

## Information générale

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	SUNYE GERSON LE CAPITAINE HOEL
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	master Informatique
<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>	La condition d'obtention du M1 DS est d'avoir une moyenne générale supérieure ou égale à 10 sur l'année. La compensation est effectuée au sein de l'année.

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Tronc commun (6 ECTS)</b>								
Graphes	X1II010	2	12	0	9.33	0	2.67	24
Complexité et algorithmes	X1II030	2	12	0	9.33	0	2.67	24
Anglais scientifique	X1II040	2	0	0	18	0	2	20
<b>Groupe d'UE : Tronc commun. Choix 1 (3 ECTS) choix parmi les blocs de type BLOC1</b>								
Communication, connaissance de l'entreprise	X1II050	2	0	0	9	0	3	12
Introduction à la recherche	X1II060	1	10.67	0	0	0	1.33	12
<b>Groupe d'UE : Tronc commun. Choix 2 (3 ECTS) choix parmi les blocs de type BLOC1</b>								
Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale	X1LI010	3	18	0	0	0	7	25
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Données (21 ECTS)</b>								
Web des données, web sémantique	X1II030	5	12	0	10.67	5.33	4	32
Web & Cloud and Datastores	X1II040	4	12	0	9.33	0	2.67	24
Graphes II et Réseaux	X1I2020	4	8	0	5.33	8	2.67	24
Analyse des données	X1MS010	5	13.33	0	14.67	0	4	32
Langages de programmation de haut-niveau	X1II020	3	8	0	8	5.33	2.67	24
	<b>Total</b>	30						<b>229.00</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Tronc commun (20 ECTS)</b>								
Machine Learning	X2II010	2	13.33	0	4	4	2.66	23.99
Data Mining	X2II020	2	16	0	5.34	0	2.66	24
Compilation	X2II030	2	16	0	5.34	0	2.66	24
Ethique et numérique	X2II040	2	8	0	2.67	0	1.33	12
Research Project	X2II110	10	0	0	4	0	0	4
Anglais pour la communication scientifique	X2II060	2	0	0	0	0	10	10
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Données (4 ECTS)</b>								
Applications industrielles sur les données	X2II100	1	0	0	16	0	0	16
Bases de données évoluées	X2II1010	3	12	0	4	5.33	2.67	24
<b>Groupe d'UE : BOUQUET 3 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5) (6 ECTS) choix parmi les blocs de type BLOC2</b>								
Programmation multi-cœurs	X2I3010	3	8	0	8	5.33	2.67	24
Decision Engineering	X2I3020	3	12	0	9.33	0	2.67	24
<b>Groupe d'UE : BOUQUET 4 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5) (6 ECTS) choix parmi les blocs de type BLOC2</b>								
Systèmes temps réel embarqués	X2I4010	3	12	0	5.33	4	2.67	24
Ingénierie des réseaux	X2I4020	3	12	0	9.33	0	2.67	24
<b>Groupe d'UE : BOUQUET 5 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5) (6 ECTS) choix parmi les blocs de type BLOC2</b>								
Probabilistic models	X2I5010	3	16	0	5.33	0	2.67	24
Interaction and applications	X2I5020	3	12	0	8	0	4	24
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Stage	X2II090	0	0	0	0	0	0	0
Anglais Préparation TOEIC	X1LA010	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30						<b>185.99</b>

## Modalités d'évaluation

Mention Master 1ère année

Parcours : M1 Data Science (DS)

Année universitaire 2020-2021

Responsable(s) : SUNYE GERSON, LE CAPITAINE HOEL

### 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 : Tronc commun</b>																					
1	X1I010	Graphes	N	obligatoire	1			1				0.8			1.2				2	2	
1	X1I030	Complexité et algorithmes	N	obligatoire	0.6	0.4		1				0.4	0.4		1.2				2	2	
1	X1I040	Anglais scientifique	N	obligatoire	1	1										2			2	2	
<b>Groupe d'UE : Tronc commun. Choix 1</b>																					
1	X1I050	Communication, connaissance de l'entreprise	N	optionnelle	1		1						1	1					2	2	
1	X1I060	Introduction à la recherche	N	optionnelle															1	1	
<b>Groupe d'UE : Tronc commun. Choix 2</b>																					
1	X1LI010	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale	N	optionnelle	1.5		1.5							3					3	3	
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Données</b>																					
1	X1I030	Web des données, web sémantique	N	obligatoire	2.5	2.5						2		3					5	5	
1	X1I040	Web & Cloud and Datastores	N	obligatoire	2	2						1.6		2.4					4	4	
1	X1I2020	Graphes II et Réseaux	N	obligatoire	1	1		2				0.8	0.8	2.4					4	4	
1	X1MS010	Analyse des données	N	obligatoire	5							2		3					5	5	
1	X1I020	Langages de programmation de haut-niveau	N	obligatoire	1.5			1.5				1.2		1.8					3	3	
<b>Groupe d'UE : Tronc commun</b>																					
2	X2I010	Machine Learning	N	obligatoire	2							0.8			1.2				2	2	
2	X2I020	Data Mining	N	obligatoire		0.6		1.4					0.6		1.4				2	2	
2	X2I030	Compilation	N	obligatoire	0.6	0.4		1				0.8			1.2				2	2	
2	X2I040	Ethique et numérique	N	obligatoire	1		1					0.8			1.2				2	2	
2	X2I110	Research Project	N	obligatoire	3.3	3.3	3.4					3.3	3.3	3.4					10	10	
2	X2I060	Anglais pour la communication scientifique	N	obligatoire	1		1									2			2	2	
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Données</b>																					
2	X2I100	Applications industrielles sur les données	N	obligatoire															1	1	
1	X2I1010	Bases de données évoluées	N	obligatoire	1.5	1.5							1.2		1.8				3	3	
<b>Groupe d'UE : BOUQUET 3 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5)</b>																					
2	X2I3010	Programmation multi-coeurs	N	optionnelle	1	1		1				0.6	0.6		1.8				3	3	
2	X2I3020	Decision Engineering	N	optionnelle	0.9	0.6		1.5				0.6	0.6		1.8				3	3	
<b>Groupe d'UE : BOUQUET 4 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5)</b>																					

