

**Information générale**

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	LAVANCIER FREDERIC PATUREL ERIC
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	master Mathématiques et applications
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	
<b>Poursuite d'études / débouchés</b>	
<b>Autres renseignements</b>	
<b>Conditions d'obtention de l'année</b>	L'année est validée si la partie théorique est validée en première ou deuxième session (moyenne supérieure ou égale à 10/20) et si l'UE correspondant au stage est également validée avec une note supérieure ou égale à 10/20.

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : (30 ECTS)</b>								
Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale	X1LI010	3	18	0	0	0	7	25
Anglais 2 (Mathématiques et Applications)	X3MC010	3	0	0	16	0	0	16
Statistique en grande dimension	X3MS020	6	20	0	32	0	4	56
Base de données, SAS	X3MS030	5	20	0	20	0	4	44
Séries Temporelles	X3MS040	6	20	0	32	0	4	56
Introduction à la statistique Bayésienne	X3MS050	3	6.67	0	17.33	0	0	24
Apprentissage Statistique : méthodes et pratique avec Python	X3MS060	4	13.33	0	14.67	0	4	32
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Echanges mathématiques au laboratoire M2S3	X3MC200	0	0	0	0	0	0	0
Conférences et interventions de personnalités extérieures	X1MC050	0	0	0	0	0	0	0
<b>Groupe d'UE : UE non diplômantes (7 ECTS)</b>								
Stage de spécialisation	X3CI010	5	0	0	0	0	0	0
Rapport et Soutenance en anglais	X3CI020	2	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30					23.00	<b>253.00</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : (30 ECTS)</b>								
Supervised Advanced Study Project in Mathematics	X4MC010	18	0	0	0	0	0	0
Etude de cas	X4MS010	4	13.33	0	14.67	0	4	32
Méthodes bayésiennes et modèles hiérarchiques	X4MS040	4	13.33	0	14.67	0	4	32
Machine Learning avancé	X4MS050	4	13.33	0	14.67	0	4	32
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Echanges mathématiques au laboratoire M2S4	X4MC200	0	0	0	0	0	0	0
Préparation au toEIC	X3LA010	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30					12.00	<b>96.00</b>

## Modalités d'évaluation

Mention Master 2ème année

Parcours : M2 CMI-IS

Année universitaire 2022-2023

Responsable(s) : LAVANCIER FREDERIC, PATUREL ERIC

### REGIME ORDINAIRE

					PREMIERE SESSION								DEUXIEME SESSION								TOTAL	
					Contrôle continu				Examen				Contrôle continu				Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.			écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée				
<b>Groupe d'UE :</b>																						
1	X1LI010	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale	N	obligatoire	1.5		1.5								3				3	3		
3	X3MC010	Anglais 2 (Mathématiques et Applications)	N	obligatoire	1.5		1.5										3		3	3		
3	X3MS020	Statistique en grande dimension	N	obligatoire	2.4			3.6				2.4			3.6				6	6		
3	X3MS030	Base de données, SAS	N	obligatoire	5							5							5	5		
3	X3MS040	Séries Temporelles	N	obligatoire	2.4			3.6				2.4			3.6				6	6		
3	X3MS050	Introduction à la statistique Bayésienne	N	obligatoire	3							1.2			1.8				3	3		
3	X3MS060	Apprentissage Statistique : méthodes et pratique avec Python	N	obligatoire	4							1.6			2.4				4	4		
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																						
3	X3MC200	Echanges mathématiques au laboratoire M2S3	O	optionnelle															0	0		
1	X1MC050	Conférences et interventions de personnalités extérieures	O	optionnelle															0	0		
<b>Groupe d'UE : UE non diplômantes</b>																						
3	X3CI010	Stage de spécialisation	O	obligatoire		5							5						5	5		
3	X3CI020	Rapport et Soutenance en anglais	O	obligatoire		2							2						2	2		
<b>Groupe d'UE :</b>																						
4	X4MC010	Supervised Advanced Study Project in Mathematics	N	obligatoire			18							18					18	18		
4	X4MS010	Etude de cas	N	obligatoire	4							4							4	4		
4	X4MS040	Méthodes bayésiennes et modèles hiérarchiques	N	obligatoire	4							1.6			2.4				4	4		
4	X4MS050	Machine Learning avancé	N	obligatoire	4							4							4	4		
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																						
4	X4MC200	Echanges mathématiques au laboratoire M2S4	O	optionnelle															0	0		
3	X3LA010	Préparation au toEIC	O	optionnelle															0	0		
																		<b>TOTAL</b>	60	60		

