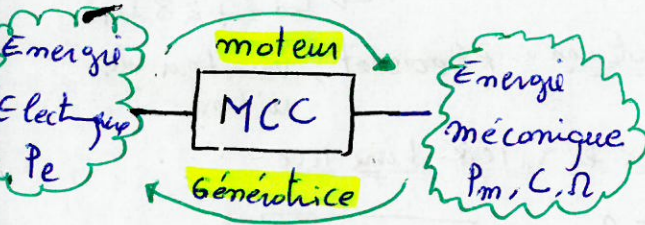
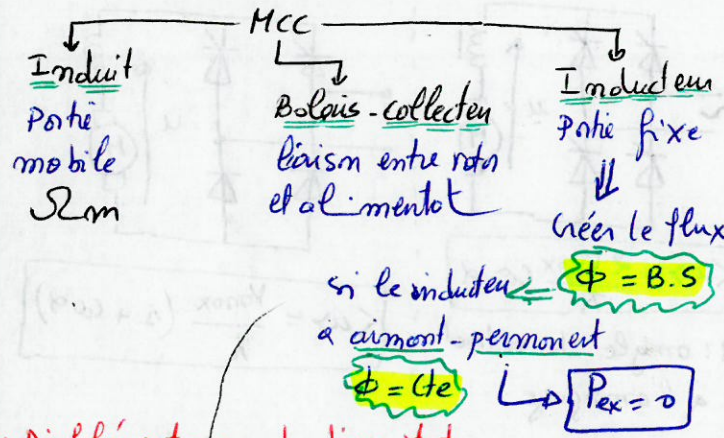
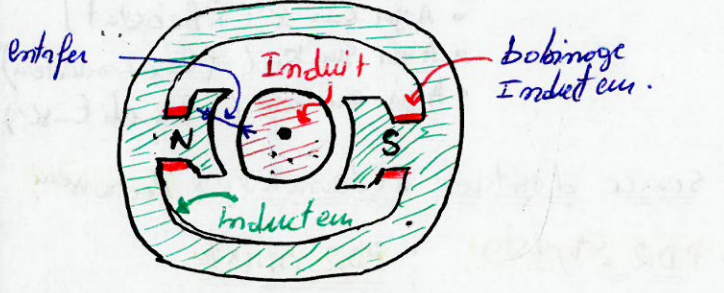


# La machine à courant continu MCC

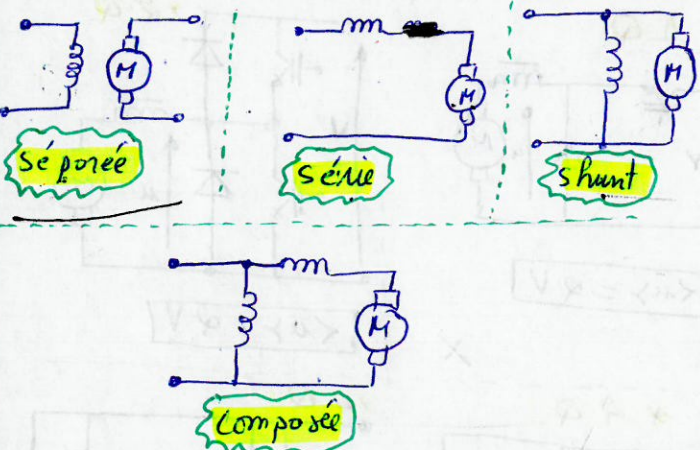
## \* Principe de la MCC



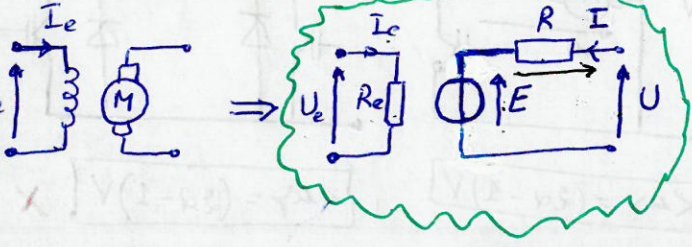
## \* Constitution de la MCC



## \* Différents mode d'excit



## \* Fonctionnement de la MCC en régime permanent: I = Cte

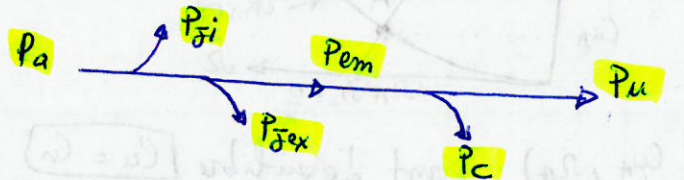


## \* Equat général de la MCC

- Electrique:  $U = E + RI$
- électromécanique:  $E = k_e \cdot \Omega$   
 $Cem = k_c \cdot I$