2	X2I4010	Systèmes temps réel embarqués	N	optionnelle	1.5			1.5			1.2			1.8			3	3	
2	X2I4020	Ingénierie des réseaux	N	optionnelle	1.5	1.5						1.2		1.8			3	3	
<b>Groupe d'UE : BOUQUET 5 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5)</b>																			
2	X2I5010	Probabilistic models	N	optionnelle	3						1.2			1.8			3	3	
2	X2I5020	Interaction and applications	N	optionnelle	1.5			1.5			1.5			1.5			3	3	
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																			
2	X2II090	Stage	O	optionnelle													0	0	
1	X1LA010	Anglais Préparation 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	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée				
<b>Groupe d'UE : Tronc commun</b>																						
1	X1I010	Graphes	N	obligatoire				2							2				2	2		
1	X1I030	Complexité et algorithmes	N	obligatoire				2							2				2	2		
1	X1I040	Anglais scientifique	N	obligatoire						2							2		2	2		
<b>Groupe d'UE : Tronc commun. Choix 1</b>																						
1	X1I050	Communication, connaissance de l'entreprise	N	optionnelle				1		1					1		1		2	2		
1	X1I060	Introduction à la recherche	N	optionnelle															1	1		
<b>Groupe d'UE : Tronc commun. Choix 2</b>																						
1	X1L010	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale	N	optionnelle				1.5		1.5					3				3	3		
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Données</b>																						
1	X1I030	Web des données, web sémantique	N	obligatoire		2		3					2		3				5	5		
1	X1I040	Web & Cloud and Datastores	N	obligatoire		1.6		2.4					1.6		2.4				4	4		
1	X1I2020	Graphes II et Réseaux	N	obligatoire				4							4				4	4		
1	X1MS010	Analyse des données	N	obligatoire				5							5				5	5		
1	X1I020	Langages de programmation de haut-niveau	N	obligatoire				3							3				3	3		
<b>Groupe d'UE : Tronc commun</b>																						
2	X2I010	Machine Learning	N	obligatoire				2							2				2	2		
2	X2I020	Data Mining	N	obligatoire				2							2				2	2		
2	X2I030	Compilation	N	obligatoire				2							2				2	2		
2	X2I040	Ethique et numérique	N	obligatoire				2							2				2	2		
2	X2I110	Research Project	N	obligatoire	3.3	3.3	3.4					3.3	3.3	3.4					10	10		
2	X2I060	Anglais pour la communication scientifique	N	obligatoire				1		1							2		2	2		
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Données</b>																						
2	X2I100	Applications industrielles sur les données	N	obligatoire															1	1		
1	X2I010	Bases de données évoluées	N	obligatoire		1.2		1.8					1.2		1.8				3	3		
<b>Groupe d'UE : BOUQUET 3 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5)</b>																						
2	X2I3010	Programmation multi-coeurs	N	optionnelle				3							3				3	3		
2	X2I3020	Decision Engineering	N	optionnelle				3							3				3	3		
<b>Groupe d'UE : BOUQUET 4 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5)</b>																						
2	X2I4010	Systèmes temps réel embarqués	N	optionnelle				3							3				3	3		
2	X2I4020	Ingénierie des réseaux	N	optionnelle		1.2		1.8					1.2		1.8				3	3		
<b>Groupe d'UE : BOUQUET 5 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5)</b>																						
2	X2I5010	Probabilistic models	N	optionnelle				3							3				3	3		
2	X2I5020	Interaction and applications	N	optionnelle				3							3				3	3		
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																						

2	X2II090	Stage	O	optionnelle														0	0
1	X1LA010	Anglais Préparation 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.

