

Département de GM-ELM
 1^{ère} année Master électromécanique
 Année universitaire : 2024-2025
 TP Modélisation et simulation des machines électriques

TP 02 : Modélisation et simulation d'une M.C.C à excitation séparée

1. Généralités

La MCC est un convertisseur électromécanique permettant la conversion bidirectionnelle de l'énergie. Suivant la méthode de création du champ magnétique, on distingue les excitations électromagnétiques et magnéto électrique, la première est créée à l'aide de bobines et la seconde est créée à l'aide d'électro-aimants

2. Objectif du TP :

- Présentation générale de modèle MCC à excitation séparée
- Méthode de création d'un scénario de simulation
- Analyse des évolutions des résultats de MCC

3. Modèle de la MCC à excitation séparée sur les axes d q

La MCC, supposée bipolaire (Fig. 1), comporte :

- Au stator, suivant l'axe d, deux enroulements inducteurs série et shunt représentés par les indices respectivement s et f ;
- Au rotor, suivant l'axe q, un enroulement d'induit, un enroulement auxiliaire et un enroulement de compensation représentés par les indices respectivement a, aux et c.

-Equation des tensions :

$$\begin{cases} V_f = R_f I_f + L_f \frac{dI_f}{dt} \\ V_a = R_a I_a + L_a \frac{dI_a}{dt} + \omega_m M_{fa} I_f \end{cases}$$

-Equation des flux :

$$\begin{bmatrix} \varphi_f \\ \varphi_d \\ \varphi_a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_f & 0 \\ M_{fa} & 0 \\ 0 & L_a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_f \\ I_a \end{bmatrix}$$

-Equation du couple :

$$C_{em} = M_{fd} I_f I_a$$

-Equation du mouvement :

$$C_e - C_r = F \omega_r + \frac{J d \Omega_r}{dt} \text{ avec } : \Omega_r = \omega_r / p$$

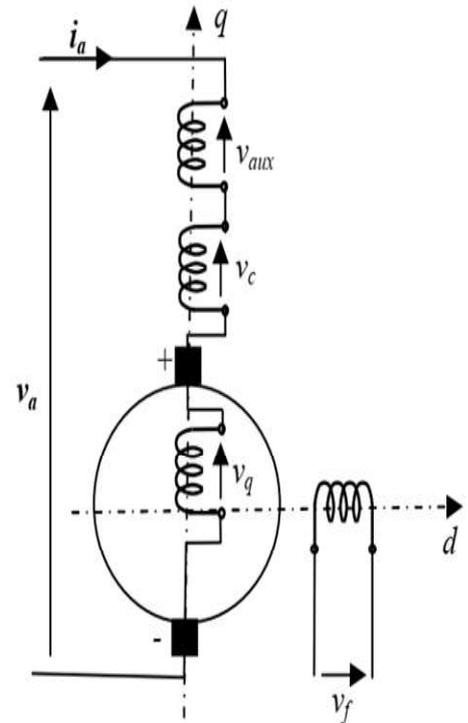


Fig 1. Schéma équivalent d'un Moteur à excitation séparée

4. Travail demandé :

1) Implanter le modèle régissant les équations de la Machine ci-dessus.

Paramètres de simulation

$V_f = 220 \text{ V}$, $V_a = 220 \text{ V}$, $L_a = 0.198$; $R_a = 6.67$; $R_f = 880$; $L_f = 55.66$; $M_{fa} = 5.213$; $J = 0.0398$; $f = 0$; $P = 2$;

2) Présentez les résultats de la vitesse mesurée, couple, flux et courant, pour la tension $V_f = 100 \text{ V}$ et $V_a = 200 \text{ V}$ et $C_r = 0$ à vide.

3) Représentez les résultats, on supposant que la tension $U_a = 150 \text{ V}$ pour la période $t = [0-2] \text{ s}$ et $U_a = 200 \text{ V}$ pour la période $t = [2-4] \text{ s}$. Que remarquez-vous ?

4) On supposant que le couple résistant $C_r = 0 \text{ Nm}$ pour la période $t = [0-2] \text{ s}$ et $C_r = 4 \text{ Nm}$ pour la période $t = [2-4] \text{ s}$. Que remarquez-vous ?