

# **Median**

## **Commande des Machines Electriques**

---

Documents et calculatrices autorisés

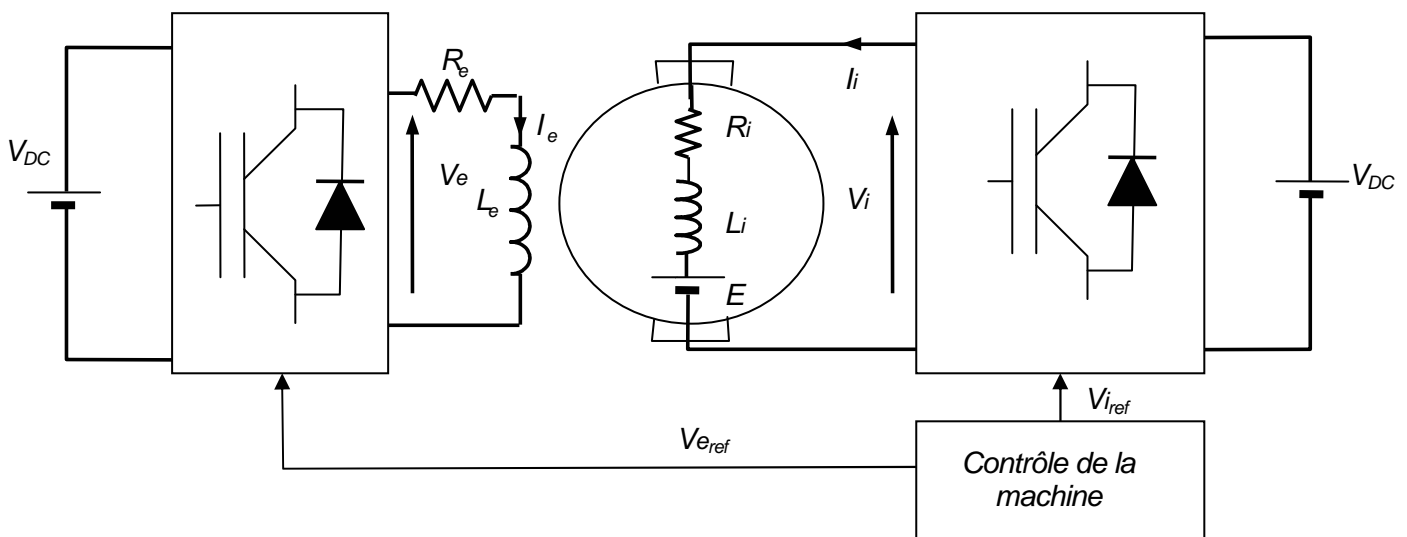
***Durée : 2hrs***

Les deux parties sont indépendantes et peuvent être traités dans l'ordre qui vous arrange.

## 1 Contrôle d'une machine à courant continu (15 pts)

L'objectif de cette exercice est de faire le contrôle en vitesse d'une machine à courant continu à excitation séparée.

Le schéma de principe de l'alimentation de la machine est présenté ci-dessous. Les tensions  $V_{DC}$  alimentant les onduleurs sont supposées constantes.



- 1.1 Quelles grandeurs doivent être mesurées pour permettre le contrôle ?
- 1.2 Les onduleurs peuvent être modélisés par des filtres du premier ordre de constante de temps  $T_{conv}$ . A quelles conditions leur action peut être négligée par le contrôle de la machine ?

Par la suite de l'exercice, il n'est plus tenu compte de l'action des onduleurs.

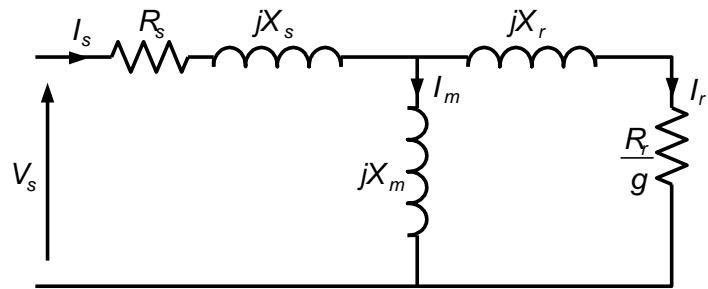
- 1.3 Proposer un schéma global de contrôle en vitesse de la machine.
- 1.4 Quelles sont les valeurs limites de  $V_{i_{ref}}$  et  $V_{e_{ref}}$  ?
- 1.5 Proposer une structure de régulateur prenant en compte la limitation.
- 1.6 Proposer et justifier les dynamiques des différents régulateurs intervenant dans le contrôle de la machine.
- 1.7 Le régulateur de flux est de type PI. Proposer un réglage de ses coefficients  $K_i$  et  $K_p$ .

## 2 Machine asynchrone (5 pts)

La machine asynchrone à cage étudiée dans cette partie est utilisée pour la propulsion d'un navire de recherche océanographique. Elle a les caractéristiques suivantes :

Plaque signalétique :

$P_n=1,65$  MW  
 $I_n=545$  Aeff  
 $U_n=2300$  Veff  
 $\eta =0,941$   
 $\cos \varphi=0,81$   
 $N_{pp}=9$   
 $f_{sn}=22,6$  Hz  
 $g_n =1.8\%$



Paramètres électriques :

$R_s=0,038$   $\Omega$   
 $X_s=0,45$   $\Omega$   
 $R_r=0,034$   $\Omega$   
 $X_r=0,21$   $\Omega$   
 $X_m=5,8$   $\Omega$

- 2.1 Afin d'assurer le flux nominal, quel est la valeur du courant magnétisant ?
- 2.2 Proposer un schéma de la commande scalaire de la machine asynchrone en indiquant et justifiant les constantes numériques introduites.
- 2.3 En quoi le contrôle vectoriel de la machine asynchrone à flux orienté s'apparente-t-il à une machine à courant continu ?