

Code	DC4 Choisir un actionneur et sa commande	Série 5
SCOOTER		Activité 2

Problématique	Quel est le temps de réponse d'un actionneur du type machine à courant continu ?
---------------	--

Système	<p>Scooter électrique EVT4000</p> <p>Ce système fait partie de la première génération de scooter à motorisation électrique. La propulsion est assurée par une machine à courant continu à rotor extérieur. Désormais, les machines alternatives synchrones ou asynchrones ont remplacées les machine à courant continu dans toutes les applications de transport (automobile, vélo, trains etc...) car elles demandent moins de maintenance (dans une machine à courant continu, l'énergie électrique arrive sur le rotor et nécessite un collecteur).</p>
---------	---



Compétences	<p>1.5 La recherche d'informations dans les documents techniques est bien conduite</p> <p>2.4 Les courbes obtenues sont bien renseignées (titre, échelles, axes, couleurs...)</p> <p>2.5 Les résultats de l'expérimentation sont correctement exploités</p> <p>2.6 La mise en oeuvre d'un oscilloscope est maîtrisée</p> <p>9.3 Déterminer les paramètres d'une machine à courant continu</p>
-------------	---

Activité 0	Découverte du système scooter
------------	-------------------------------

Activité 1	Détermination expérimentale du temps de réponse du scooter
------------	--

Activité 2	Détermination expérimentale des paramètres du modèle électrique
------------	---

Activité 3	Modélisation et simulation du temps de réponse
------------	--

Chef de projet

Activité 0 (commune)

Responsabilité	Découverte du système scooter.	
Documents	<ul style="list-style-type: none"> Procédure Doc. réponse Doc. constructeur 	<p>Mise en service</p> <p>Scooter_A0_DR1_DR2</p> <p>Cahier des charges</p>
Découverte du système		
Questions	<p>Q1 Donnez les performances constructeur du scooter électrique EVT 4000.</p> <p>Q2 Décrire sur le document réponse Scooter_A0_DR1_DR2 la chaîne puissance.</p> <p>fonction ALIMENTER : caractériser la solution et la tension totale de la source.</p> <p>fonction MODULER : Donner les valeurs nominales et maximales des grandeurs caractéristiques de la carte de contrôle de puissance.</p> <p>fonction CONVERTIR : Donner la technologie du convertisseur électromécanique et citer en quoi elle est originale, Préciser si l'actionneur est une machine à aimants permanents ou à inducteur bobiné.</p> <p>→Auto-Évaluation compétence 1.5</p>	

Activité 2

Responsabilité	Détermination expérimentale des paramètres du modèle électrique.	
Documents	<ul style="list-style-type: none"> • Procédure • Procédure • Fiche outil • doc réponse • fichier calcul • fichier calcul 	Mise en service Mesures sur le scooter fo_mcc_identification_inductance Scooter_A0_DR1 Scooter_A2_CALC1 Scooter_A2_CALC2
Mesure de la constante de couplage électromagnétique		
contexte	la constante de couplage électromagnétique k est un paramètre qui lie les grandeurs électriques et les grandeurs mécaniques au niveau de l'entrefer de la machine (d'où son nom « électromagnétique »). C'est un paramètre important de la machine à courant continu et vous déterminez dans cette activité sa valeur.	
Protocole	Le scooter est installé sur un banc d'essais qui permet de simuler une pente en opposant au scooter un couple résistant par les rouleaux entraînés par une machine synchrone. L'énergie récupérée par le banc est ensuite réinjectée au réseau. Ce dispositif permet également d'entraîner la roue du scooter.	
Questions	Q1 Montrer à partir du modèle électrique de la machine à courant continu et de son équation électrique comment il est possible de mesurer la valeur de la constante de couplage en entraînant la machine. Q2 Proposer un protocole de mesure de la constante k . → Évaluation compétence 2.1, appeler le professeur pour valider votre protocole Q3 Mettre en œuvre ce protocole et mesurer la valeur de k , constante de couplage électromagnétique	
Mesure de la résistance		
Protocole	La méthode voltampèremétrique consiste à alimenter la résistance à mesurer avec une source de tension continue qui fournit un courant à la machine du même ordre de grandeur que le courant nominal, mais à rotor bloqué (il faut s'affranchir de la fem E en bloquant le rotor). Cette méthode est difficile à mettre en œuvre sur le scooter et on lui préférera une mesure à l'Ohmmètre.	
	Q4 Mettre en œuvre le multimètre et mesurer la valeur de la résistance de l'induit (pour plusieurs positions du rotor).	
Mesure de l'inductance		
procédure	Pour mesurer la valeur de l'inductance, il faut s'affranchir de la fem E en bloquant la roue. Un échelon de tension sur le circuit de l'induit provoque une montée en courant qui permet de déterminer la constante de temps électrique du circuit et d'en déduire l'inductance de l'induit (fiche outil Identification inductance). Les valeurs des intensités mises en jeu (centaine d'Ampère) rendent l'essai périlleux et vous déterminerez l'inductance à partir d'un essai déjà enregistré.	
Questions	Q5 Quelle serait la valeur atteinte par le courant si on alimente la machine sous tension nominale (48V) en bloquant le rotor ? (reprenre le schéma électrique et le simplifier avec les hypothèses) Q6 Ouvrir le fichier Scooter_A2_CALC1 . Relever la valeur de la tension utilisée pour l'essai et vérifier la valeur finale du courant par le calcul. Q7 A partir de la courbe, relever la valeur de la constante de temps électrique (cf fiche outil). En déduire la valeur de l'inductance de l'induit et compléter le document réponse Scooter_A0_DR2	
Tracé de la montée en vitesse sur un échelon de tension.		
documents	<ul style="list-style-type: none"> • fichier calcul 	Scooter_A2_CALC2
Questions	Q8 En complétant le fichier Scooter_A2_CALC2 avec les valeurs mesurées des paramètres, tracer l'allure de la réponse temporelle $\Omega(t)$ à un échelon de tension U_0 (récupérer la valeur dans l'activité A3). Q9 Déterminer le temps de réponse du moteur : T_{A12} en s.	

PROTOCOLE DE MESURE

Objectifs de la mesure

Mesurer la constante de f.e.m k (telle que $E = k \cdot \Omega$) du scooter

Démarche mise en œuvre

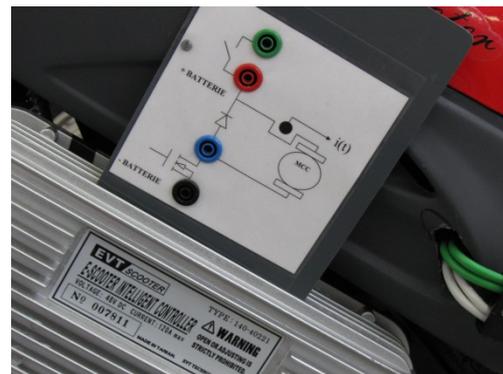
Instrumentation

variable mesurée	ordre de grandeur attendu	Instrumentation utilisée	repère

Schéma de câblage



Points d'observation du courant moteur
(fils par paire, passer ensemble ceux de couleurs rouge et noire dans la boucle de la sonde de courant).



Points de mesure
(tension moteur entre les bornes rouge et bleue)