






5.00 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Hendrickx Julien ;Nunes Grapiglia Geovani ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Bases de programmation linéaires (dont dualité et algorithme du simplexe) telles qu'enseignées dans LINMA2471 (Modèles et méthodes d'optimisation).
Thèmes abordés	Dans ce cours nous examinons des méthodes différentes pour résoudre un problème d'optimisation avec des indivisibilités, ou des décisions oui/non concernant le choix d'une arête dans un graphe, l'achat d'une machine, l'utilisation d'un dépôt, etc. De tels problèmes sont posés dans la construction d'un horaire de train ou d'avion, d'un tour dans un graphe, d'un plan de génération journalier d'électricité, etc. La théorie concerne les polyèdres, matrices, graphes et certains aspects de la complexité. Les approches algorithmiques étudiées sont l'énumération implicite et les méthodes de coupes (branch-and-cut), relaxation lagrangienne, programmation dynamique et les algorithmes d'approximation.
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> <ul style="list-style-type: none"> • AA 1 : 1,2 <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 • formuler différents problèmes combinatoires sous forme de programmes en nombre entiers • explorer différentes formulations pour un même problème, afin d'en faciliter la résolution • borner (inférieurement et supérieurement) la solution d'un programme en nombre entier • reconnaître des programmes en nombres entiers qui sont faciles à résoudre (en temps polynomial) • reconnaître des programmes en nombres entiers qui sont difficiles à résoudre (NP-complet) • appliquer des techniques heuristiques pour résoudre ces derniers de façon approchée <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • usage de Matlab ou autres logiciels pour la résolution de problèmes de taille moyenne
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	85% de la note finale est déterminée par un examen écrit, et 15% par des devoirs (entre 1 et 3 ensembles de problèmes à résoudre durant le semestre).
Méthodes d'enseignement	Cours Ex cathedra, éventuellement complété de découvertes personnelles de partie de la matière par les étudiants, et séances d'exercices supervisées. Ces activités ont lieu en salle, ou en co-modal en fonction des contraintes pratiques et du nombre d'étudiants inscrit. Les étudiants réalisent également un ou plusieurs exercices à la maison avec utilisation d'un logiciel.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formulation de problèmes d'optimisation combinatoire et de programmation en nombre entiers 2. Techniques pour trouver des bornes sur la valeur optimale et en déduire l'optimalité le cas échéant 3. Comment reconnaître et résoudre certains problèmes faciles sur les flots, les arbres, les couplages et les assignations 4. Introduction à la distinction entre problèmes faciles et difficiles : la NP-complétude 5. Énumération intelligente: le branch-and-bound 6. La relaxation lagrangienne 7. Introduction aux plans de coupe 8. Méthodes heuristiques pour trouver des solutions approchées rapidement
Ressources en ligne	Page Moodle du cours
Bibliographie	Integer Programming, L.A. Wolsey, Wiley, New York 1998.

Faculté ou entité en charge:	MAP
------------------------------	-----

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en science des données	DATE2M	5		
Master [120] en sciences mathématiques	MATH2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	5		
Master [120] en science des données, orientation technologies de l'information	DATI2M	5		
Master [120] en sciences informatiques	SINF2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		