








5.0 crédits	30.0 h + 22.5 h	2q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Glineur François ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=9200
Préalables :	Ce cours suppose acquises les notions élémentaires d'analyse réelle et d'algèbre linéaire (cours LFSAB1101 et LFSAB1102), et nécessite une maturité suffisante en mathématique, de niveau équivalent à celle d'un étudiant ingénieur arrivé au terme de sa première année d'étude.
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	<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 A5.3, AA5.4, AA5.5</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <p>-- 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 -- 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> <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <p>-- 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><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 :	Les étudiants sont évalués individuellement par écrit sur base des objectifs énoncés plus haut. En outre, les étudiants réalisent un projet donnant lieu à la rédaction d'un rapport, comptabilisé dans la note finale.
Méthodes d'enseignement :	Le cours est organisé autour de séances de cours, de séances d'exercices et d'un laboratoire en salle informatique supervisés, et d'un projet à réaliser par petits groupes. Une consultance est offerte pour un soutien dans la réalisation du projet.
Contenu :	Optimisation linéaire :

	<p>Introduction, formes canoniques, géométrie des polyèdres, algorithme du simplexe, dualité et analyse de sensibilité, introduction à l'optimisation discrète (branch & mp; bound).</p> <p>Optimisation non-linéaire :</p> <p>Modèles : définitions et terminologie, conditions d'optimalité pour problèmes sans et avec contraintes ; reconnaître et exploiter la convexité d'un problème.</p> <p>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 méthodes (gradients conjugués, problèmes avec contraintes, indisponibilité des dérivées).</p>
<p>Bibliographie :</p>	<p>--</p> <p>Introduction to Linear Optimization, Dimitri Bertsimas and John Tsitsiklis, Athena Scientific, 1997.</p> <p>--</p> <p>Linear Programming. Foundation and Extensions, Robert Vanderbei, Kluwer Academic Publishers, 1996.</p> <p>--</p> <p>Integer Programming, Laurence Wolsey, Wiley, 1998.</p> <p>--</p> <p>Numerical Optimization, Jorge Nocedal et Stephen J. Wright, Springer, 2006.</p> <p>--</p> <p>Convex Optimization, Stephen Boyd et Lieven Vandenbergh, Cambridge University Press, 2004.</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>MAP</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5	-	
Master [120] en sciences informatiques	SINF2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	5	-	
Mineure en statistique	LSTAT100I	5	-	
Mineure en sciences de l'ingénieur : mathématiques appliquées	LMAP100I	5	-	
Approfondissement en sciences mathématiques	LMATH100P	5	-	
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	5	-	