






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	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Chevalier Philippe ;Jungers Raphaël (supplée Chevalier Philippe) ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Un cours de probabilités, des compétences en modélisation mathématique
Thèmes abordés	Introduction aux modèles stochastiques en recherche opérationnelle. Etude des processus de renouvellement ordinaire, en particulier les chaînes de Markov en temps discret et continu et les processus de décision avec gains. Applications aux problèmes de stocks, files d'attente, processus de branchement, promenades aléatoires, etc...
Acquis d'apprentissage	<p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les propriétés des processus stochastique avec des états discrets, en particulier les processus de renouvellement, les processus markoviens et les processus de décision markoviens. • Comprendre l'impact des phénomènes aléatoires et de la variabilité sur le comportement d'un système en régime transitoire et stationnaire. 1 • Analyser et calculer les propriétés de différents systèmes de files d'attente (stationnaires et non-stationnaires). • Utiliser différents types de processus stochastiques pour représenter un système comportant des phénomènes aléatoires. • Optimiser des systèmes non-déterministes à l'aide de processus de décision markoviens. • Modéliser différents systèmes sujets à de la congestion à l'aide de modèles de file d'attente. • Mieux appréhender des situations où il faut prendre des décisions avec de l'incertitude. <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. Les étudiants seront évalués individuellement et par écrit sur base des objectifs particuliers annoncés précédemment.</p> <p>L'examen écrit portera sur des exercices d'application de la matière. Lors des séances d'exercice de nombreuses questions d'examens d'années antérieures sont vues.</p> <p>Les étudiants réaliseront aussi en groupe un modèle de simulation visant à analyser et comprendre le comportement d'un système stochastique avec congestion. Ce travail ne pourra pas être refait pour la session de septembre.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Le cours est donné de manière ex-cathedra. Il y a 11 séances d'exercices qui permettent aux étudiants d'appliquer la matière et de s'entraîner sur des exercices des examens des années antérieures. Un cours est consacré aux présentation par les étudiants de leurs projets de simulation et un cours est consacré à la présentation par d'une application des concepts du cours par une personne du monde professionnel.</p>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Le processus de Poisson et ses propriétés • Chaînes de Markov avec un nombre fini d'états • Processus de renouvellement ordinaires et variables aléatoires qui y sont reliées. Le concept de temps d'arrêt • Chaines de Markov avec un nombre infini d'états • La notion de réversibilité • Processus de Markov • Processus de naissance et de mort • Théorie des files d'attente et des réseaux de files d'attente • Modèle fluide de files d'attentes • Applications diverses, en particulier aux modèles de stock, de remplacement, de fiabilité, de modélisation d'atelier.

Bibliographie	Lecture recommandée : livre "Stochastic Processes: Theory for applications" de R. Gallager, 2013, disponible en ligne : http://www.rle.mit.edu/rgallager/notes.htm
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		