


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.

4 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Hainaut Donatien ;von Sachs Rainer ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Les cours prérequis sont les suivants : LFSAB1101 et LFSAB1102 (ancien programme) ou LEPL1101, LEPL1102 et LEPL1105 (nouveau programme).
Thèmes abordés	Le cours présente les concepts fondamentaux de probabilité et statistique qui permettront à l'étudiant de résoudre des problèmes simples de l'ingénieur et posséder les fondements pour aborder des cours plus avancés.
Acquis d'apprentissage	<p>Contribution du cours au référentiel du programme:</p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, orientation ingénieur civil », 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, 1.2 • AA 2.3, 2.4, 2.6, 2.7 • AA 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 <p>Eu égard au référentiel AA du programme de « Master en Sciences Actuarielles », cette activité permet aux étudiants de maîtriser</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 • De manière prioritaire les AA suivants : AA 1.1, 1.2, 1.3, 2.4 • De manière secondaire les AA suivants : 1.7, 2.3 <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours:</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser une démarche scientifique pour extraire une information fiable. • Comprendre et savoir appliquer dans des situations variées les concepts de base de probabilités. • Tirer des conclusions fiables à partir de données d'échantillons statistiques. • Evaluer et juger la crédibilité d'une hypothèse ou d'un modèle. • Présenter les résultats d'une analyse tout en indiquant le degré d'incertitude. • Choisir et appliquer correctement une méthode d'analyse et examiner les hypothèses sous-jacentes pour la validité des conclusions. • Adopter une approche méthodologique efficace dans l'organisation et l'analyse des expériences. <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	En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Examen écrit individuel de typiquement 3 hrs de durée pour évaluer la compréhension des concepts et techniques vues au cours (exercices et théorie, sous forme d'exercices à choix multiples et des questions ouvertes). Chaque étudiant aura droit à son propre formulaire de deux pages qui résume les formules jugées essentielles. Une note sera attribuée aux APP comptant pour l'examen à titre ~ 20%.

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 sera constitué :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'exposés de synthèse qui présenteront les concepts et outils sur base d'exemples issus du monde de l'ingénieur. • De séances d'exercices (APE) visant à motiver la matière avant le cours et à mettre systématiquement en pratique les différentes notions structurées durant le cours. • Une ou deux études de cas (APP) qui donneront l'occasion à l'étudiant d'appliquer les outils d'analyse statistique de données à des disciplines de l'ingénieur à l'aide du logiciel MATLAB. <p>L'approche pédagogique utilisée privilégiera l'apprentissage actif des étudiants et tentera de respecter les orientations pédagogiques proposées par la Faculté.</p>
Contenu	<p>Fondements de probabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion de probabilité et calcul de probabilité de base : expérience aléatoire, axiomatique de la probabilité, événements, formules de base de calcul de probabilités, probabilité conditionnelle, probabilités composées, théorème de Bayes, indépendance. • Variables aléatoire - généralités : variable aléatoire discrète et continue, distribution de probabilité, fonction de répartition, densité, fonction quantile, espérance, variance, moments d'ordre k. Lois classiques, par exemple : Bernoulli, uniforme, binomiale, Poisson, normale, exponentielle • Vecteurs aléatoires à deux composantes : distribution de probabilité conjointe, distribution marginale, conditionnelle, espérance et variance conditionnelles, indépendance de variables aléatoires, covariance et corrélation • Transformation de variables aléatoires : espérance, variance et distributions de fonction de variables aléatoires, combinaisons linéaires de variables aléatoires usuelles. <p>Fondements d'inférence statistique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimation ponctuelle et ajustement de distributions : définition, qualité d'un estimateur (biais, efficacité, erreur quadratique moyenne), méthode d'estimation des moments et du maximum de vraisemblance, méthode des moindres carrés. • Théorèmes limites : théorème central limite, lois de grands nombres • Intervalles de confiance : définition, construction d'intervalles de confiance par la méthode pivotale exacte et asymptotique pour une ou deux populations. • Tests d'hypothèses : formulation d'une hypothèse statistique, développement général d'une statistique de test et règle de décision, erreurs de première et seconde espèces, p-valeur, cas classiques d'une ou deux moyennes, d'une ou deux variances et d'une ou deux proportions. <p>Statistique de l'ingénieur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse exploratoire de données : indices descriptifs de résumés statistiques (moyenne, variance, écart-type, médiane, Ecart interquartile, corrélation...). Résumés graphiques (histogramme, box plot,...). Interprétation et utilisation efficace des outils avec le logiciel MATLAB. • Analyse de la variance à un critère (ANOVA). • Régression polynomiale simple via la méthode des moindres carrés: interprétation, tests et intervalles de confiance sur les paramètres, prédiction, mesures de qualité d'ajustement, analyse des résidus
Ressources en ligne	http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=FSAB1105
Bibliographie	Les transparents (sur iCampus) Documentations supplémentaires (sur iCampus) : Glossaire, tables, distributions, une introduction au logiciel MatLab, etc. L'ouvrage : "Mathematical Statistics with applications", D. Wackerly, W. Mendenhall III, R. Scheaffer.
Autres infos	Le cours nécessite la connaissance de l'analyse mathématique, du calcul différentiel, intégral et matriciel ainsi que les notions de base de MATLAB.
Faculté ou entité en charge:	BTCI

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master de spécialisation interdisciplinaire en sciences et gestion de l'environnement et du développement durable	ENVI2MC	4		
Master [120] en sciences et gestion de l'environnement	ENVI2M	4		