TP N° 02:

Modélisation et simulation des Machines Synchrones à Aimants Permanents (MSAP)

1. But du TP :

La simulation du régime dynamique de la machine synchrone sous SIMULINK/MATLAB, en visualisant différentes grandeurs (tensions, courants, flux, couple et vitesse) de la machine synchrone ainsi que le passage triphasé/biphasé dans le repère du synchronisme (d,q).

2. Modélisation :

Modèles présentés

Nous avons trois repères, à savoir :

(stator $(\alpha,\beta) \Rightarrow \omega_{obs} = 0$, rotor$(x,y) \Rightarrow \omega_{obs} = \omega$, champ tournant$(d,q) \Rightarrow \omega_{obs} = \omega_s$).

Pour la MSAP, le glissement est nul donc : $\Rightarrow \omega_{obs} = \omega_s = \omega$. (Repère rotor et synchronisme sont identique)

3. Simulation :

Bloc d'alimentation Triphasé/Biphasé :

V1=220*sqrt(2)*sin(314*t),

V2=220*sqrt(2)*sin(314*t-2*pi/3),

V3=220*sqrt(2)*sin(314*t-4*pi/3),

Utiliser la matrice de Clark ou Concordia :

Clark = (2/3)*[1 -0.5 -0.5; 0 sqrt(3)/2 -sqrt(3)/2]

Concordia = sqrt (2/3)*[1 -0.5 -0.5; 0 sqrt(3)/2 -sqrt(3)/2]

Suivi d'une rotation de Park :

$$R(\theta) = \begin{pmatrix} cos\theta & sin\theta \\ -sin\theta & cos\theta \end{pmatrix}$$

Selon le schéma de la figure (1), où :

Fcn1= u(1)*cos(u(3))+u(2)*sin(u(3))

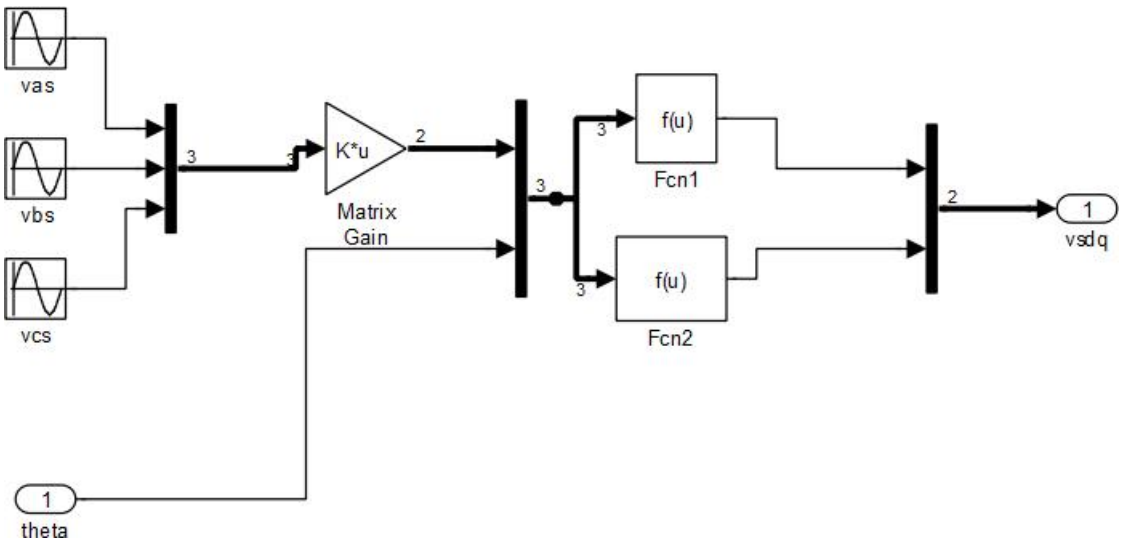
Fcn2= -u(1)*sin(u(3))+u(2)*cos(u(3))

Figure(2) : J=[0 -1 ;1 0] ; couple=1.5*p*(flux*isq+(Ld-Lq)*isd*isq))

