






Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

5 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Delvenne Jean-Charles (coordinateur) ;Hendrickx Julien ;
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>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"> <li>• AA 1 : 1,2</li> </ul> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 • formuler différents problèmes combinatoires sous forme de programmes en nombre entiers</li> <li>• explorer différentes formulations pour un même problème, afin d'en faciliter la résolution</li> <li>• borner (inférieurement et supérieurement) la solution d'un programme en nombre entier</li> <li>• reconnaître des programmes en nombres entiers qui sont faciles à résoudre (en temps polynomial)</li> <li>• reconnaître des programmes en nombres entiers qui sont difficiles à résoudre (NP-complet)</li> <li>• appliquer des techniques heuristiques pour résoudre ces derniers de façon approchée</li> </ol> <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• usage de Matlab ou autres logiciels pour la résolution de problèmes de taille moyenne</li> </ul> <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	<b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> Examen écrit à livre fermé.
Méthodes d'enseignement	<b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> Une séance d'exercices a lieu toutes les deux semaines. Un ou plusieurs exercices à la maison avec utilisation d'un logiciel (Matlab ou autre) sera également proposé.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulation de problèmes d'optimisation combinatoire et de programmation en nombre entiers</li> <li>2. Techniques pour trouver des bornes sur la valeur optimale et en déduire l'optimalité le cas échéant</li> <li>3. Comment reconnaître et résoudre certains problèmes faciles sur les flots, les arbres, les couplages et les assignations</li> <li>4. Introduction à la distinction entre problèmes faciles et difficiles : la NP-complétude</li> <li>5. Enumération intelligente: le branch-and-bound</li> <li>6. La relaxation lagrangienne</li> <li>7. Introduction aux plans de coupe</li> <li>8. Méthodes heuristiques pour trouver des solutions approchées rapidement</li> </ol>

Ressources en ligne	<a href="http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=LINMA2450">http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=LINMA2450</a>
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] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		
Master [120] en sciences informatiques	SINF2M	5		
Master [120] en science des données, orientation technologies de l'information	DATI2M	5		