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

## DISPENSE D'ASSIDUITE

				PREMIERE SESSION								DEUXIEME SESSION								TOTAL	
				Contrôle continu				Examen				Contrôle continu				Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.		écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	durée		
<b>Groupe d'UE :</b>																					
1	X1LI010	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale	N	obligatoire				1.5		1.5						3				3	3
3	X3MC010	Anglais 2 (Mathématiques et Applications)	N	obligatoire				1.5		1.5								3			3
3	X3MS020	Statistique en grande dimension	N	obligatoire				6								6					6
3	X3MS030	Base de données, SAS	N	obligatoire	5							5									5
3	X3MS040	Séries Temporelles	N	obligatoire				6								6					6
3	X3MS050	Introduction à la statistique Bayésienne	N	obligatoire				3								3					3
3	X3MS060	Apprentissage Statistique : méthodes et pratique avec Python	N	obligatoire				4								4					4
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																					
3	X3MC200	Echanges mathématiques au laboratoire M2S3	O	optionnelle																	0
1	X1MC050	Conférences et interventions de personnalités extérieures	O	optionnelle																	0
<b>Groupe d'UE : UE non diplômantes</b>																					
3	X3CI010	Stage de spécialisation	O	obligatoire				5								5					5
3	X3CI020	Rapport et Soutenance en anglais	O	obligatoire				2								2					2
<b>Groupe d'UE :</b>																					
4	X4MC010	Supervised Advanced Study Project in Mathematics	N	obligatoire				18								18					18
4	X4MS010	Etude de cas	N	obligatoire	4							4									4
4	X4MS040	Méthodes bayésiennes et modèles hiérarchiques	N	obligatoire				4								4					4
4	X4MS050	Machine Learning avancé	N	obligatoire	4							4									4
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																					
4	X4MC200	Echanges mathématiques au laboratoire M2S4	O	optionnelle																	0
3	X3LA010	Préparation au toEIC	O	optionnelle																	0
																			<b>TOTAL</b>	60	60

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

## Description des UE

X1LI010	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	GODARD OLIVIER
Volume horaire total	<b>TOTAL : 25h Répartition : CM : 18h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 7h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M2 Mécanique et Fiabilité des Structures,M2 Recherche en Physique Subatomique (RPS),M2 CMI-ICM,M2 CMI-IS,M2 Sciences des aliments,M2 Rayonnements Ionisants et Applications médicales (RIA),M2 CMI-ICM,M1 Sciences Biologiques - Mention BS,M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG),M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP),M2 Nutrition humaine-Développement des Aliments Santé (NH-DAS),M2 Systèmes Electroniques Embarqués Communicants,M2 Démantèlement et Modélisation Nucléaires (DMN),M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) ,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BI,M2 Capteurs Intelligents et Qualité des Systèmes Electroniques,M2 CMI-INA,M2 Sciences et techniques aux époques moderne et contemporaine,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO),M1 CMI-OPTIM,M1 Sciences Biologiques - Mention SMPS,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BS
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• avoir des <b>compétences transversales</b> pour qu'il soit acteur de son avenir professionnel.</li> <li>• maîtriser des outils méthodologiques de management et de gestion de projet de <b>façon pratique</b>.</li> <li>• connaître les outils de base du management d'équipe en les <b>ayant vécu dans son projet</b></li> <li>• maîtriser des outils de construction de valorisation économique d'un projet innovant</li> <li>• construire un projet valorisable économiquement au <b>sein d'une équipe</b>.</li> <li>• avoir des compétences transversales telles que <b>manager un projet, s'exprimer en public lors de la présentation du projet devant un jury</b></li> <li>• <b>communiquer à l'écrit selon les règles normalisées de l'entreprise</b>, être en mesure d'identifier les <b>besoins des entreprises en lien avec son projet</b>, être <b>force de proposition</b> dans ses futures fonctions professionnelles.</li> </ul>
Contenu	<p>Autour d'une formation de 25 heures et d'un accompagnement spécifique par projet, l'étudiant aura la possibilité d'identifier une thématique ou un projet de recherche pouvant s'inscrire dans une démarche de valorisation économique. Selon un programme de formation reprenant 49 actions pour entreprendre en lien avec l'innovation, l'étudiant bénéficiera d'un accompagnement spécifique en fonction des besoins rencontrés. Les livrables attendus sont un Business Model, un business Plan et un elevator pitch de 10 minutes présentés devant un jury composé de 2 membres universitaires et d'un membre extérieur reconnu pour son expertise.</p> <p>A la suite du concours, un prix annuel sera décerné aux trois meilleurs projets début février de chaque année.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X3MC010	Anglais 2 (Mathématiques et Applications)
Lieu d'enseignement	

Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais 2 (Mathématiques et Applications) <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette UE, l'étudiant sera capable de: 1. rédiger en anglais un CV, une lettre de motivation 2. se présenter en anglais à un entretien d'embauche en utilisant un anglais clair et phonologiquement correct, et avec un degré d'aisance et de spontanéité qui rende possible une interaction normale avec un locuteur natif 3. connaître le format des articles de recherche et pourra adopter une stratégie de lecture efficace des articles de recherche en anglais 4. approfondir sa connaissance des points de grammaire posant le plus problème aux locuteurs non-natifs dans les articles de recherche en sciences (choix des temps, voix passive / voix active, utilisation des auxiliaires de modalités, emploi des prépositions) 5. prendre la parole dans un contexte de communication scientifique (conférence, congrès, séminaire, small talk)
Contenu	
Méthodes d'enseignement	Présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X3MS020</b>	<b>Statistique en grande dimension</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	LAVANCIER FREDERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL : 56h Répartition : CM : 20h TD : 32h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Statistique en grande dimension <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant saura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifier une situation où l'estimateur par MCO d'un modèle de régression est inadapté</li> <li>• mettre en œuvre sous R des modélisations PLS, Ridge et Lasso, et choisir par validation croisée l'approche la plus appropriée au problème</li> <li>• identifier une problématique faisant intervenir des tests multiples</li> <li>• exprimer les risques associés à une procédure de décision ne tenant pas compte de la multiplicité des tests</li> <li>• mettre en œuvre la procédure de Benjamini Hochberg.</li> </ul>
Contenu	<p>I. Régression en grande dimension</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappels sur la régression linéaire multiple, estimateur par MCO</li> <li>• Sensibilisation au problème de la multicollinéarité et du cas <math>p &gt; n</math>.</li> <li>• Régression sur composantes principales (PCR) et régression PLS</li> <li>• Régressions biaisées : régression ridge, régression lasso</li> <li>• Implémentation sous R</li> </ul> <p>II. Tests multiples</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation au problème des tests multiples</li> <li>• Erreurs de type I pour les tests multiples (FWER, FDP, FDR)</li> <li>• Procédure de Bonferroni. Procédure de Benjamini Hochberg. Extensions.</li> <li>• Implémentation sous R</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• « The elements of statistical learning » Trevor Hastie, Robert Tibshirani et Jerome Friedman</li> <li>• « Simultaneous Statistical Inference » Thorsten Dickhaus</li> </ul>