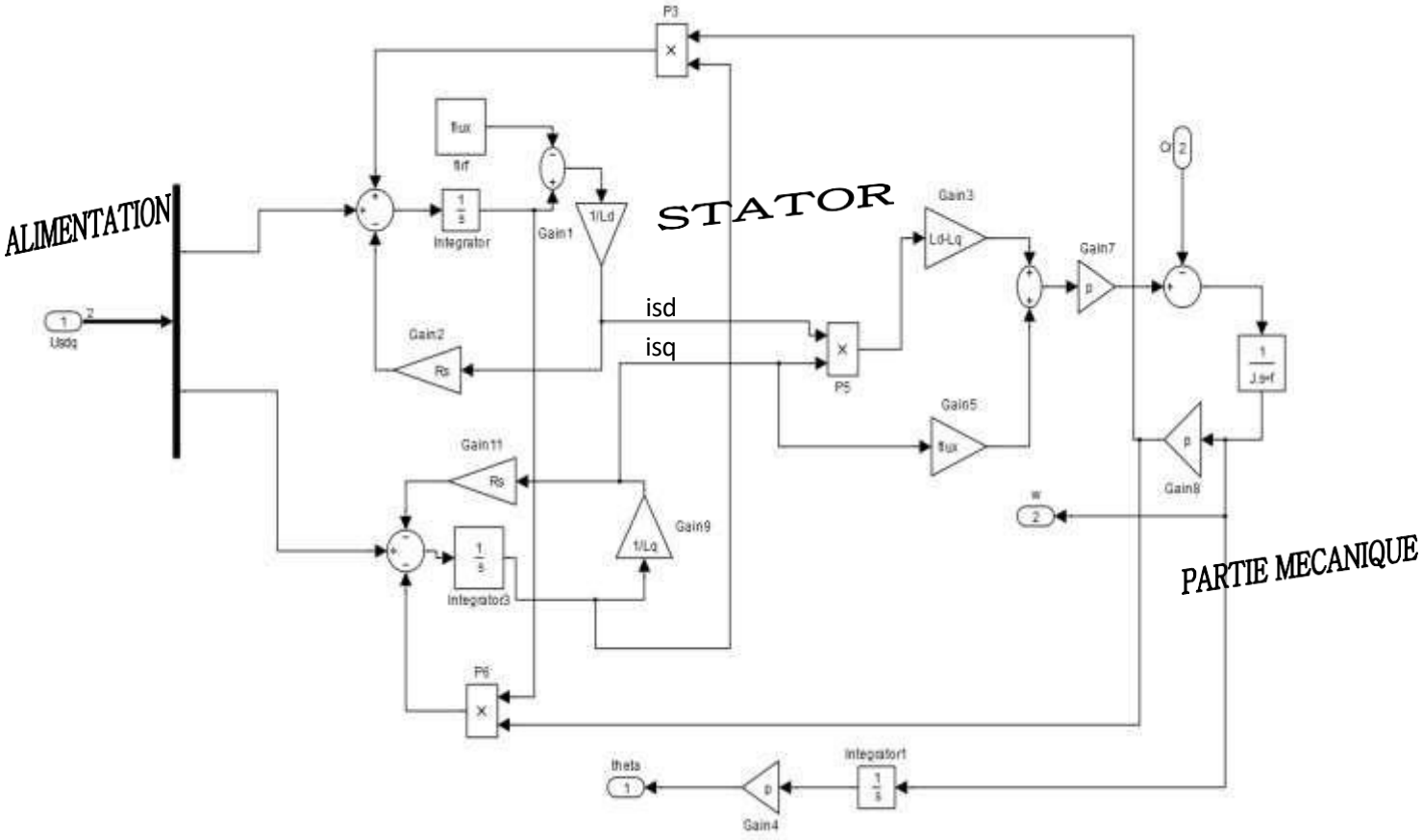
Paramètres de la machine à simuler :(doivent être créé sous m.file)

```
Rs=1.4;Ld=0.0066;Lq=0.0058;p=3;J=0.00176;flux=0.1546
```

```
f=3.8818e-4;
```



Figure(1) : Alimentation triphasé / biphasé



Figure(2) : implémentation de la MAS sous SIMULINK

Travail demandé

Après un démarrage à vide charger la machine avec Cr=10Nm à t=1sec. Le temps de simulation ou d'exécution final est fixé à 2 sec.

Bloc alimentation :

1. visualiser les tensions triphasés de l'alimentation (vas, vbs, vcs).
2. visualiser les tensions biphasés (vsd,vsq) en indiquant leurs normes.

Stator :

1. Relever l'allure des flux (Φsd,Φsq). Relever la norme du flux (Φs).
2. Relever l'allure des courants (Isd,Isq). Relever la norme courant (Is).
3. Relever l'allure des courants triphasés (Ias, Ibs, Ics).

Partie mécanique :

1. Relever l'allure du couple électromagnétique Cem.
2. Relever l'allure de la vitesse mécanique Ω en (rd/s).
3. Relever l'allure Ce=f (Ω) (en utilisant workspace).

NB : les résultats doivent être donnés avec interprétation.