

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 | <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>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <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 <p>¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants | <p>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. 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).</p> <p>La note finale est attribuée sur base du projet (6 points sur 20) et de l'examen (14 points sur 20).</p> <p>Toute source d'information externe utilisée lors de la rédaction de travaux doit être citée selon les normes de référencement bibliographique. Il est permis d'utiliser des intelligences artificielles génératives, en l'indiquant clairement (préciser les passages concernés et l'usage, par exemple recherche d'information, rédaction de texte, correction de texte). Les auteurs restent responsables du contenu de leur production.</p> |
| 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 | <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 | https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=2039 |
| 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 |

| Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE) | | | | |
|---|----------|---------|-----------|---|
| Intitulé du programme | Sigle | Crédits | Prérequis | Acquis d'apprentissage |
| Approfondissement en sciences mathématiques | APPMATH | 5 | |  |
| Mineure en Mathématiques appliquées | LMINOMAP | 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 | |  |