

En raison de la crise du COVID-19, les informations ci-dessous sont susceptibles d'être modifiées, notamment celles qui concernent le mode d'enseignement (en présentiel, en distanciel ou sous un format comodal ou hybride).

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

Enseignants	Delvenne Jean-Charles ;Hendrickx Julien ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
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"> • 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 <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	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>Examen écrit ou oral selon les circonstances et le nombre d'étudiants, ainsi qu'exercices réalisés à la maison pendant le quadrimestre.</p> <p>L'examen peut avoir lieu à distance en fonction des contraintes sanitaires. Les enseignants peuvent organiser un oral (obligatoire) de complément d'information pour certains étudiants en cas de besoin ou de doute sur la note à attribuer.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>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.</p> <p>Les étudiants réalisent également un ou plusieurs exercices à la maison avec utilisation d'un logiciel.</p>
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

Force majeure

Méthodes d'enseignement	Les cours et séances de TP ont lieu à distance par visio-conférence.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'examen est écrit, en présentiel. Un examen de modalité adaptée sera proposé aux étudiant/es pouvant faire valoir préalablement à l'examen une impossibilité de participer à l'examen organisé sur site, impossibilité attestée par un certificat de quarantaine ou un 'formulaire retour' du SPF Affaires Etrangères, pour peu que les titulaires (Jean-Charles Delvenne et Julien Hendrickx) soient avertis dès que possible et en tout cas avant la date de l'examen principal. Cet examen parallèle portera sur la même matière que l'examen principal, et se déroulera sous une forme compatible avec la situation de quarantaine de l'étudiant/e.

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