



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 + 15.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Pircalabelu Eugen ;von Sachs Rainer ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Une formation de base en statistique méthodologique, comprenant un cours d'introduction en probabilité et statistique, suivi du cours LSTAT2040 "Analyse statistique - I". <i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	Il s'agit d'un approfondissement et d'un enrichissement des concepts de base en statistique méthodologique comme vus dans le cours LSTAT2040 "Analyse statistique - I" par des concepts approfondis.
Acquis d'apprentissage	<p>A. Eu égard au référentiel AA du programme de master en statistique, orientation générale, cette activité contribue au développement et à l'acquisition des AA suivants, de manière prioritaire : 1.4, 1.5, 2.3, 4.3, 4.4.</p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme de master en statistique, orientation biostatistique, cette activité contribue au développement et à l'acquisition des AA suivants, de manière prioritaire : 1.4, 1.5, 2.3</p> <p>1 B. Au terme du cours, l'étudiant maîtrisera les concepts de la statistique mathématique nécessaires pour aborder les cours avancés de la filière approfondie et pour entamer des recherches en statistique mathématique/méthodologique au niveau du 3e cycle (doctorat). Il sera capable de mettre dans un contexte abstrait général les différents thèmes abordés tant qu'à leur application aux problèmes courants de l'analyse statistique tant qu'à leur interprétation. Il maîtrisera les outils techniques nécessaires pour une application correcte des concepts vus, et il sera capable de reproduire et transférer les arguments de dérivation des résultats techniques et mathématiques.</p> <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. L'évaluation comprend une interrogation orale avec préparation par écrit d'un solutionnaire préalable.
Méthodes d'enseignement	En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Le cours comprend des exposés magistraux et des séances d'exercices.
Contenu	<p>The course consists of two parts.</p> <p>Part I - Theory of Optimality for Statistical Inference</p> <p>The concept of sufficiency, in particular when applied to the important and rich class of exponential families, delivers a non-asymptotic theory of optimality of statistical procedures. The applications are numerous: for risk-optimal point estimation one can define the concept of UMV(U) estimators, i.e. "uniformly minimal variance (unbiased)" estimators. For the theory of statistical hypothesis testing, to be more abstractly formalised following the Neyman principle, it is possible to characterise the optimality of existing tests via the concept of UMP(U) tests, i.e., "uniformly most powerful (unbiased)" tests. A particular challenge here is the treatment of multi parameter families. Finally, the results from test theory can be directly transferred to define optimality of confidence regions.</p> <p>Part II - Asymptotic Theory of Statistical Experiments</p> <p>A coherent framework to analyse the asymptotic performance of estimators is Lucien Le Cam's theory of statistical experiments. For regular parametric models, the associated experiments are locally asymptotically normal. This means that the limit experiment is equal to a Gaussian shift experiment, the problem being of estimating the mean of a Gaussian distribution with known covariance matrix. The proof of this result relies on the concept of contiguity of sequences of statistical experiments and in particular on Le Cam's lemmas. The Hajek--Le Cam convolution theorem then stipulates a lower bound for the covariance matrix of regular estimators of the</p>

	model parameters. This result provides a precise statement about the optimality of maximum likelihood estimators in smooth parametric models.
Ressources en ligne	moodle
Bibliographie	<p>A part du syllabus du cours, les ouvrages suivants sont à conseiller:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Casella, G., Berger, R.L. (2001). Statistical Inference (2nd ed). Cengage Learning. - Lehmann, E.L. (1999). Elements of Large-Sample Theory. Springer. - Lehmann, E.L., Romano, J. (2005). Testing Statistical Hypotheses (3rd ed). Springer. - Monfort, A. (1997). Cours de statistique mathématique (3rd ed). Economica. - van der Vaart, A.W. (1998). Asymptotic Statistics. Cambridge University Press, Cambridge. Chapters 6-9.
Autres infos	Les notes de cours sont distribuées lors de la première séance du cours.
Faculté ou entité en charge:	LSBA

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences mathématiques	MATH2M	5		
Certificat d'université : Statistique et sciences des données (15/30 crédits)	STAT2FC	5		
Master [120] en statistique, orientation générale	STAT2M	5	LSTAT2040	