" Correction examen "Modélisation" "

I) QC (6)

1) les inductances mutuelles sont variables puisque θ varie avec le mvt du rotor. 1,5

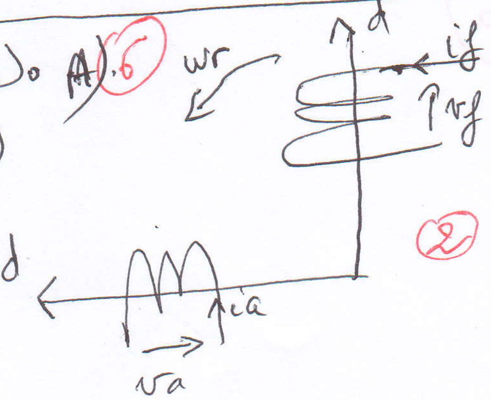
2) Etablissement d'un modèle (entrées-sorties) qui représente fidèlement le comportement de la machine non seulement en régime permanent, mais également en régime transitoire 1,5

3) - entrefer constant
- Régime linéaire.
- Résistances constantes avec la température 1,5

4) obtenir une formulation plus simple, elle permet le passage des composantes triphasées (a,b,c) aux composantes (d-q) et simplifie la matrice des inductances. 1,5

II) A) 6

1)



(2)

2)

$$\begin{cases} v_f = R_f \cdot i_f + L_f \dfrac{d\,i_f}{dt} \\ v_a = R_a \cdot i_a + L_a \dfrac{d\,i_a}{dt} + \omega_r M_{da}\, i_f \end{cases}$$

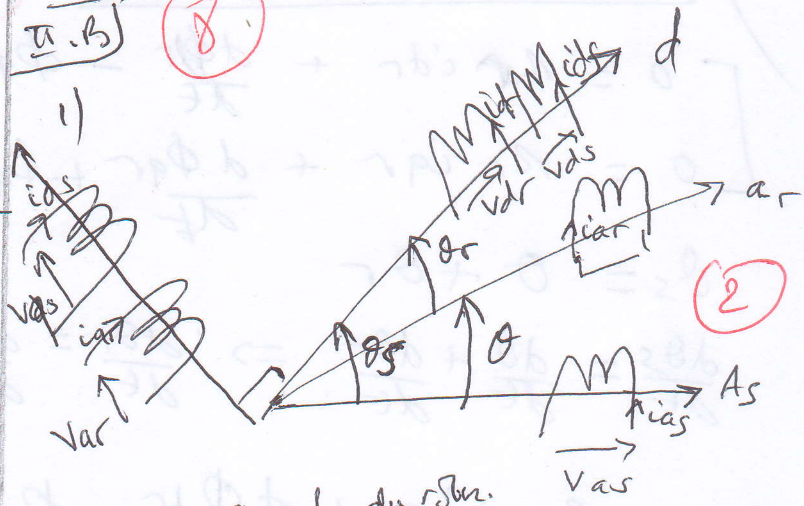
(2)

3) $$C_e - C_r = \frac{J}{p}\frac{d\omega_r}{dt} + f\,\omega_r$$

C_e : C élec
C_r = C résistant
J : moment d'inertie
p : nbre de paires de pôles
ω_r = pulsation du rotor (induit)
f : coefficient de frottement. (2)

II.B (8)

1)



(2)

2) Court-circuit du rotor.
La tension induite, crée un courant important, ce courant en interaction avec le champ tournant, génère les forces électromagnétiques (Force de Laplace), le rotor se met à tourner. (2)

3) $$[v_s] = [R_s][i_s] + \frac{d}{dt}[\phi_s]$$

$$X = [P(\theta)]^{-1} \cdot X_p.$$

$$[P(\theta)]^{-1}[v_{sp}] = [R_s][P(\theta)]^{-1}[i_{sp}] + \frac{d}{dt}[P(\theta)^{-1} \ldots$$

on multiplie à gauche et à droite par $P(\theta)$

$$[v_{sp}] = R_s[i_{sp}] + \frac{d}{dt}(\phi_{sp}) + P(\theta)\frac{d}{dt}[P(\theta)^{-1} \ldots$$

$$\frac{d}{dt}[P(\theta)^{-1}] = \sqrt{\frac{2}{3}}\begin{bmatrix} -\sin\theta & -\cos\theta & 0 \\ -\sin(\theta - \frac{2\pi}{3}) & -\cos(\theta-\frac{2\pi}{3}) & 0 \\ -\sin(\theta+\frac{2\pi}{3}) & -\cos(\theta+\frac{2\pi}{3}) & 0 \end{bmatrix}\frac{d\theta}{dt} = [\alpha]\frac{d\theta}{dt}.$$

$$[P(\theta)]\cdot\frac{d}{dt}[P(\theta)]^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}\frac{d\theta}{dt} = [\alpha]\frac{d\theta}{dt}$$

$$[v_{sp}] = [R_s][i_{sp}] + \frac{d}{dt}(\phi_{sp}) + \frac{d\theta}{dt}[\alpha][\phi_{sp}]$$

$[v_{sp}] = \begin{bmatrix} v_{ds} \\ v_{qs} \end{bmatrix}$; $v_{os} = 0$; $i_{sp} = \begin{bmatrix} i_{ds} \\ i_{qs} \end{bmatrix}$ $i_{os} = 0$

$\phi_{sp} = \begin{bmatrix} \phi_{ds} \\ \phi_{qs} \end{bmatrix}$; $\phi_{os} = 0$

$$\begin{cases} v_{ds} = R_s i_{ds} + \dfrac{d}{dt}\phi_{ds} - \phi_{qs}\dfrac{d\theta_s}{dt} \\ v_{qs} = R_s i_{qs} + \dfrac{d}{dt}\phi_{qs} + \phi_{ds}\dfrac{d\theta_s}{dt} \end{cases}$$

introduisons $\omega_{dq} = \dfrac{d\theta_s}{dt} = \omega_s$ (2)

$$\begin{cases} v_{ds} = R_s i_{ds} + \dfrac{d\phi_{ds}}{dt} - \phi_{qs} \cdot \omega_s \\ v_{qs} = R_s i_{qs} + \dfrac{d\phi_{qs}}{dt} + \phi_{ds}\,\omega_s \end{cases}$$

4) Pour le rotor en CC

2

$$\begin{cases} 0 = R_r i_{dr} + \frac{d\phi_{dr}}{dt} - \phi_{qr}\frac{d\theta_r}{dt} \\ 0 = R_r i_{qr} + \frac{d\phi_{qr}}{dt} + \phi_{dr}\frac{d\theta_r}{dt} \end{cases}$$

$$\theta_s = \theta + \theta_r$$

$$\frac{d\theta_s}{dt} = \frac{d\theta}{dt} + \frac{d\theta_r}{dt} \Rightarrow \frac{d\theta_r}{dt} = \frac{d\theta_s}{dt} - \frac{d\theta}{dt} = \omega_s - \omega$$

$$\begin{cases} 0 = R_r i_{dr} + \frac{d\phi_{dr}}{dt} - \phi_{qr}(\omega_s - \omega) \\ 0 = R_r i_{qr} + \frac{d\phi_{qr}}{dt} + \phi_{dr}(\omega_s - \omega) \end{cases}$$

Contrôle continu

I.1 : 1,5

I.2 : 1,5

A1 : 2

B1 : 2

$\boxed{7} \times 3 = \frac{21}{20} = \frac{20}{20}$