

5.0 crédits



30.0 h + 30.0 h

1q

Enseignants:	Hendrickx Julien ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	> http://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=7955
Préalables :	Formation de base en automatique (niveau INMA 1510) et en mathématiques (niveau d'un début de master en ingénierie).
Thèmes abordés :	Méthodes de synthèse de lois de commande basées sur des modèles (Commande prédictive, commande LQ, commande adaptative, commande par observateur); Mise en oeuvre de la régulation numérique.
Acquis d'apprentissage	<p>Eu égard au référentiel AA, ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <p>-- AA1.1, AA1.2, AA1.3 -- AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.4 -- AA3.1, AA3.2 -- AA5.3, AA5.4, AA5.5, AA5.6 -- AA6.4</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <p>-- choisir une méthode de commande adaptée à un contexte donné -- synthétiser des contrôleurs de type PID, placement de pôles avec observateurs, LQ/LQG et commande prédictive dans des cas simples -- donner une représentation mathématique d'un système échantillonné sur base d'une représentation du système initial. -- être conscient des problématiques de robustesse et de limitations de performances -- trouver des solutions techniques à des problèmes pratiques en commande. -- approfondir par lui-même ses connaissances sur des sujets avancés de commande sur base du cours.</p> <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <p>-- Créer une synthèse d'un sujet technique nouveau sur base de sources diverses, et non concordantes -- Communiquer ses résultats ou des concepts techniques nouveaux lors d'une présentation orale -- Etre critique par rapport à des raisonnements techniques</p> <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>

<p>Modes d'évaluation des acquis des étudiants :</p>	<p>Les étudiants seront évalués sur base</p> <p>--</p> <p>du (des) séminaire(s) qu'ils auront présenté(s) : cette évaluation porte sur la façon dont ils auront pu communiquer les idées présentées à l'auditoire, l'esprit critique et de synthèse qu'ils auront démontrés dans la préparation du séminaire, et la maîtrise du sujet qu'ils présentent.</p> <p>--</p> <p>des laboratoires</p> <p>--</p> <p>du/des devoirs</p> <p>--</p> <p>des rapports qui doivent être remis suite à chaque activité externe</p> <p>Les modalités précises de l'évaluation sont spécifiées en début d'année, et sont disponibles sur iCampus.</p>
<p>Méthodes d'enseignement :</p>	<p>--</p> <p>Cours : quatre ou cinq séances de cours selon les modalités fixées par l'EPL. Les thèmes de ces séances seront : les rappels nécessaires au cours, l'échantillonnage des systèmes, ainsi que les contraintes sur les entrées et sorties.</p> <p>--</p> <p>Séminaires : entre six et huit séminaires préparés par des groupes d'étudiants. Chaque groupe reçoit plusieurs documents sur un sujet neuf pour les étudiants. Sur la base de ces documents, le groupe doit comprendre le sujet traité, l'analyser de façon critique, faire une synthèse de ce qu'il estime essentiel, et présenter cette synthèse aux autres étudiants. Chaque groupe interagit avec le professeur avant la présentation et lui soumet une version préliminaire. Le groupe peut éventuellement ne pas être autorisé à la présenter si le niveau est défaillant (la note est alors basée sur la version préliminaire). La présentation est suivie d'une auto-évaluation et d'un feedback collectif. Le nombre d'étudiants par groupe dépend du nombre d'inscrits.</p> <p>--</p> <p>Devoirs : un ou deux devoirs à réaliser seul ou par petit groupe à propos des problèmes d'échantillonnage.</p> <p>--</p> <p>Laboratoires : deux laboratoires à réaliser seul ou par petit groupe. Le but des laboratoires est de synthétiser un contrôleur pour des systèmes réels non-triviaux. Ils sont également l'occasion pour les étudiants de se confronter à des problèmes pratiques du monde réel, éventuellement imprévus.</p> <p>--</p> <p>Activité externes :</p> <p>--</p> <p>présentation d'une méthode de pointe par un chercheur en commande.</p> <p>--</p> <p>présentation d'un problème et de solutions concrètes par quelqu'un issu du monde industriel, et/ou visite d'une entreprise ayant recours à des méthodes de commande automatique. Chaque étudiant rédige un bref rapport à l'issue de ces activités. L'organisation précise des activités externes varie d'année en année en fonction de la disponibilité des personnes invitées et de leurs contraintes pratiques.</p>
<p>Contenu :</p>	<p>--</p> <p>Discretisation de modèles continus, théorème de Shannon, choix de périodes d'échantillonnage</p> <p>--</p> <p>Commande digitale classique (PID numériques)</p> <p>--</p> <p>Commande prédictive</p> <p>--</p> <p>Compensation prévisionnelle de perturbations mesurables</p> <p>--</p> <p>Commande multivariable, découplage, commande linéaire quadratique</p> <p>--</p> <p>Observateurs, filtre de Kalman</p> <p>--</p> <p>Saturations sur les commandes</p> <p>--</p> <p>Compensation de délais</p> <p>--</p> <p>Paramétrisation de Youla Kucera</p> <p>--</p> <p>Estimation réursive de modèles</p> <p>--</p> <p>Commande adaptative</p> <p>--</p> <p>Conception itérative de régulateurs</p> <p>--</p> <p>Synthèse de régulateurs par différentes méthodes en utilisant MATLAB et SIMULINK</p> <p>--</p> <p>Test de différentes méthodes de régulation sur deux procédés pilotes et comparaisons.</p> <p>Le cours comprend une série d'exposés sur des aspects théoriques de l'automatique ou à propos d'applications industrielles de contrôle développées par des membres du Laboratoire d'Automatique ainsi que des devoirs (exercices à remettre) et des séances de laboratoire. En outre, chaque étudiant devra faire une présentation orale d'un sujet théorique ou des résultats d'un des laboratoires ou encore d'un article décrivant une application industrielle.</p>
<p>Bibliographie :</p>	<p>Le support du cours se compose de l'ensemble des transparents utilisés lors des cours et par les étudiants dans leurs séminaires. Une liste de livres et document de références est également disponible sur Moodle.</p>

Faculté ou entité en charge:	MAP
------------------------------	-----

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5	-	