

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

Enseignants:	Glineur François (supplée Blondel Vincent) ; Blondel Vincent ; Glineur François (coordinateur) ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	Les documents du cours (transparents, énoncés des exercices et du projet, anciens examens) sont disponibles sur iCampus.
Préalables :	Ce cours suppose acquises les notions élémentaires d'analyse réelle et d'algèbre linéaire, 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	À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure 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'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 -- rendre compte par écrit d'un travail de formulation, d'analyse et/ou de résolution de modèles d'optimisation <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>
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 : Introduction, formes canoniques, géométrie des polyèdres, algorithme du simplexe, dualité et analyse de sensibilité, introduction à l'optimisation discrète (branch & mp; 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 méthodes (gradients conjugués, problèmes avec contraintes, indisponibilité des dérivées).

<p>Bibliographie :</p>	<p>--                  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.</p>
<p>Cycle et année d'étude: :</p>	<p>&gt; <a href="#">Master [120] en statistiques, orientation générale</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en information et communication</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en philosophie</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences pharmaceutiques</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences informatiques</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences économiques et de gestion</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences de la motricité, orientation générale</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences humaines et sociales</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sociologie et anthropologie</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences politiques, orientation générale</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences mathématiques</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences biomédicales</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil</a>                  &gt; <a href="#">Bachelier en sciences religieuses</a>                  &gt; <a href="#">Master [120] en sciences informatiques</a>                  &gt; <a href="#">Master [120] : ingénieur civil en informatique</a>                  &gt; <a href="#">Master [120] : ingénieur civil biomédical</a>                  &gt; <a href="#">Master [120] : ingénieur civil physicien</a>                  &gt; <a href="#">Master [120] : ingénieur civil électricien</a>                  &gt; <a href="#">Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées</a>                  &gt; <a href="#">Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux</a></p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>MAP</p>