

TD N°21 M.A.E.M: Modélisation et simulation.

- 1- Quel est l'intérêt d'utiliser le repère lié au champ tournant.
- 2- Donner l'équation mécanique en indiquant chaque élément dans cette équation.
- 3- L'énergie électrique absorbée par le M.c.c. pendant un intervalle de temps  $dt$ :  $dW = p(t) \cdot dt$ .  
 $dW = (R_a \cdot I_q^2 + R_s \cdot I_s^2 + R_f \cdot i_f^2) \cdot dt + [d\psi_f \cdot i_f + d\psi_q \cdot I_q + d\psi_s \cdot I_s] + w_r \cdot \psi_d \cdot I_q \cdot dt$   
 - que représente chaque terme.  
 - Déduire l'expression du couple.
- 4- En considérant le modèle simplifié de la M.à.c.c. donner les expressions des flux:  $\psi_f, \psi_s, \psi_{aux}, \psi_d, \psi_q, \psi_c$ .  
 - donner l'expression du flux total de l'induit  $\psi_a$  en fonction de  $\psi_f, \psi_{aux}$  et  $\psi_c$ .
- 5- soit le modèle des flux sous forme matricielle d'une M.à.c.c. à deux enroulements d'excitation ( $s$  et  $f$ ) et enroulement auxiliaire et de compensation  

$$\begin{bmatrix} \psi_f \\ \psi_s \\ \psi_d \\ \psi_a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_f & M_{fs} & 0 \\ M_{fs} & L_s & 0 \\ M_{fd} & M_{sd} & 0 \\ 0 & 0 & L_a \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_f \\ i_s \\ i_q \end{bmatrix}$$
 - Donner la matrice pour M.c.c. série  
 ----- séparée  
 ----- shunt.
- 6- soit le modèle en tension de la M.à.c.c. avec deux enroulements d'excitation et enroulement auxiliaire et de compensation  

$$\begin{cases} u_f = R_f \cdot i_f + L_f \cdot \frac{di_f}{dt} + M_{fs} \cdot \frac{di_s}{dt} \\ u_s = R_s \cdot i_s + L_s \cdot \frac{di_s}{dt} + M_{sf} \cdot \frac{di_f}{dt} \\ u_a = R_a \cdot I_q + L_a \cdot \frac{di_q}{dt} + w_r \cdot (M_{fd} \cdot i_f + M_{sd} \cdot i_s) \\ c_e = (M_{fd} \cdot i_f + M_{sd} \cdot i_s) \cdot I_q \end{cases}$$
- 6-1: donner les équations des tensions pour le moteur à excitation séparée.  
 - Représenter le schéma du moteur suivant les axes  $d$  et  $q$ .
- 6-2: donner les équations des tensions pour le moteur à excitation shunt.  
 - Représenter le schéma du moteur suivant les axes  $d$  et  $q$ .
- 7- à partir du modèle de la question (6) donner les équations des tensions pour le moteur série  
 - Représenter le schéma du moteur suivant les axes  $d$  et  $q$ .