

ACTIVITÉ PRATIQUE

Influence de la charge et du moment d'inertie du mécanisme entraîné

1 Objectif :

Montrer l'influence de la charge entraînée, sur le comportement cinématique et électro-cinétique d'une MCC (Moteur 220432), à partir de son modèle de connaissance.

Problématique

Nous souhaitons répondre aux interrogations suivantes :

- Le moment d'inertie de la charge et le couple résistant imposé par cette dernière impactent-ils :
 - La vitesse maximale atteinte ?
 - L'accélération ?
 - Le courant absorbé ?

Figure 1: Problématique

2 Caractéristiques de la Mcc

Les caractéristiques de la machine à courant continu modélisée (Moteur 22 04 32) sont données dans le tableau suivant :

Caractéristiques constructeur

Value at nominal voltage								Max Efficiency	Characteristics					
Voltage	No Load		At maximum efficiency			Stall			Terminal Resistance	Terminal Inductance	Contante Torque	Constante Speed	Mechanical time constante	Rotor Inertia
	Speed	current	Speed	Torque	Current	Torque	Current							
	Rpm	mA	rpm	mN.m	A	mN.m	A		%	Ω	mH	mN.m/A	rpm/V	ms
Moteur 220425														
6,0	5480	18,7	4240	8,560	0,840	37,9	3,65	86	1,64	0,0735	10,4	919	6,16	4,05
Moteur 220432														
24,0	6100	5,44	4660	10,500	0,284	44,4	1,19	87	20,2	0,952	37,4	255	6,04	4,18

Figure 2: Caractéristiques Constructeur de la Mcc 220432

3 Modèle de connaissance renseigné

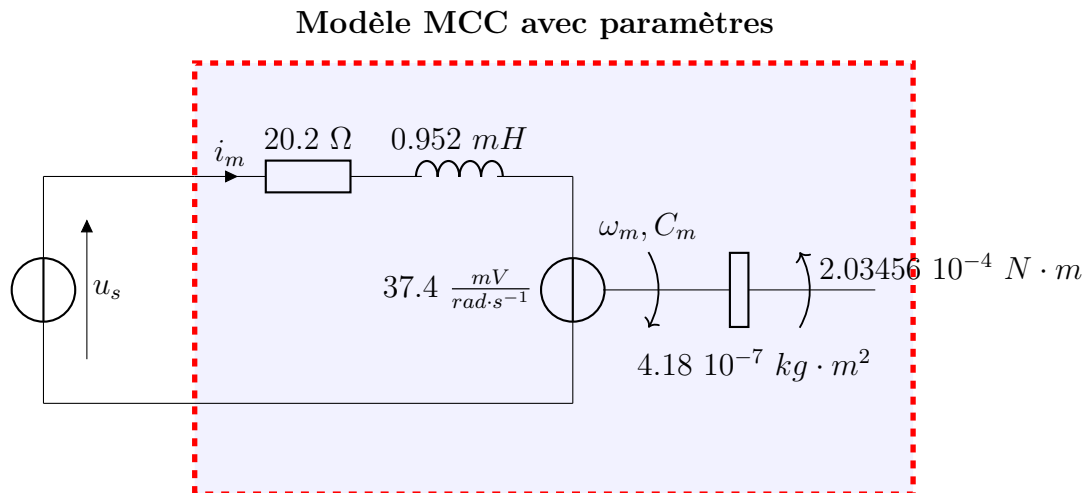


Figure 3: La MCC avec les paramètres renseignés

4 Modèle de simulation multiphysique

Pour cette activité, nous allons utiliser le logiciel OpenModelica.

