UNIVERSITE D'ORLEANS

CERTIFICAT

MACHINE LEARNING
POUR LA MODÉLISATION DU RISQUE DE CRÉDIT

EXECUTIVE EDUCATION
L'ÉCOLE UNIVERSITAIRE
DE LA TRANSFORMATION DIGITALE
DES MÉTIERS DU DROIT ET DE L'ÉCONOMIE-GESTION

OBJECTIFS

Objectif général de la formation : Ce certificat vise à former les participants aux méthodes d'apprentissage automatique (Machine Learning) dans le contexte spécifique de la modélisation du risque de crédit.

Savoirs transmis : La formation combinera une présentation rigoureuse des méthodes automatiques d'apprentissage ainsi qu'une mise en œuvre pratique sur différents logiciels dans le cadre de la modélisation du risque de crédit. Pour chaque méthode de Machine Learning étudiée, le formateur présentera les commandes de mise en œuvre sous les logiciels SAS, R et Python. Des applications sur des bases tests seront proposées à partir du logiciel Python. La formation s'inscrira dans la perspective d'une discussion générale sur les enjeux, les opportunités et les risques associés à l'utilisation de ces méthodes dans le contexte spécifique de la modélisation du risque de crédit, que ce soit dans un cadre purement réglementaire (Bâle, IFRS), dans le cadre de la tarification ou de la personnalisation des produits bancaires.

La formation sera complétée par la réalisation et la présentation d'un projet de mise en œuvre des techniques de Machine Learning en lien avec les problématiques de l'entreprise dans laquelle travaillent les participants.

Le certificat « Machine Learning pour la Modélisation du Risque de Crédit » donne lieu à la délivrance d'un Diplôme d'Université (DU) de l'Université d'Orléans, à l'issue d'une évaluation.

PROGRAMME

Le programme du certificat sera structuré autour de 5 modules :

MODULE 1

Introduction au Machine Learning, arbres de décision, et méthodes d'agrégation *(2 jours)*

- Définition générale du Machine Learning : concepts de bases et grandes familles de méthodes
- Machine Learning et économétrie : similarités et différences
- Machine Learning et modélisation du risque de crédit : apports et limites
- Arbres de décision : arbres de classification et de régression
- Méthodes d'agrégation ou d'ensemble
- Bagging pour classification et régression
- Forêts aléatoires pour classification et régression
- Boosting : méthodes AdaBoost et Gradient Boosting

MODULE 2

Machines à Vecteurs de Support et régressions pénalisées *(2 jours)*

- Intuition des SVM : le cas d'un échantillon linéairement séparable
- Formalisation du SVM
- Soft margin et Kernel trick
- Principes général des méthodes de régression pénalisées
- Régression Ridge
- Régression Lasso et extensions (Elastic-net, adaptative Lasso, etc.)

MODULE 3

Réseaux de neurones artificiels et introduction au Deep Learning *(2 jours)*

- Introduction aux réseaux de neurones artificiels
- Perceptron et perceptron multicouche
- Mécanismes de propagation
- Apprentissage d'un perceptron multicouche
- Algorithme de descente de gradient
- Du perceptron à l'apprentissage profond
- Concepts de base du Deep Learning
- Réseaux convolutionnels et réseaux récurrents

MODULE 4

Machine Learning et modélisation du risque de crédit : mise en œuvre, opportunités et risques *(2 jours)*

- Évaluation des modèles : sur-apprentissage et sélection de modèles
- Machine Learning et modélisation des risques de crédit dans un contexte réglementaire (Bâle ou IFRS9)
- Applications à la modélisation de la PD
- Applications à la modélisation de la LGD
- Applications à la modélisation du CCF
- Opportunités et risques liés à l'utilisation du Machine Learning

MODULE 5

Conférence *(1 jour)*

La dernière journée de la formation sera consacré (i) à la présentation d'un projet de Machine Learning par les participants sur une problématique inhérente à leur entreprise et à l'organisation d'une conférence académique sur le thème de la formation.

Ce programme est donné à titre indicatif et est susceptible de subir des modifications mineures.

