

5 crédits

30.0 h + 30.0 h

Q1


**Cette unité d'enseignement n'est pas dispensée cette année académique !**

Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<p>Ce cours suppose acquises des notions de base en probabilités telles qu'enseignées dans les cours <b>LEPL1108</b> ou <b>LBIR1212</b>.</p> <p><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></p>
Thèmes abordés	<p>Le cours présente les concepts fondamentaux des statistiques dans un contexte d'ingénierie (analyse exploratoire, inférence, simulation) ainsi que les méthodes de base d'analyse de données multivariées (comme la régression linéaire, l'analyse en composantes principales ou la classification).</p>
Acquis d'apprentissage	<p>A l'issue de ce cours, l'étudiant sera à même d' :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorer des données en petit et grand nombre, et en petite et grande dimension ;</li> <li>- Induire des caractéristiques d'une population de données à partir d'un échantillon en utilisant des techniques d'inférence, d'estimation, de calcul d'intervalles de confiance, et de tests statistiques ;</li> <li>- Relier l'approche déductive de la théorie des probabilités et l'approche inductive de la statistique, en identifiant clairement les modèles probabilistes qui seront soumis à l'inférence statistique ;</li> <li>- Reformuler l'énoncé textuel d'un problème d'inférence statistique dans un formalisme mathématique et statistique précis, en identifiant les modèles adéquats et les méthodes d'estimation correspondantes ;</li> </ul> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résoudre un problème appliqué en suivant une approche logique basée sur l'utilisation correcte des modèles et de l'inférence statistique ;</li> <li>- Utiliser des techniques de simulation Monte-Carlo, de validation croisée et de bootstrap à des fins d'estimation et de validation de résultats ;</li> <li>- Analyser des données multivariées avec des techniques fondamentales de régression linéaire, d'analyse en composantes principales et de classification/clustering</li> <li>- Utiliser des outils d'analyse statistique pour valider les conclusions de modèles (par exemple la régression linéaire)</li> <li>- Faire le lien entre les objectifs mathématiques d'une méthode d'analyse de données et ses objectifs applicatifs</li> </ul> <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>Examen écrit individuel pour évaluer la compréhension des concepts et techniques (théorie et exercices, sous forme d'exercices à choix multiples et de questions ouvertes).</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Le cours sera principalement constitué</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de problèmes (APP) d'analyse de données liées aux disciplines de l'ingénieur que les étudiants seront amenés à étudier, individuellement ou en groupe, et à résoudre y compris par des simulations sur ordinateur, afin de découvrir les concepts des méthodes et leurs objectifs, y compris un ou des projets d'ampleur significative ;</li> <li>- de cours de restructuration permettant aux étudiants de formaliser et structurer les concepts déjà appréhendés à travers les APP.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse exploratoire</li> <li>- Distributions des échantillonnages, dérivées par transformation des v.a. multivariées 'exploration via simulation sur ordinateur</li> <li>- Différentes méthodes de l'estimation ponctuelle (méthodes des moments et de maximum de vraisemblance) et leurs propriétés (biais, variance, mean-squared error)</li> <li>- Inférence statistique (intervalles de confiance et tests d'hypothèses) : méthode pivotale exacte (small sample) et asymptotique (large sample), comparaison de moyennes de deux et plusieurs populations normales, proportions, tests sur les variances</li> <li>- Régression linéaire (simple et multiple), y compris l'analyse des coefficients et les tests d'hypothèses</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Validation des modèles à l'aide des méthodes de Monte-Carlo (simulation, et concept du rééchantillonnage) ; principe de la validation croisée</li><li>- Introduction à l'analyse de données multivariées et à l'apprentissage: réduction de dimension (par l'analyse en composantes principales) et méthodes de classification/clustering.</li><li>- Lien entre les objectifs des méthodes d'analyse de données et leur formulation mathématique</li></ul>
Faculté ou entité en charge:	EPL

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences informatiques	SINF1BA	5	LBIR1212	
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	FSA1BA	5	LEPL1108	