

Description du module

Optimisation

Généralités
Nombres de crédits ECTS

3

Sigle du module

FTP_Optimiz

Version

01.03.2017

Responsable du module

Andreas Klinkert, ZHAW

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 type="checkbox"/> D <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 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

Ce cours offre une introduction à l'optimisation, en mettant l'accent sur les méthodologies de base et les structures mathématiques sous-jacentes. L'optimisation fait référence à l'application de techniques et de méthodes mathématiques aux problèmes de prise de décision. Un grand nombre de problèmes quantitatifs réels peuvent être modélisés et résolus dans cette structure générale. Planification de production, supply chain management, réseaux de transport, ordonnancement de machines et de personnel, design de réseaux de télécommunication, airline fleet assignment, et revenue management sont des exemples d'applications parmi d'autres.

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

- L'étudiant a une vue d'ensemble des différents domaines et des différentes approches d'optimisation.
- L'étudiant comprend les bases mathématiques et algorithmiques des principales méthodes d'optimisation utilisées dans la pratique (Linear Programming (LP), Integer Programming (ILP), Nonlinear Programming, optimisation dans les graphes, métaheuristiques).
- L'étudiant est capable d'analyser des problèmes simples de prise de décision réels et de formuler des modèles d'optimisation appropriés.
- L'étudiant est capable de mettre en place et de résoudre des modèles LP/ILP de base à l'aide d'un tableur.
- L'étudiant a développé une certaine intuition lui permettant d'aborder et d'analyser des problèmes réels, d'estimer leur complexité et de choisir une approche de modélisation et les outils d'implémentation appropriés.

Contenu du module avec pondération des contenus d'enseignement

Semaine	Sujets
1	PARTIE 1: Introduction à l'optimisation <ul style="list-style-type: none"> Idées de base: modèles, variables, paramètres, contraintes, objectifs, optima Exemples de problèmes et de modèles de différents types: linéaires/non linéaires, discrets/continus, déterministes/stochastiques, avec contraintes/sans contraintes Méthodes de résolution: algorithmes exactes, heuristiques constructives, heuristiques d'amélioration Optima globaux vs. locaux, concepts de base de l'optimisation convexe
2	
3	Programmation linéaire <ul style="list-style-type: none"> Formulation mathématique et terminologie, forme canonique et standard, transformations Géométrie: inéquation linéaires, polyèdres, représentation graphique, exemples Algorithme du simplexe
4	
5	
6	Programmation linéaire entière <ul style="list-style-type: none"> Concepts de base Méthode Branch-and-Bound Méthode Cutting Planes Applications et techniques de modélisation diverses
7	
8	PARTIE 2: Optimisation non linéaire <ul style="list-style-type: none"> Optimisation multidimensionnelle sans contraintes: conditions d'optimalité, algorithme de gradient et algorithme de Newton
9	Graphes et réseaux <ul style="list-style-type: none"> Optimisation dans les graphes Cycles et chemins Flots de réseau Problèmes sélectionnés d'optimisation combinatoire
10	
11	
12	Heuristiques et métaheuristiques <ul style="list-style-type: none"> Méthodes de trajectoire: grimpeur, recherche tabou, recuit simulé, ... Méthodes basées sur une population: algorithmes évolutionnistes, colonies de fourmis, ...
13	
14	

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistral et travaux dirigés

Connaissances et compétences prérequis
Algèbre linéaire:

- Systèmes d'équations linéaires, algorithme de Gauss
- Calcul vectoriel et matriciel de base, espaces linéaires

Analyse:

- Calcul différentiel avec des fonctions à une variable
- Recherches de zéros (algorithme de Newton)

Programmation:

- Concepts de bases de la programmation procédurale et la capacité de formuler des petits programmes dans un langage quelconque, par exemple Python, Matlab, R, Java, C#, C++, C, etc.

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: Examen à livre ouvert