<b>X3MS030</b>	<b>Base de données, SAS</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	LAVANCIER FREDERIC JEAN GERALDINE VIBET MARIE-ANNE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 20h TD : 20h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Ingénierie Statistique (IS), M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Base de données, SAS <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant saura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• créer et interroger une base de données avec une requête SQL</li> <li>• décrire la structure d'un entrepôt de données</li> <li>• modéliser une base de données à partir d'un contexte métier</li> <li>• transformer un schéma entité-association en un schéma relationnel</li> <li>• importer et exporter un tableau de données sous SAS</li> <li>• transformer, manipuler et combiner des tables sous SAS</li> <li>• créer des représentations graphiques sous SAS résumant l'information contenu un tableau de données</li> <li>• décrire les principaux avantages et inconvénients d'un système de base de données distribuées par rapport à une architecture client-serveur.</li> </ul>
Contenu	<p>I. Base de donnée</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction aux bases de données relationnelles</li> <li>• Modèle relationnel, algèbre relationnel</li> <li>• Implémentation de requêtes SQL pour la création et l'interrogation de bases de données</li> <li>• Introduction aux entrepôts de données</li> <li>• Modélisation de la base de données</li> <li>• Initiation aux bases de données distribuées, en particulier HDFS (Hadoop Distributed File System). L'implémentation SQL se fera sous environnement Oracle.</li> </ul> <p>II. SAS.</p> <p>L'objectif de cette partie est de préparer à la certification « Programmation de base » de SAS. Cette certification permet de valider la programmation SAS : les fondamentaux, l'étape Data (manipulation de données) et les procédures SAS de base (reporting), précisément</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Import et export de fichiers de données</li> <li>• Manipulation et transformation de données</li> <li>• Combinaison de tables (concaténations et fusions)</li> <li>• Création de graphiques</li> <li>• Identification et correction d'erreurs (de syntaxe ou logiques)</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>« Maitriser SAS Base et SAS Macro , SAS 9.2 et versions antérieurs », H. Kontchou Kouomegni, O. Decourt, DUNOD 2007</p> <p>« Introduction au décisionnel : du data management au reporting », 3e édition 2014, S.Ringuedé</p>

<b>X3MS040</b>	<b>Séries Temporelles</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	ROCHET PAUL LAVANCIER FREDERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 56h Répartition : <b>CM</b> : 20h <b>TD</b> : 32h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 4h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS



<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Séries Temporelles <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette Unité d'Enseignement, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les caractéristiques principales d'une série temporelle (tendance, saisonnalité)</li> <li>• Construire un modèle SARIMA adapté à des données temporelles</li> <li>• Estimer les paramètres d'un modèle SARIMA</li> <li>• Prédire les valeurs futures d'une série temporelle</li> <li>• Programmer les différentes méthodes d'inférence, modélisation et prédiction sous R et SAS</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse descriptive d'une série temporelle : <ul style="list-style-type: none"> <li>- décomposition en tendance, saisonnalité et partie résiduelle</li> <li>- ajustement de la tendance par régression linéaire, moindres carrés généralisés et moyenne mobile, ajustement de la saisonnalité par régression ou filtre linéaire</li> <li>- fonction d'auto-covariance et d'auto-corrélation d'une série temporelle</li> </ul> </li> <li>• Modélisation d'une série temporelle stationnaire <ul style="list-style-type: none"> <li>- conditions de stationnarité, test de bruit blanc, test de stationnarité</li> <li>- moyennes mobiles, processus auto-régressifs, processus ARMA</li> <li>- mise sous forme canonique</li> <li>- Estimation, tests (significativité, blancheur des résidus)</li> </ul> </li> <li>• Modélisation d'une série non-stationnaire : processus ARIMA et SARIMA</li> <li>• Prévission : <ul style="list-style-type: none"> <li>- basée sur une modélisation SARIMA</li> <li>- par la méthode de Holt-Winters</li> <li>- intervalles de prédiction</li> </ul> </li> </ul> <p>La mise en pratique de cet enseignement se fera avec le logiciel libre R et le logiciel SAS.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	P. Brockwell et R. Davis : "Introduction to Time Series and Forecasting", 2002

<b>X3MS050</b>	<b>Introduction à la statistique Bayésienne</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	PHILIPPE ANNE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 24h Répartition : <b>CM</b> : 6.67h <b>TD</b> : 17.33h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	Statistique inférentielle (X2MS010)
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	

