

Information générale

Objectifs	
Responsable(s)	GANDIBLEUX XAVIER PATUREL ERIC PRZYBYLSKI ANTHONY RAMPON JEAN-XAVIER
Mention(s) incluant ce parcours	master Informatique
Lieu d'enseignement	
Langues / mobilité internationale	
Stage / alternance	
Poursuite d'études / débouchés	
Autres renseignements	
Conditions d'obtention de l'année	

Programme

1 ^{er} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : CMI-OPTIM-ParcoursORO (6 ECTS)								
Graphes (X1II010)	913 18 MA 1 INF UE 095	2	12	0	9.33	0	2.67	24
Complexité et algorithmes (X1II030)	913 18 MA 1 INF UE 097	2	12	0	9.33	0	2.67	24
Anglais scientifique (X1II040)	913 18 MA 1 LA UE 1468	2	0	0	18	0	2	20
Groupe d'UE : Tronc commun. Choix 1 (3 ECTS)								
Communication, connaissance de l'entreprise (X1II050)	913 18 MA 1 MA UE 2225	2	0	0	9	0	3	12
Introduction à la recherche (X1II060)	913 18 MA 1 INF UE 2226	1	10.67	0	0	0	1.33	12
Groupe d'UE : Tronc commun. Choix 2 (3 ECTS)								
Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale (X1LI010)	913 18 MA 1 CLI UE 1429	3	18	0	0	0	7	25
Groupe d'UE : BOUQUET Optimisation (21 ECTS)								
Optimisation discrète et combinatoire (X1I2010)	913 18 MA 1 INF UE 094	6	32	0	10.67	10.66	6.67	60
Graphes II et Réseaux (X1I2020)	913 18 MA 1 INF UE 184	3	8	0	5.33	8	2.67	24
Métaheuristiques (X1I2030)	913 19 MA 1 INF UE 093	3	12	0	9.33	0	2.67	24
Optimisation non-linéaire (X1I2IMT)	18 MA 1 INF UE 186	3	10.67	0	5.33	5.33	2.67	24
Analyse des données (X1MS010)	913 18 MA 1 MA UE 690	4	13.33	0	14.67	0	4	32
Langages de programmation de haut-niveau (X1II020)	913 18 MA 1 INF UE 300	2	8	0	8	5.33	2.67	24
Groupe d'UE : UE non diplômantes (4 ECTS)								
Méthodes numériques déterministes (X1MC060)	913 18 MA 1 MA UE 691	2	13.33	0	14.67	0	4	32
Méthodes numériques probabilistes (X1MC070)	913 19 MA 1 MA UE 692	2	13.33	0	14.67	0	4	32
	Total	33						

2 ^{ème} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : CMI-OPTIM-ParcoursORO (20 ECTS)								
Machine Learning (X2II010)	913 18 MA 2 INF UE 188	2	13.33	0	4	4	2.66	23.99
Compilation (X2II030)	913 18 MA 2 INF UE 1448	2	16	0	5.34	0	2.66	24
Data Mining (X2II020)	923 18 MA 2 INF UE 189	2	16	0	5.34	0	2.66	24
Ethique et numérique (X2II040)	913 18 MA 2 INF UE 582	2	8	0	2.67	0	1.33	12
Research Project (X2II110)	913 19 MA 2 INF UE 191	10	0	0	4	0	0	4
Anglais pour la communication scientifique (X2II060)	913 18 MA 2 LA UE 2012	2	0	0	0	0	10	10
Groupe d'UE : BOUQUET Optimisation (4 ECTS)								
Programmation par Contraintes (X2I2010)	913 18 MA 1 INF UE 185	4	12	0	9.33	0	2.67	24
Groupe d'UE : CMI-OPTIM-ParcoursORO Bouquet 3 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5) (6 ECTS)								
Programmation multi-coeurs (X2I3010)	913 19 MA 2 INF UE 187	3	8	0	8	5.33	2.67	24
Decision Engineering (X2I3020)	913 18 MA 2 INF UE 096	3	12	0	9.33	0	2.67	24

