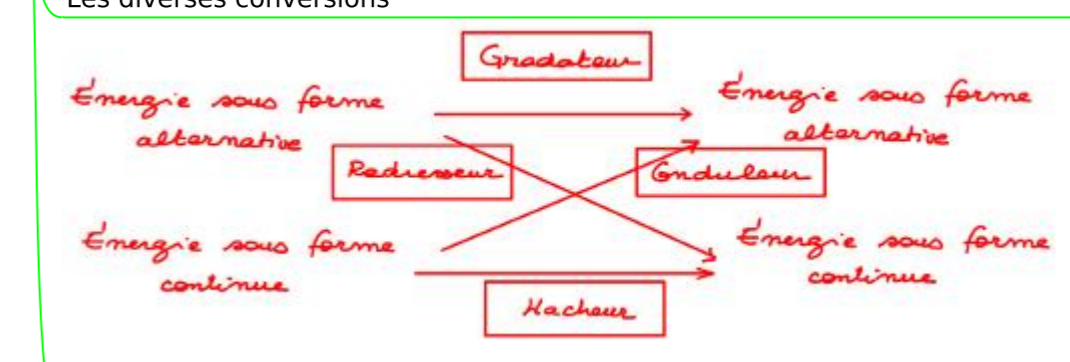
Structure d'un convertisseur statique de puissance