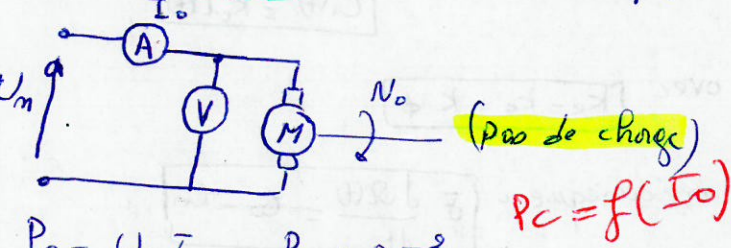
avec:  $k_e = k_c = k \Phi$  et  $\Omega = \frac{2\pi \cdot N}{60}$

## \* Bilan de puissance



- Pa Puissance absorbée:  $Pa = UI + U_e I_e$
- Pji Perte Joule induit:  $Pji = R I^2$
- Pjex Perte Joule Inducteur:  $Pjex = R_e I_e^2 = U_e I_e = \frac{U_e^2}{R_e}$
- puissance électromagnétique:  $Pem = EI$   
 $Pem = Pa - Pjex - Pji$

- \* la puissance utile:  $Pu = Pem - Pc$
- \* les pertes collective Pc (Pertes mécanique + Pertes fer) mesurée à vide



$P_0 = U_m I_0 = P_c + R I_0^2$   
 $\hookrightarrow P_c = U_m I_0 - R I_0^2$

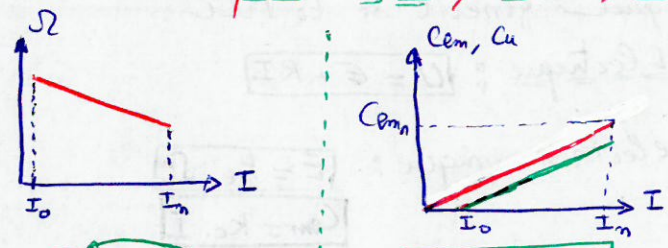
## \* Couple électromagnétique: $Cem = \frac{Pem}{\Omega}$

\* le couple utile  
 $Cu = \frac{Pu}{\Omega} = \frac{Pem}{\Omega} - \frac{Pc}{\Omega} = Cem - Cp$



$u \Rightarrow Cu = k_c (I - I_0) \quad C_p = k I_0$

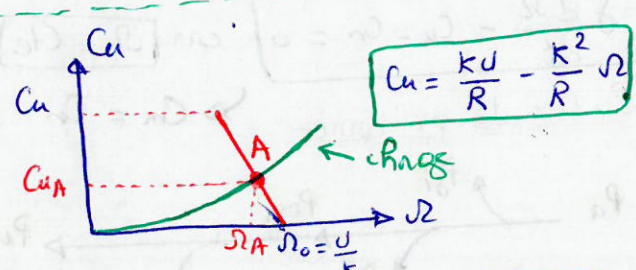
**\* Caractéristiques  $\Omega(I)$ ,  $C_u(I)$ ,  $C_u(\Omega)$**



$\Omega = \frac{U - RI}{k_e} = \Omega_0 - \frac{RI}{k_e}$

$C_{em} = k_c I$   
 $C_u = k_c (I - I_0)$

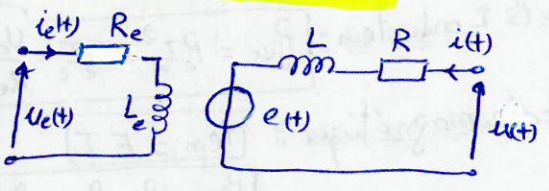
si  $\Phi \rightarrow 0, k_e \rightarrow 0, \Omega \rightarrow \infty$   
embalment