## Description des UE

X1II010	Graphes
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	RUSU-ROBINI IRENA
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 9.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Visual Computing (VICO),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM,M1 Architecture Logicielle (ALMA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Graphes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. reconnaître et modéliser un problème réel adapté à la résolution par la théorie des graphes</li> <li>2. choisir la représentation d'un graphe la plus adaptée à chaque problème, en visant l'efficacité</li> <li>3. prendre en compte la complexité intrinsèque des graphes pour calculer précisément la complexité algorithmique d'une solution et évaluer son efficacité</li> <li>4. mettre en œuvre les principales solutions algorithmiques pour les problèmes classiques de théorie des graphes : parcours de graphes, plus courts chemins, couplages</li> </ol>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Eléments de théorie des graphes</a></li> <li>• <a href="#">Arbres et arborescences</a></li> <li>• <a href="#">Problème du plus court chemin</a></li> <li>• <a href="#">Problèmes de couplage</a></li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1II030	Complexité et algorithmes
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	FERTIN GUILLAUME
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 9.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Visual Computing (VICO),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM,M1 Architecture Logicielle (ALMA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Complexité et algorithmes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir manipuler les notations standards des ordres de grandeurs et des complexité d'algorithmes: O(), Omega(), Theta()</li> <li>• Savoir évaluer la complexité (taille mémoire et temps de calcul) d'un algorithme donné</li> <li>• Savoir comparer les performances des structures de données standards sur des algorithmes de recherche, d'insertion et de suppression d'éléments dans de grands volumes de données</li> <li>• Savoir comparer la complexité de plusieurs algorithmes résolvant le même problème, et argumenter le choix d'un algorithme par rapport à sa complexité</li> <li>• Connaître et savoir interpréter les principales classes de complexité d'un problème, notamment les classes P, NP, NP-dur, NP-complet</li> <li>• Comprendre et savoir manipuler la notion de réduction polynomiale</li> <li>• Etre capable de réaliser des réductions polynomiales pour montrer qu'un problème est NP-dur</li> <li>• Etre capable, étant donné un problème nouveau, de déterminer la classe de complexité à laquelle il appartient</li> <li>• Etre capable, étant donné un problème NP-dur, d'identifier des sous-classes d'instance polynomiales</li> <li>• Connaître les classes de complexité avancées d'un problème, notamment les classes FPTAS, PTAS, APX, APX-dur, APX-complet, FPT, W[1]-dur</li> <li>• Comprendre et savoir manipuler la notion d'inapproximation d'un problème</li> <li>• Comprendre la notion de réduction polynomiale préservant l'approximation</li> <li>• Etre capable démontrer qu'un problème est approximable à ratio constant</li> <li>• Connaître les techniques classiques permettant de prouver qu'un problème est FPT (Fixed-Parameter Tractable)</li> <li>• Etre capable de démontrer qu'un problème est FPT</li> </ul>
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Algorithms, Third Edition -- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein -- MIT Press</li> <li>• The Algorithm Design Manual -- Steven Skiena -- Springer</li> <li>• Complexity and Approximation -- Combinatorial Optimization Problems and Their Approximability Properties -- Ausiello, G., Crescenzi, P., Gambosi, G., Kann, V., Marchetti-Spaccamela, A., Protasi, M. -- Springer</li> </ul>

<b>X1II040</b>	<b>Anglais scientifique</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE LABARBE LAURIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 20h Répartition : CM : 0h TD : 18h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 CMI-OPTIM,M1 Architecture Logicielle (ALMA)



<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais scientifique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette UE, les étudiant-e-s auront acquis du vocabulaire lié à leur domaine de spécialité et seront capables de présenter et d'expliquer du contenu scientifique et informatique, ainsi que d'argumenter lors d'une discussion scientifique.</p> <p>Au terme de cette UE, les étudiant-e-s devront présenter à l'oral une innovation ou l'état de la recherche dans un domaine précis de leur spécialité. Les présentations seront faites libres de notes et dans un anglais clair et phonologiquement correct.</p> <p>Au terme de cette UE, les étudiant-e-s seront capables d'interagir lors d'une conversation, échanger des informations ou négocier en utilisant les codes de ce type de communication.</p>
Contenu	Anglais de spécialité informatique. Techniques de communication scientifique appliquées au domaine de spécialité. Compréhension, expression et interaction écrite et orale.
Méthodes d'enseignement	TD
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

<b>X1II050</b>	<b>Communication, connaissance de l'entreprise</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 0h TD : 9h CI : 0h TP : 0h EAD : 3h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Architecture Logicielle (ALMA), M1 Data Science (DS), M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL), M1 Visual Computing (VICO), M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Communication, connaissance de l'entreprise <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X1II060</b>	<b>Introduction à la recherche</b>
Lieu d'enseignement	

Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 10.67h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.33h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	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
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Introduction à la recherche <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X11I010</b>	<b>Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale</b>
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>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(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
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale <b>100%</b>
Obtention de l'UE	

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</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	

X111030	Web des données, web sémantique
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	MOLLI HALA
Volume horaire total	<b>TOTAL : 32h Répartition : CM : 12h TD : 10.67h CI : 0h TP : 5.33h EAD : 4h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Architecture Logicielle (ALMA), M1 Data Science (DS), M1 Visual Computing (VICO), M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Web des données, web sémantique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre le modèle de données RDF (Ressources Description Framework) (M)</li> <li>- Comprendre les langages de description des vocabulaires RDFS (RDF Schema) (M)</li> <li>- Comprendre les langages de description d'ontologie OWL (Web Ontology Language) (M)</li> <li>- Comprendre la logique de description et les règles d'inférences (M)</li> <li>- Comprendre le langage de requêtes SPARQL (M)</li> <li>- Etre capable d'utiliser les données liées ouvertes et de faire des requêtes SPARQL sur ces données (M)</li> <li>- Etre capable de transformer les données ouvertes en données liées et être capable de publier ces données liées (A)</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèle de données RDF (Ressources Description Framework)</li> <li>• Langage d'ontologie RDFS, OWL</li> <li>• Logique de description et les règles d'inférences</li> <li>• Langage de requêtes SPARQL</li> <li>• Les principes de données ouvertes liées.</li> </ul>

Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X111040</b>	<b>Web &amp; Cloud and Datastores</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	MOLLI PASCAL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 9.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Architecture Logicielle (ALMA), M1 Data Science (DS) , M1 Visual Computing (VICO), M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Web & Cloud and Datastores <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• To understand cloud infrastructures ie. Google</li> <li>• To understand concept of scalability, dependability in the context of cloud</li> <li>• To know cloud providers services and cost models</li> <li>• To know basic principles and limitations of cloud datastores</li> <li>• To be able to design and deploy a highly scalable web application</li> <li>• To be able to design and deploy a REST API on the cloud</li> <li>• To be able to use datastore, memcache and others services offered by cloud providers</li> <li>• To be able to compute the cost of the web application per month.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'infrastructure de type cloud</li> <li>• Passage à l'échelle, fiabilité dans le contexte de cloud</li> <li>• Principes et limitations de cloud datastores</li> <li>• Conception et déploiement des applications à large échelle</li> <li>• REST API dans le contexte de cloud</li> <li>• Calculer le coût d'une application web dans le cloud</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X112020</b>	<b>Graphes II et Réseaux</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	RUSU-ROBINI IRENA
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 8h TD : 5.33h CI : 0h TP : 8h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	

UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Graphes II et Réseaux <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. reconnaître, modéliser et résoudre un problème de flots à l'aide d'algorithmes classiques</li> <li>2. reconnaître, modéliser et résoudre un problème de transport à l'aide de l'algorithme du simplexe réseau</li> <li>3. mettre en place quelques techniques pour aborder des problèmes classiques dans un contexte dynamique</li> <li>4. mener à bien un projet de résolution de problème à l'aide de graphes, en binôme, depuis la prise en main du sujet et jusqu'à l'évaluation des solutions/implémentations proposées</li> <li>5. produire un rapport écrit clair, concis, complet et convaincant.</li> </ol>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problème du flot maximum</li> <li>• Problème du flot maximum de coût minimum</li> <li>• Problèmes de transbordement</li> <li>• Distanciel : les réseaux petit-monde</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X1MS010</b>	<b>Analyse des données</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	BELLANGER-HUSI LISE
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)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-IS,M1 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Analyse des données <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de ce cours, les étudiants pourront mettre en pratique, grâce au logiciel libre R, des outils statistiques d'analyse des données tels que l'Analyse en Composantes Principales, l'Analyse Factorielle des Correspondances ou l'Analyse Factorielle Discriminante, pour synthétiser l'information contenue dans des jeux de données de grande dimension à l'aide de cartes.

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils de description d'un échantillon</li> </ul> <i>Méthodes exploratoires et représentation d'un tableau de données à l'aide de cartes</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse en composantes principales (ACP)</li> <li>• Analyse factorielle des correspondances (AFC et AFCM)</li> </ul> <i>Méthodes exploratoires associées à plusieurs tableaux de données</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse Factorielle Discriminante (AFD)</li> </ul> <i>Compléments</i> : Analyse des corrélations canoniques (ACC) ; méthodes de type k-tableaux Td/TP avec le logiciel libre R et initiation en distanciel à la PROC PRINCOMP du logiciel SAS
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Bellanger L., Tomassone R. (2014), <i>Exploration de données et méthodes statistiques : Data analysis &amp; Data mining avec R</i>. Collection Références Sciences, Editions Ellipses, Paris.</p> <p>Husson F., Lé S., Pagès J. (2009), <i>Analyse de données avec R</i>. PUR, Rennes.</p> <p>James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. (2013), <i>An Introduction to Statistical Learning: with Application in R</i>, Springer, New York.</p> <p>Saporta G. (2011), <i>Probabilités, analyse des données et statistique</i>. 3e édition révisée. Tecnip, Paris</p>

<b>X1II020</b>	<b>Langages de programmation de haut-niveau</b>
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	GANDIBLEUX XAVIER
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 24h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TD</b> : 8h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 5.33h <b>EAD</b> : 2.67h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	<p>Au moins une UE d'algorithmique/programmation, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatique (913 17 LG 1 INF UE 804)</li> <li>• Algorithmique et programmation (913 17 LG 2 INF UE 1157)</li> </ul>
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 CMI-IS, M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 Data Science (DS), M1 Visual Computing (VICO), M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL), M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Langages de programmation de haut-niveau <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre les différences d'objectifs et de moyens entre langages interprétés et langages compilés. Appréhender les notions de typage fort, typage dynamique, passage de paramètre par adresse, les</li> <li>• Appliquer différents paradigmes de programmation dans un même langage et étudier les moyens d'y parvenir : fonctionnel, objet, récursif, second ordre.</li> <li>• Utiliser des bibliothèques scientifiques riches, importer des bibliothèques programmées dans d'autres langages.</li> <li>• Comparer différentes implémentations d'un même algorithme, plusieurs au sein d'un même langage, ou dans plusieurs langages. Évaluer, quantifier ces différences.</li> <li>• Utiliser ou créer des structures de données complexes (matrices creuses, arbres, graphes).</li> <li>• Implémenter des algorithmes standards d'algèbre linéaire (calcul matriciel : décomposition LU, pivot de Gauss), éventuellement étudiés dans d'autres UE.</li> <li>• Implémenter des algorithmes standards de calcul probabiliste (suites pseudo-aléatoire, générateurs selon une loi), éventuellement étudiés dans d'autres UE.</li> <li>• Implémenter des algorithmes standards de calcul numérique (par exemple polynômes d'interpolation, courbes de Bézières, splines), éventuellement étudiés dans d'autres UE.</li> <li>• Implémenter des algorithmes standards de théorie des graphes (par exemple arbre couvrant, plus court chemin, diamètre), éventuellement étudiés dans d'autres UE.</li> </ul>