Exemple

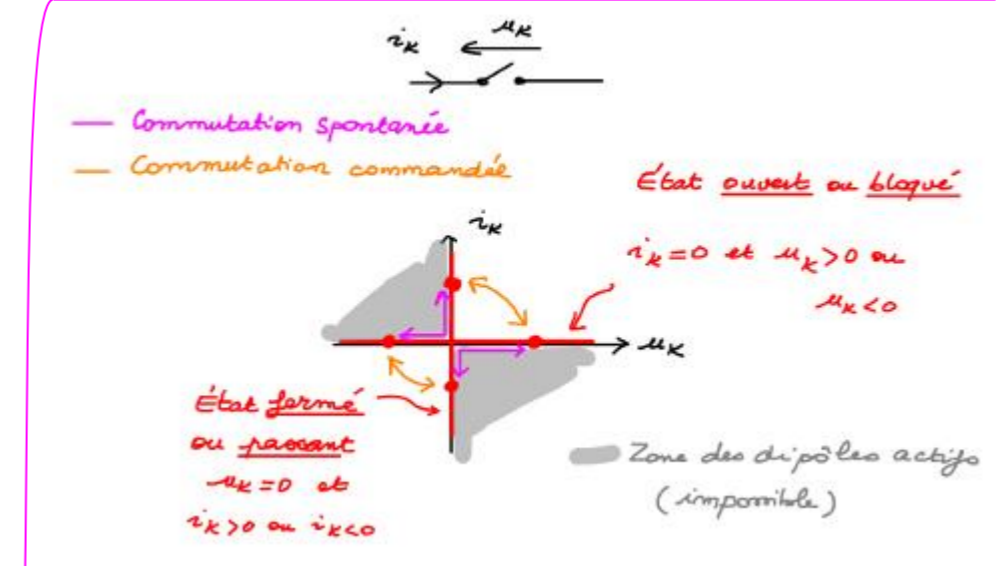


Les diverses conversions



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

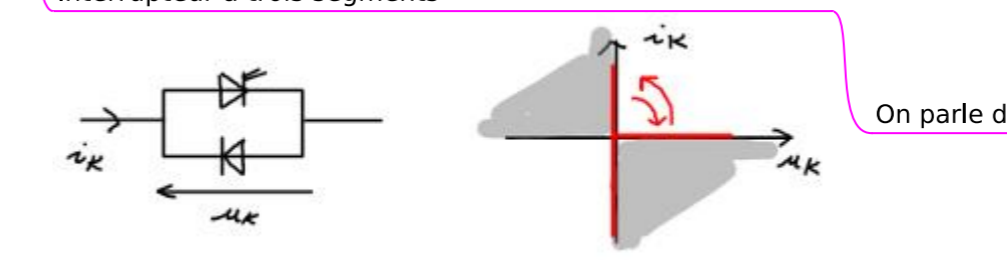
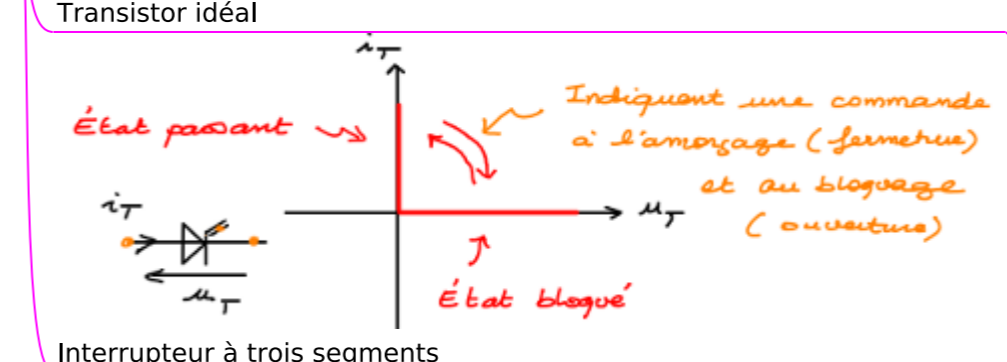
Interrupteur idéal



Diode idéale



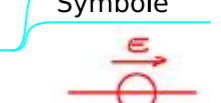
Interrupteurs électroniques



On parle d'**interrupteur réversible en courant**.

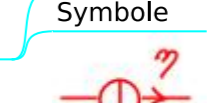
Un **dipôle type source de tension** aura à ses bornes une tension peut sensible aux variations de courant

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

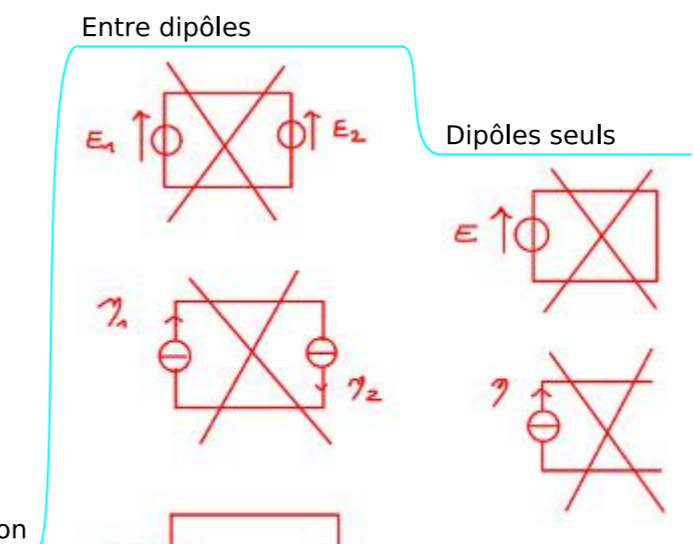


Un **dipôle type source de courant** sera traversé par un courant peut sensible aux variations de tension

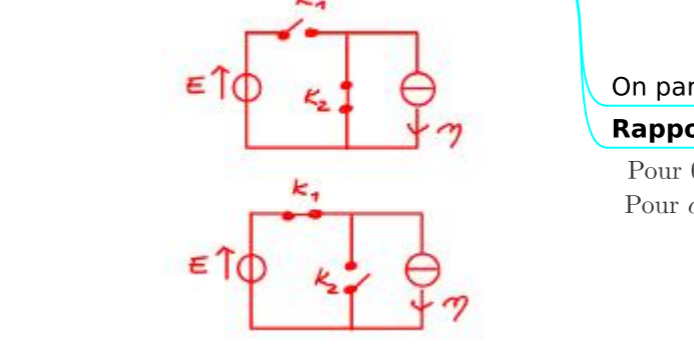
Tout dipôle peut être transformé en dipôle type source de courant en ajoutant en série une bobine de grande inductance appelé **bobine de lissage**.



Dipôles types sources



Structure d'un convertisseur direct



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