INTERVENANT

Christophe Hurlin est professeur d'économie à l'Université d'Orléans et directeur du Laboratoire d'Économie d'Orléans (LEO, FRE CNRS 2014). Spécialisé en économétrie financière, ses recherches portent principalement sur la mesure des risques financiers et la validation des modèles de risque. Ses travaux ont été publiés dans des revues internationales de finance ou d'économétrie telles que Journal of Financial and Quantitative Analysis, Journal of Review of Finance, European Journal of Operational Research, Journal of Financial Econometrics, Journal of Banking and Finance, Journal of Empirical Finance. Il a été maître de conférences à l'Université Paris Dauphine et a enseigné à HEC Lausanne, à l'Université de Genève, et dans différentes institutions. Il est par ailleurs directeur des études du master Econométrie et Statistique Appliquée (ESA).

ADMISSION

PUBLIC

Ce certificat s'adresse à un public de professionnels qui souhaitent acquérir une spécialisation dans les méthodes de Machine Learning spécifiquement adaptées au contexte de la modélisation du risque de crédit. Le public ciblé est constitué de professionnels (Data Scientists, ingénieurs statisticiens, chargés d'études statiques, etc.) travaillant au sein de directions des risques de grandes banques ou de sociétés d'assurances, ou au sein de cabinets de conseil spécialisés dans la modélisation et/ou la validation du risque de crédit (octroi, recouvrement, IRBA, provisionnement, etc.). Des connaissances en programmation de base sous Python sont recommandées pour suivre les applications de ce certificat.

CANDIDATURE

Pour candidater à la formation, veuillez envoyer un email à solange.siegwald@univ-orleans.fr avec un CV ou un profil LinkedIn joint. Le nombre de participants sera limité à 10 par session.

Les compétences acquises en entreprise, la qualité des études et/ou l'adéquation de l'expérience professionnelle au programme du certificat constituent les principaux critères de sélection.

INFORMATIONS PRATIQUES

ORGANISATION

La durée de la formation est de 9 jours. L'organisation des cours permet la continuité de votre activité professionnelle.

La formation se déroulera sur 4 mois et comportera 8 jours de formation (6 heures par jour) répartis en 4 sessions de 2 jours consécutifs, à raison d'une session toutes les 3 à 4 semaines. Le dernier jour de formation est consacré à la présentation des projets réalisés par les participants et à une conférence.

Cette formation est dispensée en français. Les supports utilisés seront rédigés en français et/ou en anglais.

AGENDA DE LA FORMATION

Le calendrier de la formation est disponible sur le site
http://www.exec-orleans.fr/

LIEU DE LA FORMATION

La formation sera dispensée à l'hôtel Dupanloup, situé dans le centre-ville d'Orléans à quelques minutes à pied de la gare SNCF d'Orléans. Alliance du passé et du futur, ce joyau architectural du XVII^{ème} siècle fut jusqu'en 1905 la résidence des évêques d'Orléans. Totalement réhabilité en 2014, l'hôtel Dupanloup accueille aujourd'hui le Centre International Universitaire pour la Recherche de l'Université d'Orléans.

TARIF DE LA FORMATION

Le tarif de la formation est de 4500€ net de taxe. L'Université d'Orléans n'est pas assujettie à la TVA pour ses actions de formation. Ce tarif comprend la mise à disposition du matériel pédagogique et la prise en charge des pauses repas du midi.

Un package incluant le prix de la formation, les transports depuis Paris (5 trajets SNCF aller-retour, 2nde classe, Paris Gare d'Austerlitz - Gare d'Orléans Centre), l'hébergement pour 4 nuits (une nuit d'hôtel par session de formation de deux jours) est proposé pour un tarif de 5300€ net de taxe.

TRANSPORT (DEPUIS PARIS) ET HÉBERGEMENT

Pour se rendre sur le lieu de la formation, comptez environ une heure et quart à partir de la gare d'Austerlitz. La durée du trajet en train de la gare d'Austerlitz à la gare d'Orléans Centre est d'environ une heure, à laquelle il convient d'ajouter environ 10 minutes de trajet à pied pour se rendre à l'hôtel Dupanloup. Pour les intervenants qui souhaitent rester sur Orléans le premier soir de chaque session de formation, nous communiquerons une liste d'hôtels proches de lieu de la formation. Les participants ayant opté pour le package incluant les transports et l'hébergement seront hébergés (dans la mesure des places disponibles) à l'hôtel Abeille.