




3.00 crédits	15.0 h	Q1
--------------	--------	----

Enseignants	Hainaut Donatien ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Concepts et outils équivalents à ceux enseignés dans les UEs LSTAT2020 Logiciels et programmation statistique de base LSTAT2120 Linear models LSTAT2100 Modèles linéaires généralisés et données discrètes A first course in probability and statistics is required e.g. : LBIR1203 Probabilités et statistiques I and LBIR1304 Probabilités et statistiques II (or equivalent modules).
Thèmes abordés	This module aims to introduce recent developments in the field of statistical learning, applied to the insurance and financial sectors. Statistical methods are used in the insurance industry to assess the risk profile of an insured. This profile presents two sides: one is the frequency of claims and the other is the size of the claim caused by the insured. Both aspects are studied carefully by insurers so as to propose the best price for an insurance coverage. In the financial industry, advanced statistical methods are needed to evaluate the credit risk of a lender. As for an insurance contract, this risk has two sides. The first one is the probability that the lender will not repay is debt (the default risk). The second aspect is the size of the loss when the lender do not redeem is loan. This module present the common tools to study these risks: generalized linear models, additive models, Regression/classification trees. Some new aspects will also be developed among them we quote shrinkage methods (Lasso, Ridge) and random forests that reveals to be powerful tools to explore massive data.
Acquis d'apprentissage	A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de : At the end of this course, students will be able: <ol style="list-style-type: none"> • To explain and motivate the choice of a statistical method to analyze insurance or financial data • To use Generalized Linear and Additive models to propose a grid of insurance premium or to propose a model to evaluate the default risk of a counterparty • To use Regression Tree and random forest on insurance or credit datasets. • To adapt the previous cited methods to include constraints of sparsity in the calibration (Lasso Ridge) • To understand the interests of bootstrapping methods and to implement them.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation est basée sur un rapport individuel dans lequel les méthodes vues pendant les lectures sont appliquées à un jeu de données réelles. Notez que le professeur se réserve le droit d'interroger oralement les étudiants sur le contenu de leur travail.
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture avec diapositives • Programmation en Python (keras & tensorflow) • Etudes de cas
Contenu	Ce cours a pour sujet les applications du deep learning à l'assurance et la finance. La première partie introduit les réseaux de neurones en tant qu'outils de régression. Nous parcourons les algorithmes de calibration et les différentes fonctions de perte, adaptés aux applications actuarielles et financières. Nous présentons également les techniques de gestion de base de données en haute dimension (pénalisation, embedding, randomisation) ainsi que les méthodes de régularisation du biais. Nous voyons ensuite les outils d'interprétation des résultats d'un réseau neurones, globaux (PDP, ICE) et locaux (LIME, SHAP). La seconde partie du cours est consacrée à l'apprentissage non supervisé et en particulier aux auto-encodeurs neuronaux pour le calcul d'indicateurs d'analyse. La dernière section introduit les techniques de prévision des séries temporelles à l'aide des réseaux récurrents, "long short-term" et convolutionnels.
Ressources en ligne	Moodle website
Bibliographie	Slides available on moodle are based on the following reference: Denuit M., Trufin J. , Hainaut D. 2019. Effective statistical learning III : neural networks and extensions. Springer actuarial lectures notes.

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 science des données, orientation statistique	DATS2M	3		
Master [120] en sciences actuarielles	ACTU2M	3		
Master [120] en statistique, orientation générale	STAT2M	3		
Certificat d'université : Statistique et science des données (15/30 crédits)	STAT2FC	3		