

ME-221

Systèmes dynamiques

Bonvin Dominique

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	BA4	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	90h
Semaines	14
Heures	3 hebdo
Cours	2 hebdo
Exercices	1 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Introduction à la modélisation physique de processus dynamiques. L'étudiant apprend à élaborer le modèle mathématique d'un système dynamique et connaît ses propriétés. Il est familiarisé avec la transformation de Laplace et l'analyse temporelle et fréquentielle des systèmes dynamiques linéaires.

Contenu

I. Modélisation mathématique

- Notions de processus, de système, de modèle
- Systèmes dynamiques
- Représentation par variables d'état
- Exemples mécaniques, électriques, thermiques, fluidiques

II. Systèmes linéaires

- Linéarisation
- Convolution
- Représentation entrée - sortie

III. Fonction de transfert

- Transformation de Laplace
- Concept de fonction de transfert
- Pôles et zéros

IV. Analyse de systèmes dynamiques linéaires

- Réponse temporelle
- Réponse fréquentielle
- Diagrammes de Bode et de Nyquist

Mots-clés

Modélisation mathématique, fonction de transfert, analyse temporelle, analyse fréquentielle

Compétences requises**Cours prérequis obligatoires**

- Analyse I-III
- Physique générale I-II

Concepts importants à maîtriser

- Maîtriser les notions de base de l'analyse mathématique
- Maîtriser les notions de base de la physique générale
- Maîtriser les notions de bilans de matière, d'énergie et de quantité de mouvement

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Représenter un processus physique sous forme de système avec ses entrées, ses sorties et ses perturbations, A1
- Ecrire les équations dynamiques du système, A2
- Linéariser un système non linéaire, A3
- Analyser un système dynamique linéaire (approches temporelle et fréquentielle), A4
- Représenter un système linéaire sous forme de fonction de transfert, A5
- Représenter un système sous forme de modèle d'état linéaire ou non linéaire, A6

Compétences transversales

- Gérer ses priorités.
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.

Méthode d'enseignement

Cours, exercices, exercices Matlab et démonstrations en laboratoire

Travail attendu

- Présence au cours et aux exercices
- Travail personnel d'environ 2h par semaine

Méthode d'évaluation

Examen écrit avec contrôle facultatif durant le semestre

Encadrement

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	Répétition avant l'examen

Ressources

Bibliographie

- Modern Control Systems by R.C. Dorf, R.H. Bishop, Prentice Hall, 11th edition (2008)

- Signaux et systèmes linéaires by Y. Thomas, Masson (1994)

Ressources en bibliothèque

- [Signaux et systèmes linéaires / Thomas](#)
- [Modern Control Systems / Dorf](#)

Polycopiés

Cours polycopié "Systèmes dynamiques", février 2015

Sites web

- <http://la.epfl.ch/page-53050.html>

Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=13902>

Préparation pour

- Automatique
- Dynamique des systèmes mécaniques
- Mécanique vibratoire
- Systèmes multivariables
- Techniques de mesure