

Description du module

Equations différentielles ordinaires et systèmes dynamiques

Généralités
Nombres de crédits ECTS

3

Sigle du module

FTP_OrdDiff / FTP_OrdDiff_DE / FTP_OrdDiff_EN

Version

18.02.2016

Responsable du module

Olivier Mermoud, BFH-TI

Langue

| | Lausanne | Berne | Zurich DE | Zurich EN | Lugano |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 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 | <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E | <input checked="" type="checkbox"/> E |
| Documentation | <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 | <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E | <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 checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E | <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E | <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
- 2 périodes d'enseignement frontal par semaine

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

Ce module présente aux étudiants les types de phénomènes dynamiques que les équations différentielles ordinaires (EDO) permettent de décrire. Les étudiants analysent les modèles de comportement élémentaires de ces systèmes pour lesquels ils développent des modèles de simulation.

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

- Savoir décrire des phénomènes dynamiques à l'aide des EDO
- Savoir analyser le comportement des systèmes
- Connaître les modèles de comportement élémentaires et comprendre le rapport avec la structure du système
- Savoir développer et simuler des modèles de systèmes dynamiques
- Connaître les approches numériques de la résolution de systèmes d'EDO

Contenu du module avec pondération des contenus d'enseignement

| | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Thème 1: | Modélisation de systèmes physiques à l'aide des EDO, exemple d'analyse de systèmes dynamiques |
| Thème 2: | Méthodes analytiques et numériques |
| Thèmes 3 : | Systèmes d'EDO, diagrammes de phase, histogrammes |
| Thème 4: | Trajectoires, équilibres, analyse de stabilité linéaire, modes propres, exemple des systèmes linéaires invariants dans le temps |
| Thème 5: | Systèmes non linéaires, bifurcation, chaos, systèmes dynamiques discrets |

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistral: cours, résolution et discussion d'exercices courts
- Séances d'exercices: résolutions et discussions d'exercices
- Etude autonome: étude de la littérature, résolutions d'exercices

Connaissances et compétences prérequis

Connaissances et aptitudes de niveau Bachelor accomplies dans les domaines suivants:

- Calcul différentiel et intégral
- Equations différentielles ordinaires
- Calcul matriciel
- Nombres complexes

Bibliographie

- [1] Differential Equations, An Introduction to Modern Methods and Applications, J. R. Brannan and W. E. Boyce, John Wiley and Sons, 2015
- [2] Nonlinear Dynamics and Chaos, S.H. Strogatz, Westview press, 2014
- [3] Mathematik, Tilo Arens et al., Spektrum Akademischer Verlag, 2015
- [4] Differential Equations, A Dynamical Systems Approach, J.H. Hubbard, B.H. West, Springer, 1997

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

- Durée de l'examen: 120 minutes
- Moyens autorisés:
- 1 formulaire et tables
 - Résumé personnel de 5 feuilles A4 (=10 pages A4)
 - une calculatrice (graphique, dotée d'un système de calcul formel)