Groupe d'UE : CMI-OPTIM-ParcoursORO Bouquet 4 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5) (6 ECTS)								
Systèmes temps réel embarqués (X2I4010)	913 18 MA 2 INF UE 1207	3	12	0	5.33	4	2.67	24
Ingénierie des réseaux (X2I4020)	913 19 MA 2 INF UE 1206	3	12	0	9.33	0	2.67	24
Groupe d'UE : CMI-OPTIM-ParcoursORO Bouquet 5 (1 bouquet à choisir parmi les bouquets 3, 4 et 5) (6 ECTS)								
Probabilistic models (X2I5010)	913 18 MA 2 INF UE 254	3	16	0	5.33	0	2.67	24
Interaction and applications (X2I5020)	913 18 MA 2 INF UE 233	3	12	0	8	0	4	24
Groupe d'UE : UE non diplomantes (9 ECTS)								
Communication CMI S8 (X2CI010)	913 18 MA 2 INF UE 1863	2	0	0	10	0	0	10
Bases de comptabilité (X1CI010)	913 18 MA 1 TR UE 775	2	0	20	0	0	2	22
Optimisation déterministe et stochastique (X2MC050)	913 18 MA 2 MA UE 700	5	28	0	28	0	8	64
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)								
Anglais Préparation TOEIC (X1LA010)	913 18 MA 1 LA UE 476	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30						

Modalités d'évaluation

X1II010 Graphes		Nb d'ECTS		2					
		Contrôle continu			Examen				
REGIME		Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire		1	1	0	0	1	0	0	2
		2	0.8	0	0	1.2	0	0	2
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	2	0	0	2
		2	0	0	0	2	0	0	2

X1II030 Complexité et algorithmes		Nb d'ECTS		2					
		Contrôle continu			Examen				
REGIME		Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire		1	0.6	0.4	0	1	0	0	2
		2	0.4	0.4	0	1.2	0	0	2
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	2	0	0	2
		2	0	0	0	2	0	0	2

X1II040 Anglais scientifique		Nb d'ECTS		2					
		Contrôle continu			Examen				
REGIME		Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire		1	1	1	0	0	0	0	2
		2	0	0	0	0	0	0	2
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	0	0	0	2
		2	0	0	0	0	0	0	2

X1II050 Communication, connaissance de l'entreprise		Nb d'ECTS		2					
		Contrôle continu			Examen				
REGIME		Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire		1	1	0	0	0	0	0	2
		2	0	0	0	1	1	0	2
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	1	0	1	2
		2	0	0	0	1	0	1	2

X1II060 Introduction à la recherche		Nb d'ECTS		1					
		Contrôle continu			Examen				
REGIME		Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire		1	0	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0	0	0
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0	0	0

X1II010 Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale		Nb d'ECTS		3					
		Contrôle continu			Examen				
REGIME		Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire		1	1.5	0	1.5	0	0	0	3
		2	0	0	0	3	0	0	3
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	1.5	0	1.5	3
		2	0	0	0	3	0	0	3

X1II2010 Optimisation discrète et combinatoire		Nb d'ECTS		6					
		Contrôle continu			Examen				
REGIME		Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire		1	1.5	1.5	0	3	0	0	6
		2	0	1.5	0	0	0	4.5	6
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	6	0	0	6
		2	0	0	0	0	0	6	6

X1II2020 Graphes II et Réseaux		Nb d'ECTS		3					
		Contrôle continu			Examen				
REGIME		Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire		1	0.75	0.75	0	1.5	0	0	3
		2	0.6	0.6	0	1.8	0	0	3
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	3	0	0	3
		2	0	0	0	3	0	0	3

X1I2030 Métaheuristiques	Nb d'ECTS	3							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	1.5	1.5	0	0	0	0	3	
	2	0	0.75	0	0	0	2.25	3	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	3	
	2	0	0	0	0	0	3	3	