Pondération pour chaque matière	Introduction à la statistique Bayésienne <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra pouvoir : argumenter le choix d'un modèle bayésien, construire une méthode d'inférence en loi et interpréter les résultats d'estimation.
Contenu	1- Construction d'un modèle bayésien : loi a priori et a posteriori; 2- Familles de lois conjuguées; Loi a priori non informatives; 3- Inférence bayésienne : estimateur de Bayes, régions de crédibilité.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	M. Cowles (2013) Applied bayesian statistics, Springer texts in Statistics J.M. Marin et C.P. Robert (2013) Bayesian Bayesian Essentials with R, Springer texts in Statistics C.P. Robert (2016) Le choix bayésien Springer Paris

<b>X3MS060</b>	<b>Apprentissage Statistique : méthodes et pratique avec Python</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	LAVANCIER FREDERIC MICHEL BERTRAND
Volume horaire total	<b>TOTAL : 32h Répartition : CM : 13.33h TD : 14.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	Analyse des données (X1MS010), Classification non supervisée (X1MS020), Régression linéaire et logistique (X2MS020)
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Ingénierie Statistique (IS), M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Apprentissage Statistique : méthodes et pratique avec Python <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant saura mettre en oeuvre des algorithmes classiques de Machine Learning. Il sera notamment capable d'identifier les problématiques distinctes de l'apprentissage supervisé, de l'apprentissage non supervisé, et de la sélection de variables. Il évaluera les erreurs produites par les algorithmes classiques. L'étudiant maîtrisera une partie importante des fonctions des bibliothèques Scikit-learn et Keras.
Contenu	Cet enseignement se déroulera sous la forme de projets mis en pratique et commentés en cours. Les algorithmes standards d'apprentissage statistique seront ensuite implémentés et/ou mis en oeuvre avec la bibliothèque Scikit-learn de Python. Le cours présentera aussi une introduction aux problématiques de réduction de dimension, de sur-apprentissage, de calibration de paramètres et de sélection de variables. La dernière partie du cours est une introduction au Deep Learning.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	- Hastie T., Tibshirani R. , Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2009. - Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. By Aurélien Géron, O'Reilly Media, 2017.

<b>X3MC200</b>	<b>Echanges mathématiques au laboratoire M2S3</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP), M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG), M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M2 Préparation Supérieure à l'Enseignement (PSE), M2 Préparation Supérieure à l'Enseignement (PSE), M2 Ingénierie Statistique (IS), M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Echanges mathématiques au laboratoire M2S3 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X1MC050</b>	<b>Conférences et interventions de personnalités extérieures</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	CRESTETTO ANAIS LAVANCIER FREDERIC MATHIS HELENE HERAU FREDERIC FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG), M2 CMI-IS, M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP), M2 Ingénierie Statistique (IS), M1 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Conférences et interventions de personnalités extérieures <b>100%</b>
Obtention de l'UE	

<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Par ce module transverse à la mention, l'étudiant <ul style="list-style-type: none"> <li>• se familiarise avec le monde professionnel, ses usages et ses attentes ;</li> <li>• connaît les débouchés professionnels de la formation ;</li> <li>• prend des premiers contacts avec les acteurs du monde professionnel.</li> </ul>
Contenu	Lors de ce module, des personnalités du monde économique, industriel, de la recherche ou de l'enseignement, viendront présenter leur activité professionnelle, et faire part de leur expertise. Ils mettront en relief les compétences mathématiques nécessaires à leurs missions. Il s'agit d'un module d'ouverture et d'aide à l'orientation pour les étudiants
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Pas de bibliographie associée

<b>X3CI010</b>	<b>Stage de spécialisation</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	LAVANCIER FREDERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage de spécialisation <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Stage de spécialisation : pas de seconde session
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X3CI020</b>	<b>Rapport et Soutenance en anglais</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	LAVANCIER FREDERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	

UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 CMI-IS, M2 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Rapport et Soutenance en anglais <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Complément de notation (rapport et soutenance en anglais), pas de seconde session
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X4MC010</b>	<b>Supervised Advanced Study Project in Mathematics</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	4
Responsable de l'UE	CRESTETTO ANAIS LAVANCIER FREDERIC GREBERT BENOIT
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG), M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP), M2 Ingénierie Statistique (IS), M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Supervised Advanced Study Project in Mathematics <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de ce travail, l'étudiant <ul style="list-style-type: none"> <li>• fait preuve d'autonomie dans son exercice professionnel de mathématicien,</li> <li>• interagit dans un environnement professionnel, le cas échéant avec des non-spécialistes</li> <li>• mène de façon pertinente une recherche bibliographique et méthodologique,</li> <li>• rédige et présente de façon synthétique un travail scientifique original.</li> </ul> A terme, l'étudiant intégrera une équipe de recherche, de recherche et développement, une entreprise ou une administration dans le cadre d'une thèse ou d'un contrat professionnel.
Contenu	L'objectif de cette UE consiste à mettre en pratique les compétences théoriques et pratiques acquises en Master dans le cadre d'un stage de recherche et développement de 4 mois minimum hors congés, effectué dans un laboratoire, une entreprise ou une administration. Le stage pourra être effectué à l'international. Il donnera lieu à la rédaction d'un mémoire et d'une soutenance orale.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

<b>X4MS010</b>	<b>Etude de cas</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	4
Responsable de l'UE	LAVANCIER FREDERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL : 32h Répartition : CM : 13.33h TD : 14.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Etude de cas <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce cours, l'étudiant saura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• décrire la façon dont les données ont été acquises et les conséquences éventuelles sur leur analyse statistique</li> <li>• mobiliser les connaissances acquises au cours de sa formation pour répondre à une problématique en lien avec un jeu de données réel.</li> </ul>
Contenu	<p>Ce module vise à mettre en pratique les méthodes statistiques assimilées lors de la formation sur un jeu de données réel. L'accent sera en particulier mis sur le pré-traitement des données et sur l'importance du contexte d'étude. Les séances de travaux pratiques se feront sous forme d'un projet accompagné.</p> <p>Ce module sera par ailleurs l'occasion d'apporter des compléments en méthodologie statistique, en lien avec l'application réelle abordée en projet. Ces compléments pourront être variables d'une année à l'autre et porteront par exemple (sans que cette liste ne soit contraignante ni exhaustive) sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les plans d'échantillonnage et les plans d'expérience</li> <li>• les techniques de rééchantillonnage</li> <li>• les spécificités méthodologiques à l'analyse sensorielle et de préférence</li> <li>• les modèles mixtes.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X4MS040</b>	<b>Méthodes bayésiennes et modèles hiérarchiques</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	4
Responsable de l'UE	PHILIPPE ANNE ROCHET PAUL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 32h Répartition : CM : 13.33h TD : 14.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	

UE pré-requise(s)	Introduction à la statistique bayésienne (X3MS050)
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Ingénierie Statistique (IS),M1 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Méthodes bayésiennes et modèles hiérarchiques <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant sera capable de mettre en œuvre une prévision bayésienne en comprenant sa spécificité par rapport à une approche fréquentiste. Il sera capable de mettre en œuvre un modèle hiérarchique et d'en estimer ses paramètres.
Contenu	1-Rappels des principes bayésiens; 2-Propriétés asymptotiques : lien avec l'inférence fréquentiste; 3-Prévision en loi; 4-Méthodes MCMC; 5-Modèles hiérarchiques : modèles de Markov caché et modèles de mélange.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X4MS050</b>	<b>Machine Learning avancé</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	4
Responsable de l'UE	MICHEL BERTRAND LAVANCIER FREDERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL : 32h Répartition : CM : 13.33h TD : 14.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	Apprentissage Statistique : méthodes et pratique avec Python (X3MS060) Statistique en grande dimension (X3MS020)
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS,M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Machine Learning avancé <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant saura mettre en oeuvre des algorithmes avancés du Machine Learning. Il sera capable de traduire et mettre en oeuvre des procédures complexes en lien avec l'apprentissage par renforcement, les méthodes de Boosting et de Deep Learning.
Contenu	Cet enseignement se déroulera sous la forme de projets mis en pratique et commentés en cours. Les algorithmes standards d'apprentissage statistique seront ensuite implémentés et/ou mis en œuvre avec les bibliothèques Python adéquates. Le cours présentera notamment les méthodes à noyau, le Boosting, des méthodes non supervisées avancées, des compléments sur l'optimisation stochastique, une introduction à l'apprentissage par renforcement, les architectures Deep Learning ainsi que des technologies propres au contexte du Big Data (avec Spark).
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français

