

## TP4 : Commande Vectorielle de la Machine Asynchrone (par orientation du flux rotorique (Cde Indirecte en tension))

But du TP :

- Application de la commande vectorielle indirecte en tension à la MAS
- Découplage des flux rotoriques  $\Phi_{dr}$  et  $\Phi_{qr}$ .
- Régulation de la vitesse et respecter les équations de la commande ( $\Phi_r = \Phi_{dr}$  et  $\Phi_{qr} = 0$ ).

1. Soit les données suivantes : Fig 1.

$R_s = 1.2\Omega$ ;  $L_s = 0.158H$ ;  $L_r = 0.156H$ ;  $R_r = 1.8\Omega$ ;  $M = 0.15H$ ;  $P = 2$ ;  $J = 0.05kgm^2$ ;

Temps initial = 0; temps final = 3s; le pas fixe ( step size =  $1e-5$ ; en utilisant "ode4 Runge-Kutta");

appliquer  $T_m = 20mN$  à  $t = 0.5s$ .

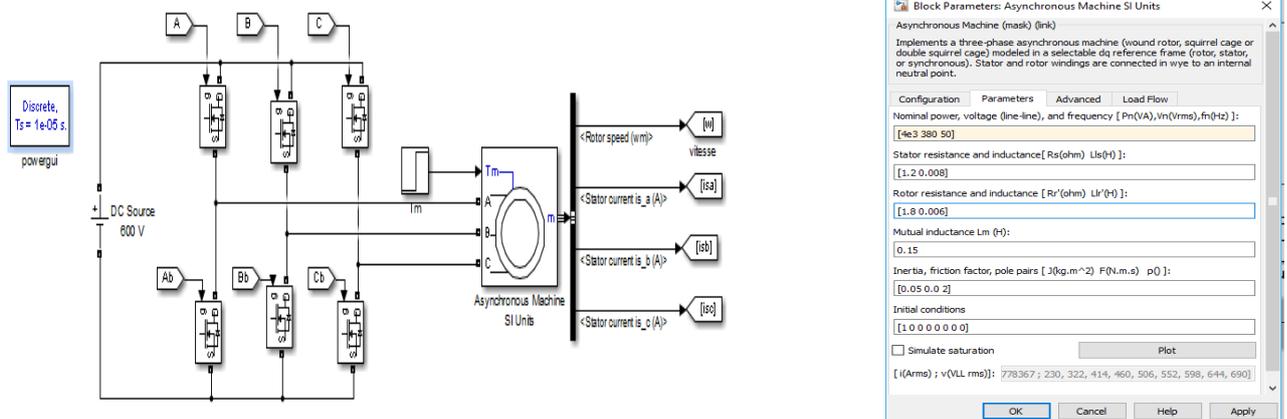


Fig. 1 chaine de puissance

Paramètres de la machine

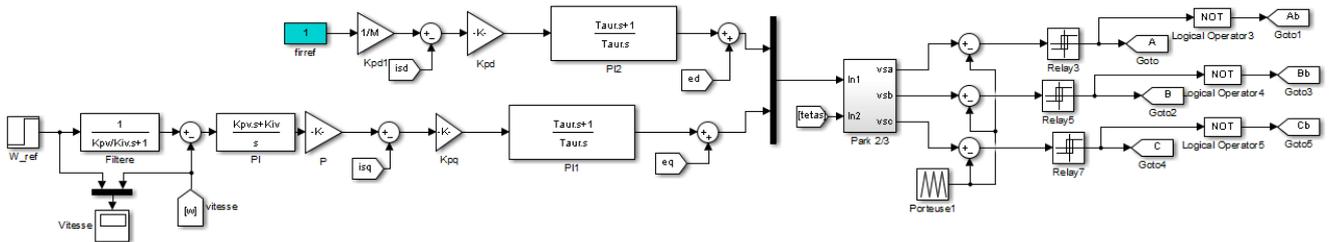


Fig. 3. Boucles des courants  $i_{sd}$ ,  $i_{sq}$  et de vitesse

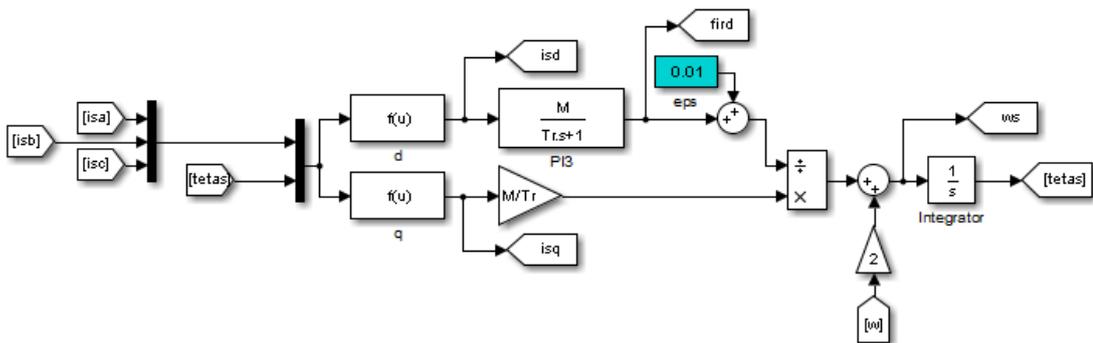


Fig. 4. Estimateur  $\omega_s, \theta_s, \phi_r, i_{sd}, i_{sq}$

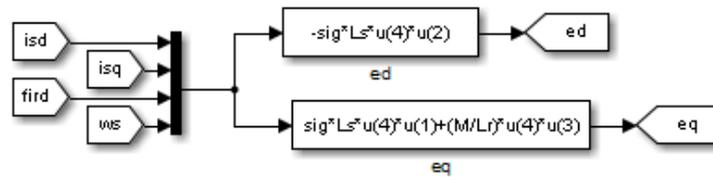
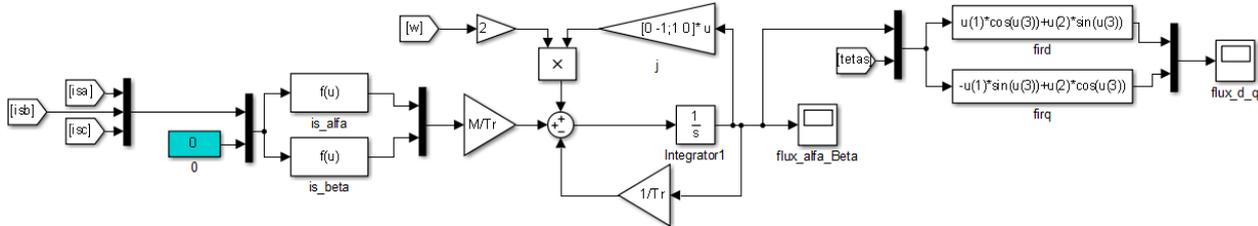


Fig. 5. Termes de couplages



Détermination ( $\Phi_{dr}$  et  $\Phi_{qr}$ )

**Travail demandé :**

Pour une commande vectorielle par orientation du flux rotorique, alimentation en tension :

