

## Description du module

# Réglage avancé

**Généralités****Nombres de crédits ECTS**

3

**Sigle du module**

TSM\_AdvContr

**Version**

19.02.2015

**Responsable du module**

Jürg Keller, FHNW

**Langue**

	Lausanne	Berne	Zurich
Enseignement	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
Documentation	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
Questions d'examen	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E

**Catégorie du module**

- Bases théoriques élargies
- Approfondissement technique et scientifique
- Modules de savoirs contextuels

**Périodes**

- 2 périodes d'enseignement frontal et une période d'exercice par semaine

**Brève description /Explication des objectifs et du contenu du module en quelques phrases**

La synthèse d'un régulateur basée sur un modèle est une technologie clé pour maîtriser les systèmes dynamiques complexes. D'importantes innovations réalisées ces dernières années relèvent de cette technologie. Dans ce module, des éléments importants du processus de développement de tels systèmes seront traités, notamment l'identification de systèmes dynamiques, la synthèse et l'implémentation de régulateurs LQR/LQG. Un aperçu d'autres méthodes avancées de synthèse de régulateurs sera donné à la fin du module.

**Objectifs, contenu et méthodes****Objectifs d'apprentissage et compétences visées**

L'étudiant est capable de...

- mettre au point un réglage robuste complet basé sur un modèle, incluant la modélisation, l'estimation de paramètres, l'analyse du système, la synthèse et l'implémentation du régulateur;
- évaluer le potentiel de méthodes novatrices de synthèse de régulateurs.

**Contenu du module avec pondération des contenus d'enseignement**

- Synthèse de régulateur LQR/LQG (35%)
  - modèles dans l'espace d'état et ses propriétés, linéarisation autour d'un point de fonctionnement, valeurs singulières, synthèse et réalisation de régulateurs par retour d'état.
  - Synthèse de l'observateur
  - Synthèse de régulateur LQR/LQG avec «Loop Transfer Recovery», (y compris régulateur avec action intégrale) pour systèmes mono- et multivariables (SISO, MIMO)
- Introduction à l'identification des systèmes dynamiques (20%)
  - types des modèles
  - méthode d'estimation par moindres carrés, méthodes récursives
  - conception de l'expérimentation, conditionnement du signal
- Aspects importants de l'implémentation de régulateurs (10%)
  - discrétisation du régulateur temps continu, choix de la période d'échantillonnage
- effets de la quantification Perspectives: (35%)
  - $H_\infty$ -synthèse de régulateurs ,
  - introduction au réglage nonlinéaire (y compris MPC)

**Méthodes d'enseignement et d'apprentissage**

- Cours magistraux, exercices, études de cas

**Connaissances et compétences prérequis**

Un examen d'auto-évaluation est mis à disposition permettant de valider les prérequis nécessaires

- Fonctions de transfert
- Synthèse d'un régulateur PID avec implémentation, méthodes anti-windup incluses
- Structures des systèmes réglés : commande a priori (feedforward), commande en cascade
- Analyse des boucles de réglage (stabilité, marges de phase/gain, performance dans les domaines temporel et fréquentiel)
- Modèles dans l'espace d'état et réglage par retour d'état
- Synthèse du réglage par «Loop shaping»
- Algèbre linéaire (décomposition en valeurs propres)
- L'étudiant doit avoir suivi au moins deux cours consécutifs de réglage au niveau Bachelor

**Bibliographie****Mode d'évaluation****Conditions d'admission aux examens de fin de module (tests exigés)**

aucune

**Examen écrit de fin de module**

Durée de l'examen:	120 minutes
Moyens autorisés:	Livres, photocopiés, documents personnels