X1I2IMT Optimisation non-linéaire	Nb d'ECTS	3							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	0.9	0.6	0	1.5	0	0	3	
	2	0.6	0.6	0	1.8	0	0	3	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	3	
	2	0	0	0	3	0	0	3	

X1MS010 Analyse des données	Nb d'ECTS	4							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	4	0	0	0	0	0	4	
	2	1.6	0	0	2.4	0	0	4	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	4	0	0	4	
	2	0	0	0	4	0	0	4	

X1II020 Langages de programmation de haut-niveau	Nb d'ECTS	2							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	1	0	0	1	0	0	2	
	2	0.8	0	0	1.2	0	0	2	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2	0	0	2	
	2	0	0	0	2	0	0	2	

X1MC060 Méthodes numériques déterministes	Nb d'ECTS	2							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	2	0	0	0	0	0	2	
	2	0.8	0	0	1.2	0	0	2	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2	0	0	2	
	2	0	0	0	2	0	0	2	

X1MC070 Méthodes numériques probabilistes	Nb d'ECTS	2							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	2	0	0	0	0	0	2	
	2	0.8	0	0	1.2	0	0	2	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2	0	0	2	
	2	0	0	0	2	0	0	2	

X2II010 Machine Learning	Nb d'ECTS	2							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	2	0	0	0	0	0	2	
	2	0.8	0	0	1.2	0	0	2	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2	0	0	2	
	2	0	0	0	2	0	0	2	

X2II030 Compilation	Nb d'ECTS	2							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	0.6	0.4	0	1	0	0	2	
	2	0.8	0	0	1.2	0	0	2	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2	0	0	2	
	2	0	0	0	2	0	0	2	

X2II020 Data Mining	Nb d'ECTS	2							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0	0.6	0	1.4	0	0	0	2
	2	0	0.6	0	1.4	0	0	0	2
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2	0	0	0	2
	2	0	0	0	2	0	0	0	2

X2II040 Ethique et numérique	Nb d'ECTS	2							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1	0	1	0	0	0	0	2
	2	0.8	0	0	1.2	0	0	0	2
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2	0	0	0	2
	2	0	0	0	2	0	0	0	2

X2II110 Research Project	Nb d'ECTS	10							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	3.3	3.3	3.4	0	0	0	0	10
	2	3.3	3.3	3.4	0	0	0	0	10
Dispensé d'assiduité	1	3.3	3.3	3.4	0	0	0	0	10
	2	3.3	3.3	3.4	0	0	0	0	10

Les dispensés d'assiduité doivent obligatoirement réaliser le projet de recherche pour valider l'UE.

X2II060 Anglais pour la communication scientifique	Nb d'ECTS	2							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1	0	1	0	0	0	0	2
	2	0	0	0	0	0	0	2	2
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1	0	0	1	2
	2	0	0	0	0	0	0	2	2

X2I2010 Programmation par Contraintes	Nb d'ECTS	4							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	2	0	0	2	0	0	0	4
	2	1.6	0	0	2.4	0	0	0	4
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	4	0	0	0	4
	2	0	0	0	4	0	0	0	4

X2I3010 Programmation multi-coeurs	Nb d'ECTS	3							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1	1	0	1	0	0	0	3
	2	0.6	0.6	0	1.8	0	0	0	3
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	0	3

X2I3020 Decision Engineering	Nb d'ECTS	3							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0.9	0.6	0	1.5	0	0	0	3
	2	0.6	0.6	0	1.8	0	0	0	3
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	0	3

X2I4010 Systèmes temps réel embarqués	Nb d'ECTS	3							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1.5	0	0	1.5	0	0	0	3
	2	1.2	0	0	1.8	0	0	0	3
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	0	3

X2I4020 Ingénierie des réseaux	Nb d'ECTS	3							
REGIME		Contrôle continu			Examen			Total coef	
	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire	1	1.5	1.5	0	0	0	0	3	
	2	0	1.2	0	1.8	0	0	3	
Dispensé d'assiduité	1	0	1.2	0	1.8	0	0	3	
	2	0	1.2	0	1.8	0	0	3	