Bibliographie	<p>- Hastie T., Tibshirani R. , Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2009.</p> <p>- Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. By Aurélien Géron, O'Reilly Media, 2017.</p>
---------------	---

<b>X4MC200</b>	<b>Echanges mathématiques au laboratoire M2S4</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP),M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG),M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Echanges mathématiques au laboratoire M2S4 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X3LA010</b>	<b>Préparation au toEIC</b>
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	



Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG),M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS,M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M2 Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI),M2 Mécanique et Fiabilité des Structures,M2 Sciences et techniques aux époques moderne et contemporaine,M2 Génétique, Génomique & Biologie des Systèmes (GGBS),M2 Biologie, Biotechnologie & Recherche Thérapeutique (BBRT),M2 Recherche Clinique,M2 Capteurs Intelligents et Qualité des Systèmes Electroniques,M2 Pilotage des Systèmes d'Information (PSI),M2 Génétique, Génomique & Biologie des Systèmes (GGBS),M2 CMI-ICM,M2 Gestion des Risques, Santé, Sécurité, Environnement (GRISSE),M2 Modélisation en Pharmacologie Clinique et Epidémiologie (MPCE),M2 Biologie, Biotechnologie & Recherche Thérapeutique (BBRT),M2 Rayonnements Ionisants et Applications médicales (RIA),M2 Démantèlement et Modélisation Nucléaires (DMN),M2 Recherche en Physique Subatomique (RPS),M2 CMI-INA,M2 Préparation Supérieure à l'Enseignement (PSE),M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP),M2 Nanosciences, Nanomatériaux, Nanotechnologies (CNano),M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie,M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie,M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) ,M2 Conception et Réalisation des Bâtiments,M2 Travaux Publics et Maintenance,M2 Travaux publics et Maritimes,M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance,M2 Reliability based structural MAintenance for marine REnewable ENERgy (MAREENE)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Préparation au toeic <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître et anticiper les formats de certifications en anglais.</li> <li>• Compléter les réponses exigées par les tests de certifications.</li> <li>• Pouvoir optimiser leurs résultats aux certifications grâce à une méthodologie de travail appliquée lors des séances d'entraînement.</li> </ul> <p>At the end of this course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognize and anticipate certification formats in English.</li> <li>• Complete the answers required by the certification tests.</li> <li>• To be able to optimize their results to certifications thanks to an applied work methodology during training sessions.</li> </ul>
Contenu	<p><i>Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation des formats</li> <li>• Exercices d'entraînement</li> <li>• Conseils pour optimiser son score</li> </ul> <p><i>Prepare to obtain certification in English (objective B2 and +)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation of formats</li> <li>• Training exercises</li> <li>• Tips to optimize your score</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200% TOEIC 2017 Listening &amp; Reading (2 août 2016, de Michael Byrne et Michelle Dickinson)</li> <li>• TOEIC® La Méthode Réussite (20 janvier 2011, de David Mayer et Serena Murdoch Stern)</li> <li>• Tactics for TOEIC® Listening and Reading Test (13 septembre 2007, de Grant Trew)</li> <li>• Cambridge Grammar and Vocabulary for the TOEIC Test (11 novembre 2010, de Jolene Gear et Robert Gear)</li> </ul>

Dernière modification par ISABELLE BEAUDET, le 2021-07-21 18:11:24