



## Mesure précise des caractéristiques pour un moteur DC à balais

ACRONYME	MEMODC
MANDAT	Johnson Electric, Morat
ÉTUDIANT	Flavian Allaz
PROFESSEUR	André Rotzetta
EXPERT	Blaise Destraz
N°	B12GE03
TYPE	Travail de bachelor
CONTACT	<a href="mailto:flav.allaz@gmail.com">flav.allaz@gmail.com</a>

Afin de connaître les performances d'un moteur DC, on utilise traditionnellement un banc d'essai complexe capable d'appliquer une charge variable et de mesurer le couple, la vitesse et le courant du moteur DC. En plus de la complexité d'un tel système, il peut seulement qualifier des moteurs d'une certaine puissance où les pertes mécaniques inhérentes du banc d'essai sont négligeables. Le présent projet a pour but le développement et l'évaluation d'une méthode pour évaluer les performances de petits moteurs DC sans les coupler à une charge mécanique.

La caractérisation du moteur DC doit inclure la constante de couple du moteur, la vitesse et le courant à vide, le couple et courant de démarrage, le rendement maximum et la puissance maximum. Il est souhaitable mais pas essentiel d'obtenir également la résistance dynamique et la constante électrique du moteur. La méthode de caractérisation doit être aussi simple et robuste que possible afin d'être utilisable comme contrôle de qualité lors des tests en fin de ligne de production.

Il est envisagé d'utiliser les mesures de rampes d'accélération, vitesse et courant à vide, courant de démarrage, pulses de tension et de courant lors de la commutation ainsi que la réponse à des pulses de courant d'entrée pour obtenir les caractéristiques précises du moteur.



Le but de ce projet est de développer un banc de test entièrement automatisé permettant la mesure précise des caractéristiques d'un moteur à courant continu à aimant permanent. La procédure de test doit être rapide et ne nécessite pas de coupler mécaniquement le moteur à un dispositif quelconque.

### Moteur à courant continu

La figure 1 présente le schéma équivalent électromécanique d'un moteur à courant continu à aimant permanent.

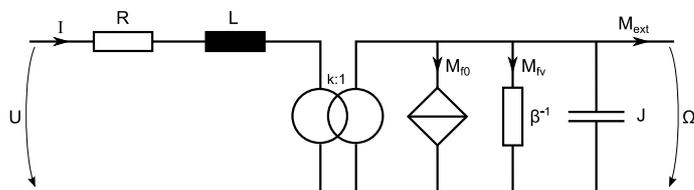


Figure 1

La caractérisation du moteur comprend les paramètres suivants :

- Résistance de l'induit  $R$  [ $\Omega$ ]
- Inductance de l'induit  $L$  [H]
- Constante du moteur  $k$  [Nm/A]
- Couple de frottement sec  $M_{f0}$  [Nm]
- Coeff. de frottement visqueux  $\beta^{-1}$  [Nm·s/rad]
- Inertie du rotor  $J$  [kg·m<sup>2</sup>]

### Mesure de la vitesse

Un point clé de ce projet est la mesure de la vitesse de rotation du moteur sans y coupler mécaniquement un capteur. Pour cela, il est possible d'utiliser la mesure du courant consommé par le moteur.

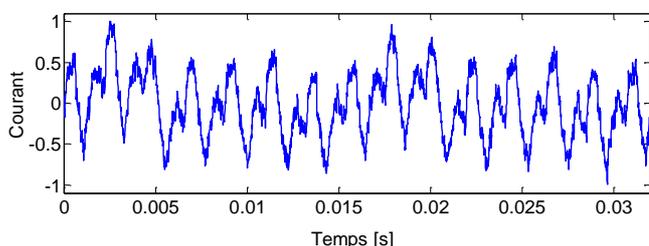


Figure 2 - Ondulations du courant (sans composante continue)

La forme de ce courant dépend de la vitesse du moteur. Une analyse approfondie de ces ondulations permet de mesurer précisément la vitesse de rotation du moteur en régime stabilisé.

### Banc de test réalisé

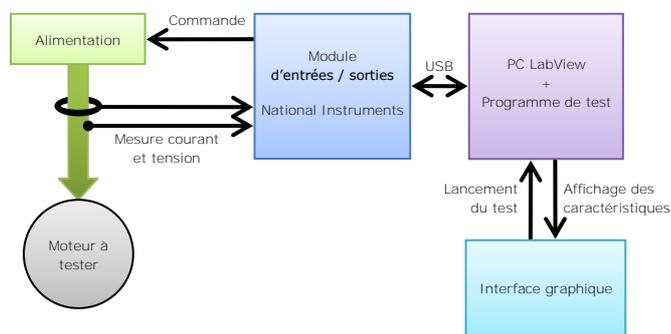


Figure 3 - Schéma bloc du banc de test

Le moteur à caractériser est raccordé à une source de tension commandée par un module d'entrées/sorties de National Instruments (DAQ). Ce même module sert également à mesurer la tension et le courant appliqués au moteur.

La procédure de test a été implémentée en LabView, le programme est exécuté sur un ordinateur raccordé au module DAQ. Une interface graphique permet à l'utilisateur de démarrer le test et de consulter les caractéristiques mesurées.

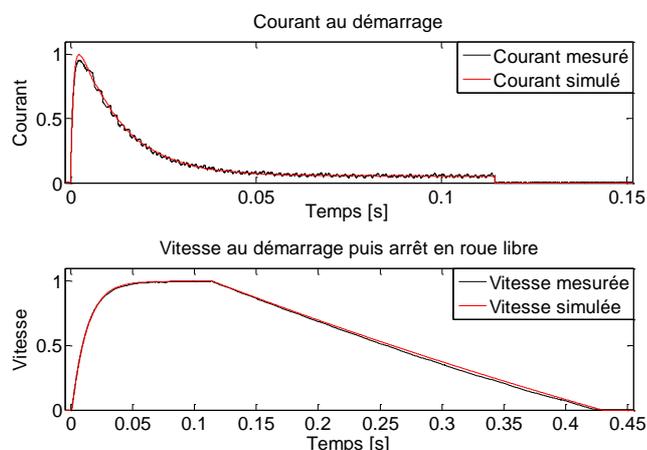


Figure 4 - Comparaison entre mesure et simulation (modèle simulink)

### Conclusion

Le travail réalisé a permis d'aboutir à un banc de test fonctionnel. Celui-ci permet de caractériser complètement et en quelques secondes un moteur à courant continu donné.

La suite du travail consistera à améliorer le programme dans le but de pouvoir caractériser un moteur DC quelconque. Il est également prévu de perfectionner l'affichage des résultats, notamment avec l'affichage des courbes caractéristiques du moteur et du calcul de ses performances clés.