X2I5010 Probabilistic models	Nb d'ECTS	3							
REGIME		Contrôle continu			Examen			Total coef	
	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire	1	3	0	0	0	0	0	3	
	2	1.2	0	0	1.8	0	0	3	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	3	
	2	0	0	0	3	0	0	3	

X2I5020 Interaction and applications	Nb d'ECTS	3							
REGIME		Contrôle continu			Examen			Total coef	
	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire	1	1.5	0	0	1.5	0	0	3	
	2	1.5	0	0	1.5	0	0	3	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	3	
	2	0	0	0	3	0	0	3	

X2CI010 Communication CMI S8	Nb d'ECTS	2							
REGIME		Contrôle continu			Examen			Total coef	
	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire	1	0	1	1	0	0	0	2	
	2	0	1	1	0	0	0	2	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2	0	0	2	
	2	0	0	0	2	0	0	2	

X1CI010 Bases de comptabilité	Nb d'ECTS	2							
REGIME		Contrôle continu			Examen			Total coef	
	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire	1	1	0	0	1	0	0	2	
	2	0.4	0	0	1.6	0	0	2	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2	0	0	2	
	2	0	0	0	2	0	0	2	

X2MC050 Optimisation déterministe et stochastique	Nb d'ECTS	5							
REGIME		Contrôle continu			Examen			Total coef	
	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire	1	2	0	0	3	0	0	5	
	2	2	0	0	3	0	0	5	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	5	0	0	5	
	2	0	0	0	5	0	0	5	

X1LA010 Anglais Préparation TOEIC	Nb d'ECTS	0							
REGIME		Contrôle continu			Examen			Total coef	
	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	

Description des UE

913 18 MA 1 INF UE 095	Graphes (X1II010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Graphes (X1II010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	RUSU-ROBINI IRENA
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ol style="list-style-type: none"> 1. reconnaître et modéliser un problème réel adapté à la résolution par la théorie des graphes 2. choisir la représentation d'un graphe la plus adaptée à chaque problème, en visant l'efficacité 3. prendre en compte la complexité intrinsèque des graphes pour calculer précisément la complexité algorithmique d'une solution et évaluer son efficacité 4. mettre en œuvre les principales solutions algorithmiques pour les problèmes classiques de théorie des graphes : parcours de graphes, plus courts chemins, couplages
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Eléments de théorie des graphes • Arbres et arborescences • Problème du plus court chemin • Problèmes de couplage
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 9.33h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 18 MA 1 INF UE 097	Complexité et algorithmes (X1II030)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Complexité et algorithmes (X1II030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	FERTIN GUILLAUME
Place de l'enseignement	

Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir manipuler les notations standards des ordres de grandeurs et des complexité d'algorithmes: $O()$, $\Omega()$, $\Theta()$ • Savoir évaluer la complexité (taille mémoire et temps de calcul) d'un algorithme donné • 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 • Savoir comparer la complexité de plusieurs algorithmes résolvant le même problème, et argumenter le choix d'un algorithme par rapport à sa complexité • Connaître et savoir interpréter les principales classes de complexité d'un problème, notamment les classes P, NP, NP-dur, NP-complet • Comprendre et savoir manipuler la notion de réduction polynomiale • Etre capable de réaliser des réductions polynomiales pour montrer qu'un problème est NP-dur • Etre capable, étant donné un problème nouveau, de déterminer la classe de complexité à laquelle il appartient • Etre capable, étant donné un problème NP-dur, d'identifier des sous-classes d'instance polynomiales • Connaître les classes de complexité avancées d'un problème, notamment les classes FPTAS, PTAS, APX, APX-dur, APX-complet, FPT, W[1]-dur • Comprendre et savoir manipuler la notion d'inapproximation d'un problème • Comprendre la notion de réduction polynomiale préservant l'approximation • Etre capable démontrer qu'un problème est approximable à ratio constant • Connaître les techniques classiques permettant de prouver qu'un problème est FPT (Fixed-Parameter Tractable) • Etre capable de démontrer qu'un problème est FPT
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 9.33h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Algorithms, Third Edition -- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein -- MIT Press • The Algorithm Design Manual -- Steven Skiena -- Springer • Complexity and Approximation -- Combinatorial Optimization Problems and Their Approximability Properties -- Ausiello, G., Crescenzi, P., Gambosi, G., Kann, V., Marchetti-Spaccamela, A., Protasi, M. -- Springer