$(C_{uA}, \Omega_A)$  : point d'équilibre  $C_u = C_m$

**\* Fonctionnement en moteur en régime**

**Transitoire :  $i \neq I_{ste}$**



**\* Equations**

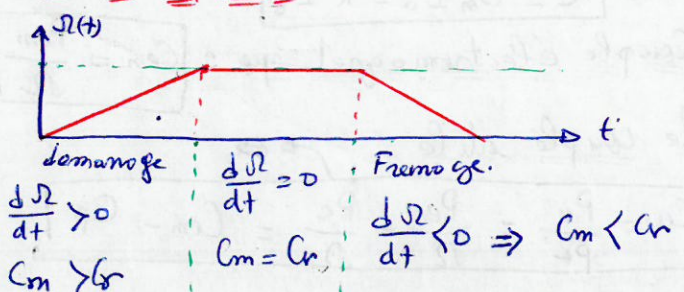
• électrique :  $u(t) = e(t) + R i(t) + L \frac{di(t)}{dt}$

• électromécanique :  $e(t) = k_e \Omega(t)$   
 $C_u(t) = k_c i(t)$

avec  $k_e = k_c = k \phi$

• mécanique :  $J \frac{d\Omega(t)}{dt} = C_u - C_m$

**\* cycles de la MCC**



**\* Démarrage de la MCC**

le courant de démarrage est trop important.

$C_u \text{ à } t=0 \Rightarrow N=0 \Rightarrow e(t)=0 \Rightarrow E=0$   
 $U_d = U = R I_d \Rightarrow I_d = \frac{U_n}{R} \gg I_m$   
 $\hookrightarrow I_d = 7 \text{ à } 8 I_m$

**Solution** : Rheostat, Variateur de vitesse.

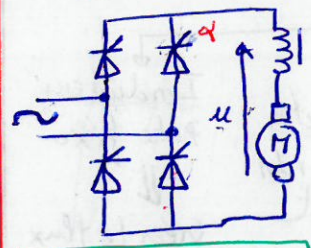
**\* Variateur de vitesse d'une MCC**

$\begin{cases} E = k_e \Omega \\ U = RI + E \end{cases} \Rightarrow \Omega = \frac{U - RI}{k_e} \quad k_e = k \phi$

- Agir sur R (Rheostat)
- Agir sur  $k_e$  (flux Inducteur)
- Agir sur  $e(t)$  (plus utilisée)

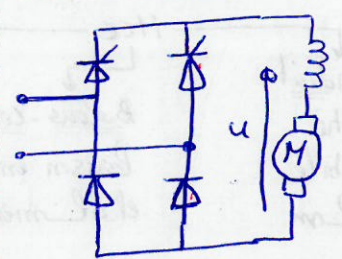
**\* source d'entrée alternative : Redresseur**

• **PD2 à thyristor**



$\langle u \rangle = \frac{2 V_{mox}}{\pi} \cos \alpha$   
 $\alpha$  : angle de retard à l'amorçage.

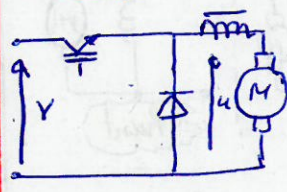
• **PD2 mixte**



$\langle u \rangle = \frac{V_{mox}}{\pi} (1 + \cos \alpha)$

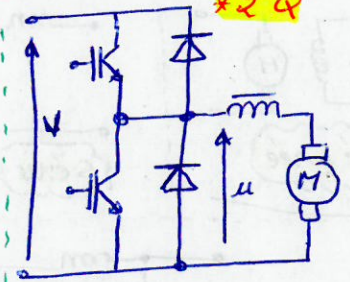
**\* source d'entrée continue : Hacheur**

**\* 1Q**



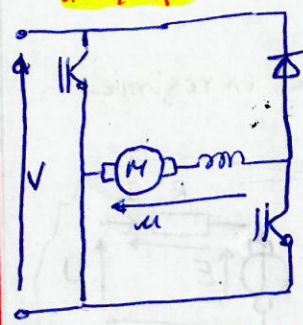
$\langle u \rangle = \alpha V$

**\* 2Q**



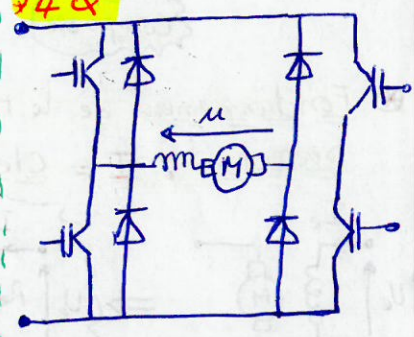
$\langle u \rangle = \alpha V$

**\* 3Q**



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

**\* 4Q**



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