

4.0 crédits

30.0 h + 15.0 h

1q

Enseignants:	Dehez Bruno ; De Jaeger Emmanuel ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ELEC21313&cidReset=true&cidReq=ELEC21313&cidReq=ELEC21313&gidReq=
Préalables :	LELEC 1310 (Convertisseurs électromécaniques)
Thèmes abordés :	<p>Modèles dynamiques de la machine à courant continu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modèles dynamiques de la machine synchrone - Modèles dynamiques de la machine asynchrone - Phaseurs spatiaux et transformées de variable (Concordia, Park et Clarke) - Commande de la machine à courant continu - Commande vectorielle et scalaire de la machine asynchrone - Commande vectorielle de la machine synchrone
Acquis d'apprentissage	<p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil électricien », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - AA1.1, AA1.2, AA1.3 - AA3.3 - AA5.6 <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablir des modèles dynamiques d'un convertisseur/actionneur : machine à courant continu à collecteur ou à commutation électronique ; machine asynchrone ; machine synchrone ; <p>en vue de leur commande, notamment en exploitant les transformations de variables (Concordia, Park, Clarke).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter les principales stratégies de commande de ces convertisseurs (commande en U/f pour la machine asynchrone, commande vectorielle et directe en couple pour la machine asynchrone et synchrone, ...) et choisir celles-ci en fonction de l'application. - Exploiter les modèles précités pour simuler le comportement dynamique en vue de vérifier la robustesse et les performances de la régulation vis-à-vis des simplifications de modélisation, des perturbations extérieures, de la variation des paramètres de la machine sous l'effet de la température, ... <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les modèles développés pour synthétiser des régulateurs de type P, PI ou PID sur base des versions simplifiées des modèles précités. <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport et présentation de projets réalisés par groupes durant le quadrimestre (50%) - Examen oral à livre fermé portant sur la matière du cours (50%)
Méthodes d'enseignement :	<p>L'enseignement se fait sous forme de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cours magistraux ; - Projets portant sur la modélisation et la commande des différents convertisseurs électromécaniques vus dans le cadre du cours. <p>Les projets sont réalisés par groupe de 2 ou 3 étudiants et mènent à la rédaction d'un rapport de synthèse intervenant dans l'évaluation finale du cours.</p>
Contenu :	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction (1h) : motivations, types de modèles, structure générale d'un système d'entraînement, facteurs de développement des systèmes d'entraînement électriques - Modèle machine à courant continu (2h) : structure de la machine, mode d'excitation, équations dynamique dans le domaine temporel et dans le domaine de Laplace, simplifications du modèle (constantes de temps mécanique, électriques et électromécaniques), évolutions du modèle (résistance d'induit, saturation)

	<ul style="list-style-type: none"> - Phaseurs spatiaux et changements de repère (1h) : transformées de Concordia, Clarke et Park - Modèle machine synchrone (4h) : équations de la machine dans les repères 'abc', 'ab' et 'dq' ; machines à pôles lisses et pôles saillants ; particularisation à la machine à aimants permanents - Modèle machine asynchrone (4h) : équations de la machine dans les repères 'abc', 'ab', 'uv', 'dq' et 'xy' - Commande machine à courant continu (2h) : principe général de la commande, principaux types d'alimentation, commande avec compensation des forces contre-électromotrices, commande des machines de faible puissance avec et sans mesure de courant - Commande machine synchrone (4h) : principe général de la commande vectorielle dans le repère 'dq' ; commande avec compensation des forces électromotrices, prise en compte de l'onduleur et du régulateur numérique, défluxage ; particularisation au cas des machines à aimants permanents montés en surface, à aimants permanents intérieurs, à pôles saillants avec inducteur bobiné ; machine à courant continu à commutation électronique - Commande machine asynchrone (4h) : équations de la machine asynchrone dans le repère lié flux rotorique, principe général de la commande vectorielle dans ce repère, implémentation de cette commande avec compensation des forces électromotrices, commande scalaire en U/f
<p>Bibliographie :</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Transparents - Livre de référence : -- Damien, G., Labrique, F., Matagne, E., Électromécanique: convertisseurs d'énergie et actionneurs, Dunod, 2001, 306 p. Références complémentaires (accessibles via l'intranet UCL) -- Wach, P., Dynamics and control of electrical drives, Springer, 2011, 456 p. -- Veltman, A., Pulle, D. W., De Doncker, R. W., Fundamentals of electrical drives, Springer, 2007, 346 p. -- De Doncker, R. W., Pulle, D. W., Veltman, A., Advanced electrical drives: Analysis, Modeling, Control, Springer, 2011, 462 p.
<p>Autres infos :</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Séances de consultance pour les projets organisées en salle informatique - Projets réalisés à l'aide du logiciel Matlab/Simulink
<p>Cycle et année d'étude :</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Master [120] : ingénieur civil électromécanicien > Master [120] : ingénieur civil électricien
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>ELEC</p>