913 18 MA 1 LA UE 1468	Anglais scientifique (X1II040)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais scientifique (X1II040)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE LABARBE LAURIE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	

Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	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. 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. 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.
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
Volume horaire total	TOTAL : 18h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 18h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	

913 18 MA 1 MA UE 2225	Communication, connaissance de l'entreprise (X1II050)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Communication, connaissance de l'entreprise (X1II050)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 9h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 9h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (3h)
Bibliographie	

913 18 MA 1 INF UE 2226	Introduction à la recherche (X1II060)
Information générale générales	

Intitulé de l'unité d'enseignement	Introduction à la recherche (X1II060)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 10.67h Répartition : CM : 10.67h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	

913 18 MA 1 CLI UE 1429	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale (X1LI010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale (X1LI010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	GODARD OLIVIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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,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,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
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"> avoir des compétences transversales pour qu'il soit acteur de son avenir professionnel. maîtriser des outils méthodologiques de management et de gestion de projet de façon pratique. connaître les outils de base du management d'équipe en les ayant vécu dans son projet maîtriser des outils de construction de valorisation économique d'un projet innovant construire un projet valorisable économiquement au sein d'une équipe. avoir des compétences transversales telles que manager un projet, s'exprimer en public lors de la présentation du projet devant un jury communiquer à l'écrit selon les règles normalisées de l'entreprise, être en mesure d'identifier les besoins des entreprises en lien avec son projet, être force de proposition dans ses futures fonctions professionnelles.
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	
Volume horaire total	TOTAL : 18h Répartition : CM : 18h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (7h)
Bibliographie	

913 18 MA 1 INF UE 094	Optimisation discrète et combinatoire (X1I2010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Optimisation discrète et combinatoire (X1I2010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	GANDIBLEUX XAVIER PRZYBYLSKI ANTHONY
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 CMI-OPTIM
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)