Contenu	Après avoir vu différentes caractéristiques des langages de programmation en général (interprétation/compilation, typage des variables/des données, typage statique/dynamique, paradigmes impératif/fonctionnel/objet), l'étudiant sera amené à créer des structures de données ou à utiliser des structures de données déjà implémentées dans des bibliothèques, avec un regard critique sur leurs qualités (temps d'exécution, empreinte mémoire). Ces structures de données seront utilisées pour des algorithmes d'algèbre linéaire, de calcul probabiliste (définition et utilisation de générateur aléatoire en particulier), de théorie des graphes.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2II010</b>	<b>Machine Learning</b>
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	DE LA HIGUERA COLIN
Volume horaire total	<b>TOTAL : 23.99h Répartition : CM : 13.33h TD : 4h CI : 0h TP : 4h EAD : 2.66h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL), M1 Visual Computing (VICO), M1 Data Science (DS), M1 CMI-OPTIM, M1 Architecture Logicielle (ALMA), M1 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Machine Learning <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette UE les étudiants devront : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les aspects théoriques en apprentissage automatique : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissance globale du domaine, des enjeux.</li> <li>- Compréhension du vocabulaire, connaissance des différents algorithmes les plus classiques.</li> </ul> </li> <li>• Connaître les différentes grandes familles de techniques d'apprentissage : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus proches voisins</li> <li>- Case base reasoning</li> <li>- Arbres de décision</li> <li>- Réseaux de neurones</li> <li>- Méthodes à noyau</li> <li>- Clustering</li> </ul> </li> </ul>
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

<b>X2II020</b>	<b>Data Mining</b>
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	Master

Semestre	2
Responsable de l'UE	BLANCHARD JULIEN
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 16h TD : 5.34h CI : 0h TP : 0h EAD : 2.66h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Visual Computing (VICO),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM,M1 Architecture Logicielle (ALMA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Data Mining <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce cours, l'étudiant est capable d'expliquer les différentes tâches de l'ECD, et les principes fondamentaux des méthodes et algorithmes qui s'y rattachent. Il sait également identifier les techniques à utiliser en fonction des données étudiées et des objectifs poursuivis. (Maîtrise)</p> <p>A l'issue de ce cours, l'étudiant est capable de mettre en oeuvre un processus d'ECD à l'aide d'un logiciel de fouille de données, de la préparation des données à l'évaluation et la validation des modèles prédictifs. (Application)</p> <p>A l'issue de ce cours, l'étudiant est capable d'industrialiser des modèles prédictifs au sein d'un système d'information. (Notions)</p> <p>A l'issue de ce cours, l'étudiant est capable de dérouler sur un jeu de données jouet les algorithmes pour la sélection de variables et la discrétisation de variables. Il sait également expliquer les principales techniques pour l'imputation des données manquantes. (Maîtrise)</p> <p>A l'issue de ce cours, l'étudiant est capable de mener les calculs pour estimer les paramètres d'un modèle linéaire, tester leur significativité, et évaluer la qualité de l'ajustement. (Maîtrise)</p> <p>A l'issue de ce cours, l'étudiant est capable de mettre en oeuvre les méthodes linéaires de modélisation et prévision statistique à l'aide du langage R. (Maîtrise)</p> <p>A l'issue de ce cours, l'étudiant est capable d'évaluer et d'optimiser un modèle de scoring. (Maîtrise)</p>
Contenu	<p>Le Data Mining est l'application des techniques de statistique, d'analyse de données et d'intelligence artificielle pour l'exploration et l'analyse des grandes bases de données d'un système d'information. Cette UE traite donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des techniques elles-mêmes, avec un approfondissement sur les méthodes essentielles de la modélisation statistique (régression linéaire, analyse discriminante, régression logistique) ;</li> <li>- de la mise en oeuvre des techniques (préparation des données, validation et combinaisons de modèles, industrialisation des modèles).</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2II030</b>	<b>Compilation</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2



Responsable de l'UE	OUSSALAH CHABANE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 16h TD : 5.34h CI : 0h TP : 0h EAD : 2.66h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Visual Computing (VICO),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 CMI-OPTIM,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Compilation <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- être capable de distinguer les analyses lexicales, syntaxiques et sémantiques (I)</li> <li>- être capable de maîtriser les outils de base tels que LEX/YACC (M)</li> <li>- être capable de comprendre les analyseurs ascendants et descendants (M)</li> <li>- être capable de distinguer la partie Analyse de la partie Synthèse d'un compilateur (M)</li> <li>- connaître les techniques de génération et d'optimisation de code (M)</li> </ul>
Contenu	<p>Rappels sur la classification des grammaires et des automates.  Analyse lexicographique : utilisation des automates d'états finis déterministes pour extraire des mots significatifs (tokens) d'un programme source, utilisation de l'outil LEX.  Analyse syntaxique ascendante et descendante : études des méthodes d'analyse avec et sans rebroussement;  Problème de l'efficacité de l'analyse syntaxique ; Grammaires LL(k), Grammaires LL(1) ; L'analyse syntaxique LL(1) ; Recherche des premiers et des suivants ; Descente récursive ; Grammaires LR(k), SLR, LALR et LR(1) ;  Utilisation d'un constructeur d'analyseurs LR : YACC. Analyse sémantique : Construction de l'arbre sémantique ;  Code machine et code intermédiaire ; Analyse sémantique dirigée par la syntaxe ; Actions sémantiques.  Génération de code : Génération de code machine ; Génération de code intermédiaire ; Déclarations et instructions ; Sémantique des différentes instructions des langages de programmation évolués. Principes de l'interprétation. Optimisation de code : Compilateurs optimisants ; Amélioration des performances ;</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2II040</b>	<b>Ethique et numérique</b>
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	ENGUEHARD CHANTAL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 8h TD : 2.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.33h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM,M1 CMI-ICM,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 CMI-IS,M1 CMI-INA
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Ethique et numérique <b>100%</b>

Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	Concepts fondamentaux : différence entre éthique, déontologie et droit). Éthique de la recherche : intégrité, plagiat, fraude, conflit d'intérêt, tensions, biais, publications. Questions spécifiques au numérique : dématérialisation, robotique, vie privée, informations personnelles impact sur le médecine, risques (sanitaires, environnementaux, technologiques), confiance, démocratie, informations <i>versus</i> connaissance
Méthodes d'enseignement	Lecture d'articles par les étudiants, cours magistral. Cours magistral. Exposés réalisés par les étudiants.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Joseph Mariani (Coord.), Jean-Michel Besnier, Jacques Bordé, Jean-Michel Cornu, Marie Farge, Jean-Gabriel Ganascia, Jean-Paul Haton, Evelyne Serverin. "Pour une éthique de la recherche en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)". 2009. CERNA, Rapport n°1, Éthique de la recherche en robotique, novembre 2014. Stefana Broadbent, Nicole Dewandre, Charles Ess, Luciano Floridi, Jean-Gabriel Ganascia, Mireille Hildebrandt, Yiannis Laouris, Claire Lobet-Maris, Sarah Oates, Ugo Pagallo, Judith Simon, May Thorseth, Peter-Paul Verbeek. The Onlife Manifesto. Being Human in a hyperconnected Era. 2014 Cahier de la CERNA. "Proposition de formation doctorale- Initiation à l'éthique de la recherche scientifique". Juin 2016. CPU, Pratiquer une recherche intègre et responsable - un guide. 28 novembre 2016.

<b>X2II110</b>	<b>Research Project</b>
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	MOLLI PASCAL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 4h</b> Répartition : <b>CM : 0h TD : 4h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL), M1 Data Science (DS), M1 Visual Computing (VICO), M1 Architecture Logicielle (ALMA), M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Research Project <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Les dispensés d'assiduité doivent obligatoirement réaliser le projet de recherche pour valider l'UE.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	- Mettre en oeuvre sa capacité d'analyse sur un sujet de recherche, et être force de proposition. - Synthétiser le travail effectué dans un compte rendu de manière concise, correcte, et complète. - Préparer des supports puis présenter oralement le travail effectué de manière dynamique et convaincante.
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2II060</b>	<b>Anglais pour la communication scientifique</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE TOWNEND ALICE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 10h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 10h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM,M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Architecture Logicielle (ALMA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais pour la communication scientifique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme du module 'English for Scientific Communication' les étudiants devront être capables de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulter efficacement et évaluer une publication scientifique dans leur domaine de spécialité</li> <li>• Concevoir et tenir à jour une banque lexicale des verbes et expressions utiles lors de la rédaction d'une publication scientifique</li> <li>• S'être familiarisés avec des situations linguistiques courantes en recherche : traduction, rédaction d'abstracts et d'articles, <i>peer-reviewing</i>, présentation orale</li> </ul> Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articles et publications de recherche</li> <li>• Anglais technique (recherche)</li> <li>• Traduction et édition d'articles</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Glasman-Deal, Hilary. <i>Science Research Writing for Non-Native Speakers of English</i> . Imperial College Press, 2009. Goodson, Patricia. <i>Becoming an Academic Writer. 50 Exercises for Paced, Productive, and Powerful Writing</i> . Sage Publications, 2012. Wallwork, Adrian. <i>English for Writing Research Papers</i> . Springer US, 2011.

<b>X2II100</b>	<b>Applications industrielles sur les données</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO)
<b>Evaluation</b>	

Pondération pour chaque matière	Applications industrielles sur les données <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Il n'y aura pas d'évaluation traditionnelle de cette UE. La présence des étudiants à l'ensemble des cours donnera 1 crédit ECTS.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	L'objectif de cette UE est de proposer un panorama des cas d'usages et des frameworks associés actuellement déployés en milieu industriel sur des applications relevant de l'Intelligence Artificielle (IA). Trois domaines sont plus particulièrement visés : l'analyse d'images, l'analyse de données et l'analyse sémantique. Ces trois domaines sont au centre du secteur IA et données. L'UE se décomposera en 4 demi-journées à chaque fois sur le site de l'un des trois partenaires industriels (Capgemini, CGI et Sopra Steria). La première demi-journée sera consacrée à une présentation globale du contexte actuel de l'IA en milieu industrielle de même qu'un état des lieux sur les principaux cas d'usages. Les trois autres demi-journées seront consacrées à un cas d'usage particulier (RPA pour CGI, Analyse Sémantique Sopra, Data Science pour CAP) et à la manipulation des frameworks de base.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2I1010</b>	<b>Bases de données évoluées</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	SERRANO ALVARADO PATRICIA
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 4h CI : 0h TP : 5.33h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Architecture Logicielle (ALMA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Bases de données évoluées-2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etre capable de concevoir un modèle de données OLAP multidimensionnel en étoile et en flocon de neige pour application concrète.</li> <li>• Comprendre le processus ETL (Extract, Transform, Load).</li> <li>• Connaître les opérateurs de requêtes OLAP (CUBE, ROLLUP, RANK, Top N, etc.).</li> <li>• Avoir une bonne pratique des technologies Web XML, DTD, XMLSchema, XPath, XQuery, XSLT, etc.</li> <li>• Comprendre les limitations de l'approche relationnel face aux nouvelles applications.</li> <li>• Connaître les nouvelles approches orientées données, NoSQL et NewSQL.</li> <li>• Savoir appliquer la bonne approche de données pour une application donnée.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèle de données OLAP (On-Line Analytic Processing)</li> <li>• Processus ETL (Extract, Transform, Load)</li> <li>• Opérateurs de requêtes OLAP (CUBE, ROLLUP, RANK, Top N, etc.)</li> <li>• NoSQL et NewSQL</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français