- Donner le modèle de la MAS (variables d'états ( $i_s, \phi_r$ ) « référentiel lié au champ »).
- Donner le principe de la commande vectorielle par orientation du flux rotorique direct et indirecte.
- Donner le schéma de commande générale (régulateurs de vitesse, courants, compensation, estimateur du flux, ....etc.).
- Calculer les gains de régulateurs des courants, (50 fois plus rapide pour le  $I_{sd}$  et pour 25 fois plus rapide pour le  $I_{sq}$ ). ( $T_{aur}, k_{pd}, k_{pq}$ )
- Calculer le régulateur de la vitesse pour  $\xi=1$  et une pulsation naturelle  $\omega_n = 25 \cdot (k_{pv}, k_{iv})$
- Pour une marche à vide ( $C_r=0$ ), puis en charge à  $t=0.5s$  passe à 20 Nm et la vitesse  $\Omega_{ref}=100rad/s$ , tracer les courbes suivants (la vitesse( $\Omega_{ref}, \Omega$ ),  $\Phi_{dr}$  et  $\Phi_{qr}$ ,  $I_{ds}, I_{qs}, C_e$ )
- On varie la vitesse de référence en échelon  $\Omega_{ref}=100rad$  de 0 à 1s puis de  $\Omega_{ref}=140rad$  de 1 à 1.5s, tracer les mêmes courbes que la question précédente.
- Pour une vitesse de référence qui change de  $\Omega_{ref}=100rad$  de 0 à 1s puis de  $\Omega_{ref}=-100rad$  de 1 à 1.5s, à  $C_r=20 Nm$ .
- Interpretation des résultats.