UCLouvain

linma1702

2026

Modèles et méthodes d'optimisation I

5.00 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q2

Enseignants	Glineur François ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les notions élémentaires d'analyse réelle et d'algèbre linéaire telles qu'enseignées dans les cours LEPL1101, LEPL1102 et LEPL1105.
Thèmes abordés	· Concepts de base et typologie des problèmes d'optimisation ; distinction entre aspects modèles et méthodes. · Optimisation linéaire : formulations, géométrie, algorithme du simplexe, dualité et optimisation discrète · Optimisation non-linéaire : conditions d'optimalité, convexité, méthodes de résolution et implémentation.
Acquis d'apprentissage	**A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :** Eu égard au référentiel AA, ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants : · AA1.1, AA1.2, AA1.3 · AA2.2, AA2.4, AA2.5 · A5.3, AA5.4, AA5.5 Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de : · formuler une situation problème sous la forme d'un modèle d'optimisation; · analyser un modèle d'optimisation, en particulier déterminer s'il est linéaire ou s'il est convexe; · caractériser les solutions optimales d'un modèle d'optimisation et, lorsque c'est possible, les calculer analytiquement (à l'aides des conditions d'optimalité), analyser leur sensibilité à l'aide de la dualité dans le cas linéaire; · proposer de façon argumentée l'utilisation d'un algorithme de résolution, sur base du type de problème, de sa taille et des propriétés de convergence attendues; · implémenter un algorithme de résolution (algorithme du simplexe, méthode du premier ou du second ordre sans contraintes); · appliquer une implémentation ou un logiciel de résolution à des problèmes concrets, commenter et interpréter les résultats obtenus. Acquis d'apprentissage transversaux : · Utiliser un logiciel de calcul numérique de type Matlab. · Effectuer en petit groupe un travail de formulation, d'analyse et/ou de résolution de modèles d'optimisation. · Rendre compte par écrit d'un travail de formulation, d'analyse et/ou de résolution de modèles d'optimisation.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Les étudiants et étudiantes sont évalués individuellement lors d'un examen écrit organisé en session, sur base des acquis d'apprentissage énoncés plus haut. En outre, les étudiants réalisent un projet en petits groupes durant le second quadrimestre. Ce projet est évalué via la remise d'une production écrite et des codes utilisés, ainsi que via une interrogation écrite individuelle. La note finale de chaque session est attribuée sur base du projet (6 points sur 20) et de l'examen (14 points sur 20). La note du projet est acquise pour l'ensemble des sessions de l'année académique (il n'est pas possible de refaire le projet en seconde session). En cas de problème technique ou de suspicion d'irrégularité, un examen oral supplémentaire peut être demandé en complément d'une évaluation. Toute source d'information externe utilisée lors de la rédaction de travaux doit être citée selon les normes de référencement bibliographique. L'usage d'intelligence artificielle générative est permis conformément aux lignes directrices de l'EPL, en particulier en matière de transparence. Les auteurs restent responsables du contenu de leur production.
Méthodes d'enseignement	Cet enseignement est organisé autour de séances de cours, de séances d'exercices et de laboratoires informatiques supervisés, ainsi que d'un projet à réaliser par petits groupes. Une consultance est offerte pour un soutien dans la réalisation du projet.
Contenu	**Optimisation linéaire :** Introduction, formes canoniques, géométrie des polyèdres, algorithme du simplexe, dualité et analyse de sensibilité, introduction à l'optimisation discrète (branch & bound).

	Optimisation non-linéaire : *Modèles :* définitions et terminologie, conditions d'optimalité pour problèmes sans et avec contraintes ; reconnaître et exploiter la convexité d'un problème. *Méthodes :* méthodes de recherche en ligne pour problèmes sans contraintes (méthodes du gradient, de Newton et de quasi-Newton) ; propriétés de convergence (locale et globale) ; détails d'implémentation ; introduction à d'autres types méthodes.
Ressources en ligne	https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=2039
Bibliographie	· Introduction to Linear Optimization, Dimitri Bertsimas and John Tsitsiklis, Athena Scientific, 1997. · Linear Programming. Foundation and Extensions, Robert Vanderbei, Kluwer Academic Publishers, 1996. · Integer Programming, Laurence Wolsey, Wiley, 1998. · Numerical Optimization, Jorge Nocedal et Stephen J. Wright, Springer, 2006. · Convex Optimization, Stephen Boyd et Lieven Vandenberghe, Cambridge University Press, 2004.
Faculté ou entité en charge:	MAP

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Approfondissement en sciences mathématiques	APPMATH	5		
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Approfondissement en sciences informatiques	APPSINF	5		
Filière en Mathématiques Appliquées	FILMAP	5		
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5		
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	5		
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	5		
Master [120] en sciences informatiques	SINF2M	5		
Approfondissement en statistique et sciences des données	APPSTAT	5		
Mineure Polytechnique	MINPOLY	5		
Master [120] en enseignement section 4 : mathématiques	MATH2M4	5		