Le modèle vierge de tout paramètre est donné ci-dessous :

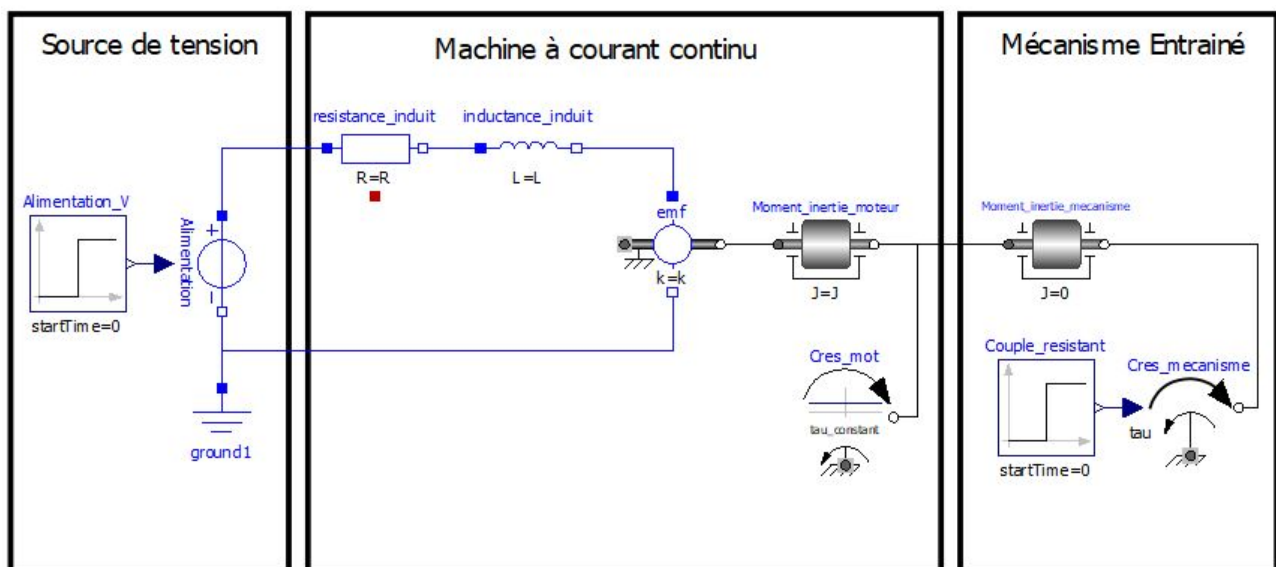


Figure 4: Modèle OpenModelica à enrichir

[Télécharger le modèle](#)

À partir du fichier OpenModelica figure 4 et de la figure 3, **renseigner** le modèle de simulation.

5 Validation et simulation du modèle de simulation

Une fois le modèle de simulation OpenModelica renseigné, **procéder** à la simulation et **valider** le modèle en comparant quelques¹ spécifications constructeur :

- Vitesse atteinte en régime établi (à vide ou à charge nominale, c'est comme vous voulez...)
- Courant max.
- Courant absorbé (à vide ou à charge nominale, c'est ...)

Validation d'un modèle quel qu'il soit ...

IMPORTANT : Avant même d'investiguer sur un modèle quel qu'il soit, il faut s'assurer de son domaine de validité avant de tirer hâtivement des conclusions qui seraient fausses !

Une fois le modèle validé, vous pouvez passer à la phase d'investigation...

5.1 Influence de l'inertie

Mener des investigations² pour répondre à la problématique de départ (cf. figure 1).

Paramètres de simulation

Afin d'obtenir des résultats probants **en particulier dans le régime transitoire**, il faut que la simulation calcule sur des pas courts^a (exemple fonctionnel : un intervalle de 0.002 s équivalent à une simulation sur 0.2 s avec 1000 pts).

^aEn d'autres termes, il faut suffisamment de points de calcul pour tracer la courbe correctement ! Évidemment cela a un impact sur le temps de calcul...

5.2 Influence du couple résistant imposé par la charge mécanique

Mener des investigations³ pour répondre à la problématique de départ (cf. figure 1).

¹Nous nous contenterons de quelques points concordant pour valider le modèle

²Vous choisirez des moments d'inertie compatibles avec le moteur (de l'ordre de son propre moment d'inertie par exemple

³Vous choisirez des couples résistants compatibles avec le moteur (couples compris entre 0.5 fois à 1.5 fois sont couple nominal

5.3 Conclusions

Conclusion issues des investigations menées

Influence de l'inertie :

Influence du couple résistant imposé par la charge :