UCLouvain

lmat1271

2026

Calcul des probabilités et analyse statistique

6.00 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2

Enseignants	Kiriliouk Anna ;
Langue d'enseignement	Français > English-friendly
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Cours LMAT1121 et LMAT1122 (analyse réelle, en particulier intégration bivariée).
Thèmes abordés	L'objectif général du cours est l'introduction au mode de pensée et aux méthodes de la théorie des probabilités et de l'analyse statistique en vue des applications. Les thèmes abordées couvrent les notions de base en probabilité (et probabilité conditionnelle) et les principales distributions des vecteurs aléatoires. Seront traités les concepts de l'indépendance et de la corrélation, ainsi que quelques notions des propriétés de grands nombres d'échantillon. En analyse statistique, la priorité est donnée au traitement de l'approche paramétrique (estimation des paramètres d'une distribution de probabilités) et aux méthodes d'inférence (tests d'hypothèses et intervalles de confiance). Les concepts statistiques sont appliqués aux problèmes spécifiques de l'analyse de variance (ANOVA) et de la régression (simple).
Acquis d'apprentissage	**A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :** **Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de bachelier en mathématique.** **A la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans sa capacité à :** - Connaitre et comprendre un socle fondamental des mathématiques. Il aura notamment développé sa capacité à : -- Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes de mathématique. -- Reconnaître les concepts fondamentaux de certains théories mathématiques actuelles. - Dégager, grâce à l'approche abstraite et expérimentale propre aux sciences exactes, les aspects unificateurs de situations et expériences différentes en mathématique. - Faire preuve d'abstraction et esprit critique. Il aura notamment développé sa capacité à : -- Raisonner dans le cadre de la méthode axiomatique. -- Reconnaître les arguments clef et la structure d'une démonstration. -- Construire et rédiger une démonstration de façon autonome. -- Apprécier la rigueur d'un raisonnement mathématique ou logique et en déceler les failles éventuelles. **Acquis d'apprentissage spécifiques au cours :** L'objectif général du cours est l'introduction au mode de pensée et aux méthodes de la théorie des probabilités et de l'analyse statistique en vue des applications. À l'issue de cet enseignement, les étudiants seront en mesure de : - Utiliser les notions de base de la modélisation probabiliste et travailler avec des variables aléatoires; - Appliquer les techniques les plus fréquemment utilisées de la théorie des probabilités (probabilité et espérance conditionnelles, loi normale, de Poisson et exponentielle) dans des domaines divers; - Explorer des ensembles de données riches en structure par les méthodes de l'inférence statistique; - Appliquer les techniques de calcul d'intervalles de confiance et de tests d'hypothèses.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Examen écrit pendant la session des examens : On y teste la connaissance et la compréhension des notions et des résultats fondamentaux, la capacité de construire et d'écrire un raisonnement cohérent, la maîtrise des techniques de calcul, et surtout, l'applicabilité des méthodes vues au cours à des problèmes de l'analyse statistique des données.
Méthodes d'enseignement	Ce deuxième cours introductif à la probabilité et statistique sera constitué : · d'exposés qui présenteront la matière sur base d'exemples et par le développement des raisonnements mathématiques, · de séances d'exercices visant à mettre systématiquement en pratique les différentes notions vues au cours sur des cas bien ciblés et à l'aide d'un logiciel spécialisé, L'approche pédagogique utilisée privilégiera l'apprentissage actif des étudiants et tentera de respecter les orientations pédagogiques proposées par la Faculté.

Contenu	· Rappel des concepts des variables aléatoires, étendus sur les vecteurs aléatoires, les probabilités et les moments conditionnelles et les transformations des variables aléatoires (notamment le concept de la fonction génératrice des moments) · Dérivation des distributions des échantillonnages (Chi carrés, F, Student, …) nécessaire pour dériver les propriétés des statistiques les plus courantes · Dérivation et applications des lois asymptotiques (inégalité de Chebycheff, lois des grand nombres, théorème centrale limite, …) · L'estimation ponctuelle : méthode de moments, méthode de maximum de vraisemblance, méthode des moindres carrés ; propriétés théoriques des estimateurs (biais, variance, erreur quadratique en moyenne, consistance, normalité asymptotique, efficacité) · Intervalles de confiance (exactes et asymptotiques ; utilisant l'approche de l'estimateur de maximum de vraisemblance) · Tests d'hypothèses (relatifs aux moyennes, variances et proportions d'une ou deux population(s) normales ou binomiales) : méthode pivotale, test de rapport de vraisemblance, … · Régression linéaire (simple et multiple), notion générale de l'ajustement d'un modèle
Ressources en ligne	Site Moodle https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8921 Le site contient les copies des transparents, les énoncés et les solutions des exercices pour les séances de travaux pratiques, un formulaire et des tables statistiques, l'aide à l'utilisation du logiciel pour l'analyse statistique sur ordinateur et le plan détaillé du cours.
Bibliographie	D. Wackerly, W. Mendenhall, R. Scheaffer : "Mathematical Statistics with Applications" (7th ed.) 2008, Brooks/Cole.
Faculté ou entité en charge:	MATH

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en mathématiques	MINMATH	6		
Approfondissement en sciences physiques	APPHYS	6		
Master de spécialisation interdisciplinaire en sciences et gestion de l'environnement et du développement durable	ENVI2MC	6		
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	6		
Certificat d'université : Statistique et science des données (15/30 crédits)	STAT2FC	6		