Bibliographie	
---------------	--

<b>X2I3010</b>	<b>Programmation multi-coeurs</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	PERRIN MATTHIEU
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 8h TD : 8h CI : 0h TP : 5.33h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Visual Computing (VICO),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM,M1 Architecture Logicielle (ALMA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Programmation multi-coeurs <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce cours, l'étudiant doit être capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mettre en œuvre des programmes multicœurs en utilisant des threads en Java;</li> <li>• identifier les problèmes de concurrence au sein de ses programmes, nécessitant de la synchronisation entre les threads;</li> <li>• spécifier précisément le problème qu'il doit résoudre, en identifiant notamment les propriétés de sûreté et de vivacité à vérifier;</li> <li>• évaluer la difficulté de son problème en le reliant à des classes de calculabilité du calcul réparti, notamment en utilisant la notion de "consensus number";</li> <li>• choisir les outils nécessaires et suffisants (verrous, instructions spéciales, barrières de mémoire...) pour résoudre son problème.</li> </ul>
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

<b>X2I3020</b>	<b>Decision Engineering</b>
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	GUREVSKY EVGENY
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 9.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Visual Computing (VICO),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM,M1 Architecture Logicielle (ALMA)

<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Decision Engineering <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître des principes de la théorie du vote et du choix social ainsi que des paradoxes qui en relèvent</li> <li>- Connaître les méthodes de vote suivantes : scrutin uninominal à la pluralité des voix, scrutin uninominal à la pluralité des voix à deux tours, scrutin uninominal à la pluralité des voix à deux tours avec rangement, vote alternatif, méthode de Borda et méthode de Condorcet</li> <li>- Connaître des propriétés de systèmes de vote suivantes : monotonicité, indépendance locale, transitivité et critère de Condorcet</li> <li>- Connaître le théorème d'Arrow et ses conséquences</li> <li>- Être capable de modéliser des préférence individuelles à travers des relations binaires</li> <li>- Connaître des propriétés de relations binaires (et leurs représentations graphiques) comme réflexivité, irréflexivité, symétrie, asymétrie, anti-symétrie, complétude, complétude au sens faible, transitivité, transitivité négative et semi-transitivité.</li> <li>- Connaître des structures de préférence comme ordre total, pré-ordre total, quasi ordre et ordre d'intervalle</li> <li>- Être capable de trouver des décisions optimales sous incertitude selon les critères suivants : critère de Wald (max-min ou prudence), critère de Max-Max (ou optimisme), critère de Hurwicz (ou compromis), critère de Savage (ou minimisation du regret maximal) et critère de Laplace</li> <li>- Connaître les principaux outils de la théorie de la décision sous risque comme utilité, notion de loterie, axiomatique de von Neumann et Morgenstern</li> <li>- Être capable de construire et de pouvoir analyser la fonction d'utilité en se basant sur les préférence de décideur</li> <li>- Être capable de tracer l'arbre de décision décrivant la situation pratique de la décision sous risque</li> <li>- Connaître les principaux concepts de l'aide à la décision multi-critère comme attribut, critère, dominance, efficacité, espace de décisions, espace des critères ainsi que la somme pondérée des critères et ses limites</li> <li>- Être capable d'intégrer les préférences de décideur dans le modèle de l'aide à la décision multi-critère et de pouvoir appliquer les méthodes de surclassement comme ELECTRE ou PROMETHEE</li> </ul>
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2I4010</b>	<b>Systèmes temps réel embarqués</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	QUEUDET AUDREY
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 5.33h CI : 0h TP : 4h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL), M1 Architecture Logicielle (ALMA), M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 CMI-OPTIM, M1 Data Science (DS), M1 Visual Computing (VICO)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Systèmes temps réel embarqués <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce cours, l'étudiant doit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre la notion de Système temps réel : sa finalité, ses domaines d'application (Application) ;</li> <li>• Connaître les spécificités d'un système d'exploitation temps réel : architecture logicielle, gestion des tâches, gestion de la mémoire, gestion des interruptions (Initiation) ;</li> <li>• Connaître le fonctionnement des principales politiques d'ordonnancement temps réel (Application) ;</li> <li>• Etre capable d'établir l'analyse temporelle hors-ligne d'une application temps réel : ordonnancement d'un ensemble de tâches périodiques et/ou aperiodiques (Application) ;</li> <li>• Comprendre les enjeux liés aux systèmes embarqués : ressources matérielles limitées, faible empreinte mémoire, contraintes d'encombrement (Initiation) ;</li> <li>• Etre capable de mettre en œuvre une application temps réel (Maîtrise).</li> </ul>
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X214020</b>	<b>Ingénierie des réseaux</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	HAMMA SALIMA
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 9.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL), M1 Visual Computing (VICO), M1 Data Science (DS) , M1 CMI-OPTIM, M1 Architecture Logicielle (ALMA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Ingénierie des réseaux <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser le fonctionnement des réseaux locaux haut débit et des réseaux sans fil (M)</li> <li>• Etablir un plan d'adressage d'un réseau simple et maillé (M)</li> <li>• Savoir construire des tables de routage (M)</li> <li>• Connaître les algorithmes de routage dynamique (M)</li> <li>• Mettre en œuvre un protocole d'échange via la programmation réseaux (I)</li> <li>• Décrire le niveau de sécurité d'un réseau d'entreprise (I)</li> <li>• Etre capable de nommer des solutions de sécurité réseaux (I)</li> <li>• Configurer des services réseaux sur une infrastructure locale (A)</li> <li>• Comprendre les architectures réseaux à qualité de service (QoS) et celles permettant l'ingénierie de trafic (I)</li> <li>• Comprendre les problèmes de la cybercriminalité et appréhender les solutions préventives à ce risque (I)</li> </ul>
Contenu	<p>Adressage et routage IP (v4, v6)  Protocole de routage dynamique (RIP, OSPF, BGP)  Protocole IP et résolution d'adresse ARP et protocole ICMP  Les réseaux sans fil : IEEE 802.11, IEEE802.15, Internet of Things (IoT)  Les réseaux virtuels (VLAN)  La sécurité dans les réseaux (filaire, sans-fil, protocole, cryptographie)  Politique de la sécurité, les solutions, le coûts - La Cyberdéfense contre la Cybercriminalité  La virtualisation (SDN/NFV/Cloud)  Pratique et projets : mise en oeuvre de routage (Packet Tracer), plateforme IoT</p>
Méthodes d'enseignement	

Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2I5010</b>	<b>Probabilistic models</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 16h TD : 5.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 2.67h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL), M1 Visual Computing (VICO), M1 Architecture Logicielle (ALMA), M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 CMI-OPTIM, M1 Data Science (DS)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Probabilistic models <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette UE les étudiants devront :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les aspects théoriques généraux en : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilités : connaissances concernant les probabilités discrètes et continues</li> <li>- Statistiques : éléments permettant de valider des hypothèses, de maîtriser des scénarios de tests, de décider de la validité de résultats expérimentaux</li> </ul> </li> <li>• <i>Connaître les éléments de la théorie des langages qui reposent sur l'ajout de probabilités aux modèle</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automates probabilistes et modèles de Markov</li> <li>- Grammaires hors contexte probabilistes</li> <li>- Transducteurs probabilistes</li> </ul> </li> </ul>
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2I5020</b>	<b>Interaction and applications</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	PEIRREIRA DA SILVA Matthieu
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	



Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO),M1 CMI-OPTIM,M1 Architecture Logicielle (ALMA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Interaction and applications <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issu de ce cours l'étudiant devra être capable de : - Identifier les différentes modalités d'Interaction et leurs propriétés - Identifier les outils théorique et pratiques à mettre en œuvre pour développer un système d'interaction - Comprendre comment évaluer la pertinence d'une interaction et des solution techniques permettant de la mettre en oeuvre
Contenu	Dans cette UE, nous proposerons des exemples d'applications liées à l'interaction. Après une courte introduction à l'interaction homme machine, ces applications seront présentées selon 3 points de vue spécifiques aux 3 parcours du secteur données du Master informatique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction au traitement automatique des langues (ATAL)</li> <li>• Introduction à la datavisualisation et l'exploration visuelle de données (DS)</li> <li>• Introduction à la vision par ordinateur et l'évaluation de l'experience utilisateur (VICO)</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2II090</b>	<b>Stage</b>
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	Master
Semestre	2
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	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Visual Computing (VICO),M1 Data Science (DS) ,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M2 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1LA010	Anglais Préparation TOEIC
Lieu d'enseignement	Distanciel
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	KERVISON SYLVIE LABARBE LAURIE
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
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention EEA,M1 Sciences Biologiques - Mention BS,M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BI,M1 Visual Computing (VICO),M1 Mécanique et Fiabilité des Structures,M1 Physique,M1 Gestion des Risques, Santé, Sécurité, Environnement (GRISSE),M1 Sciences de la Matière - option Nano,M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Sciences Biologiques - Mention BS,M1 Chimie-Biologie,M1 Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement (STPE),M1 Sciences de la Matière - option ENR,M1 Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement (STPE),M1 Sciences & Santé,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-ICM,M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M1 CMI-IS,M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 Nutrition et Sciences des Aliments,M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M),M1 LUMière Molécule MATière (LUMOMAT),M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention EEA,M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 MIAGE - alternance,M1 MIAGE - classique,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BI,M1 CMI-INA,M1 Conception et réalisation des bâtiments,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention GC,M1 CMI-OPTIM,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention TM,M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention SDM,M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention SDM,M1 Sciences Biologiques - Mention SMPS,M1 Sciences Biologiques - Mention SMPS,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BS,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BS
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais Préparation TOEIC <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître et anticiper les formats de certifications d'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>
Contenu	<i>Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation des formats</li> <li>• Exercices d'entraînement</li> <li>• Conseils pour optimiser son score</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Langue d'enseignement	Anglais
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>