

En raison de la crise du COVID-19, les informations ci-dessous sont susceptibles d'être modifiées, notamment celles qui concernent le mode d'enseignement (en présentiel, en distanciel ou sous un format comodal ou hybride).

5 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Eu égard au référentiel AA, ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <p>AA1.1, AA1.2, AA1.3 AA2.2, AA2.4, AA2.5 AA5.3, AA5.4, AA5.5</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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'aide des conditions d'optimalité), analyser leur sensibilité à l'aide de la dualité dans le cas linéaire 1 • 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 <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Les étudiants sont évalués individuellement lors d'un examen écrit sur base des objectifs énoncés plus haut. En outre, les étudiants réalisent un projet dont l'évaluation est comptabilisée dans la note finale.
Méthodes d'enseignement	En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. 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 consultation est offerte pour un soutien dans la réalisation du projet.
Contenu	<p>Optimisation linéaire : Introduction, formes canoniques, géométrie des polyèdres, algorithme du simplexe, dualité et analyse de sensibilité, introduction à l'optimisation discrète (branch & bound).</p> <p>Optimisation non-linéaire :</p>

	<p><i>Modèles</i> : définitions et terminologie, conditions d'optimalité pour problèmes sans et avec contraintes ; reconnaître et exploiter la convexité d'un problème.</p> <p><i>Méthodes</i> : 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.</p>
Ressources en ligne	Les documents du cours (transparents, notes, énoncés des exercices) sont disponibles sur Moodle : https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=9200
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Vandenbergh, Cambridge University Press, 2004.
Faculté ou entité en charge:	MAP

Force majeure

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	A moins que les règles sanitaires imposent une épreuve à distance, l'examen écrit est organisé sur site. Les étudiants et étudiantes se trouvant dans l'impossibilité de participer à cet examen, attestée par un certificat médical de quarantaine, se verront proposer la possibilité de passer l'examen à distance au même moment. Cet examen parallèle, écrit et surveillé, sera du même type et portera sur la même matière que l'examen principal.
---	--

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en Mathématiques appliquées	LMINOMAP	5		
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	5		
Master [120] en sciences informatiques	SINF2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Approfondissement en sciences mathématiques	APPMATH	5		
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	5		
Approfondissement en sciences informatiques	APPSINF	5		
Mineure en sciences de l'ingénieur : mathématiques appliquées (accessible uniquement pour réinscription)	MINMAP	5		
Approfondissement en statistique et sciences des données	APPSTAT	5		
Filière en Mathématiques Appliquées	FILMAP	5		