




|           |                 |    |
|-----------|-----------------|----|
| 5 crédits | 30.0 h + 30.0 h | Q1 |
|-----------|-----------------|----|

|   |  |
|---|--|
| Enseignants                                 | Hendrickx Julien ;   |
| Langue d'enseignement                       | Anglais  |
| Lieu du cours                               | Louvain-la-Neuve   |
| 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AA1.1, AA1.2, AA1.3</li> <li>• AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.4</li> <li>• AA3.1, AA3.2</li> <li>• AA5.3, AA5.4, AA5.5, AA5.6</li> <li>• AA6.4</li> </ul> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 • choisir une méthode de commande adaptée à un contexte donné</li> <li>• synthétiser des contrôleurs de type PID, placement de pôles avec observateurs, LQ/LQG et commande prédictive dans des cas simples</li> <li>• donner une représentation mathématique d'un système échantillonné sur base d'une représentation du système initial.</li> <li>• être conscient des problématiques de robustesse et de limitations de performances</li> <li>• trouver des solutions techniques à des problèmes pratiques en commande.</li> <li>• approfondir par lui-même ses connaissances sur des sujets avancés de commande sur base du cours.</li> </ol> <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer une synthèse d'un sujet technique nouveau sur base de sources diverses, et non concordantes</li> <li>• Communiquer ses résultats ou des concepts techniques nouveaux lors d'une présentation orale</li> <li>• Etre critique par rapport à des raisonnements techniques</li> </ul> <p>-----</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> |
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants | <p>Les étudiants seront évalués sur base</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• des laboratoires</li> <li>• du/des devoirs</li> <li>• des rapports qui doivent être remis suite à chaque activité externe</li> </ul> <p>Les modalités précises de l'évaluation sont spécifiées en début d'année, et sont disponibles sur iCampus.</p>  |
| Contenu                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrétisation de modèles continus, théorème de Shannon, choix de périodes d'échantillonnage</li> <li>• Commande digitale classique (PID numériques)</li> <li>• Commande prédictive</li> <li>• Compensation prévisionnelle de perturbations mesurables</li> <li>• Commande multivariable, découplage, commande linéaire quadratique</li> <li>• Observateurs, filtre de Kalman</li> <li>• Saturations sur les commandes</li> <li>• Compensation de délais</li> <li>• Paramétrisation de Youla Kucera</li> <li>• Estimation récursive de modèles</li> <li>• Commande adaptative</li> <li>• Conception itérative de régulateurs</li> </ul>   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Synthèse de régulateurs par différentes méthodes en utilisant MATLAB et SIMULINK</li><li>• Test de différentes méthodes de régulation sur deux procédés pilotes et comparaisons.</li></ul> <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> |
| Autres infos                 | Pré-requis: "LINMA1510 automatique linéaire" ou "LINMA2300 commande de procédés"<br>Références: Cfr synopsis et livre de référence: "Computer Controlled Systems: Theory and Design" by K.J. Aström and B. Wittenmark, Prentice Hall, 1997.   |
| Faculté ou entité en charge: | MAP   |

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