- Les étudiants ayant suivi avec fruit ce cours seront capables
- d'attester d'une culture générale sur les dates et faits marquants de la recherche opérationnelle [A]
- de mettre en œuvre une démarche méthodologique conduisant à produire une activité de conseil pour l'amélioration d'un système et/ou à mettre en place un module d'optimisation dans une suite logicielle [A]
- de modéliser des programmes linéaires (situation de pures variables continues, entières ou binaires, et situations mixtes) [M]
- de reformuler des modélisations différemment [I]
- d'identifier les propriétés du modèle et de reconnaître certaines structures combinatoires [M]
- d'expliquer les notions de base, solution de base, et coût réduit en programmation linéaire en variables continues [M]
- d'expliquer la caractérisation des solutions optimales d'un LP, ILP/01LP, MILP [M]
- de décrire une connaissance profonde de l'algorithme du simplexe pour la résolution de programme linéaires en variables continues et d'en faire un usage avancé [M]
- d'expliquer les propriétés liant un programme linéaire (dit primal) au programme linéaire dual associé : propriété de dualité faible, propriété de dualité forte, théorème fondamental de la dualité [M]
- d'expliquer la notion de solution duale associée à une base, ainsi que les liens entre coûts réduits des variables de base et valeurs des variables duales [A]
- de donner l'interprétation économique du problème dual, comprendre le lien entre les variables duales et la notion de coût dual associé à une contrainte [A]
- de mettre en œuvre l'algorithme dual-simplexe pour la résolution de programmes linéaires [A]
- employer l'algorithme dual-simplexe pour réoptimiser un programme linéaire auquel des contraintes ont été ajoutées après la résolution initiale, comprendre en particulier l'utilité dans un algorithme de "branch and bound" pour la résolution de programmes linéaires en variables mixtes [A]
- de définir les notions de coût dual associé à une contrainte, d'intervalle de sensibilité d'un coefficient de la fonction objectif ou d'un second membre d'une contrainte, être capable d'interpréter leur signification (Rappel - Remise à niveau + compléments sur la notion de coût dual) [A]
- de déterminer l'intervalle de sensibilité d'un coefficient de la fonction objectif ou d'un second membre d'une contrainte (Rappel - Remise à niveau) [A]
- de considérer des modifications de plus d'un coefficient de la fonction objectif et/ou de plus d'un membre de droite d'une contrainte dans un programme linéaire, et de déterminer les conséquences sur le tableau simplexe (précédemment) optimal (A - M)
- de considérer des ajouts de variables et/ou de contraintes dans un programme linéaire, et de déterminer les conséquences sur le tableau simplexe (précédemment) optimal (A - M)
- d'apprécier la difficulté inhérente à une situation d'optimisation discrète et retenir les principes fondamentaux pour apporter une réponse en terme d'algorithme de résolution compte tenu de ressources (moyens de calcul, temps de calcul et espace mémoire) disponibles. [M]
- de reconnaître un problème d'optimisation combinatoire facile [M]
- d'identifier et exploiter une propriété présente dans un modèle en vue de concevoir un algorithme de résolution efficace [A]
- d'apporter des traitements pertinents en vue de réduire l'effort de calcul (réduction d'une instance) [A]
- d'apporter des traitements pertinents en vue de serrer les bornes autour d'une solution optimale d'un problème [A]
- de relâcher avec pertinence le problème (relaxation) en vue d'avoir une borne duale [A]
- d'apporter de l'information a priori exogène (coupes ; inégalités valides) en vue de faciliter sa résolution [I]
- de concevoir, implémenter, intégrer un solveur ad-hoc fondé sur l'énumération implicite [M]
- d'utiliser un environnement générique de résolution, d'y intégrer les éléments du problème à résoudre et d'obtenir des solutions argumentées [I]
- de juger du bien-fondé de la mise en œuvre spécifique dans un environnement ad-hoc [A]
- d'utiliser d'un langage de modélisation algébrique (modèle explicite, modèle implicite) [M]
- d'utiliser d'un solveur MIP (utilisation d'un solveur MIP en tant que solveur autonome et bibliothèque de fonction utilisée dans un algorithme donné) et interpréter finement les résultats issus de l'optimisation [M]
- de traiter un cas d'étude complet allant de l'énoncé d'une situation jusqu'aux recommandations en terme de solutions et de paramètres [M]
- Elaborer un document scientifique et technique accompagnant la solution informatique. [M]

Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 53.33h Répartition : CM : 32h TP : 10.66h TD : 10.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (6.67h)
Bibliographie	

913 18 MA 1 INF UE 184	Graphes II et Réseaux (X1I2020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Graphes II et Réseaux (X1I2020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	RUSU-ROBINI IRENA
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(e)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ol style="list-style-type: none"> 1. reconnaître, modéliser et résoudre un problème de flots à l'aide d'algorithmes classiques 2. reconnaître, modéliser et résoudre un problème de transport à l'aide de l'algorithme du simplexe réseau 3. mettre en place quelques techniques pour aborder des problèmes classiques dans un contexte dynamique 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 5. produire un rapport écrit clair, concis, complet et convaincant.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Problème du flot maximum • Problème du flot maximum de coût minimum • Problèmes de transbordement • Distanciel : les réseaux petit-monde
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 8h TP : 8h TD : 5.33h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 19 MA 1 INF UE 093	Métaheuristiques (X1I2030)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Métaheuristiques (X1I2030)
Langue d'enseignement	Français

Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	GANDIBLEUX XAVIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 CMI-OPTIM
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Les étudiants ayant suivi avec fruit ce cours seront capables</p> <ul style="list-style-type: none"> • de discerner les limites d'un algorithme d'optimisation exact et d'avoir recours avec pertinence à un algorithme approché [M] • de reconnaître une heuristique, métaheuristique, hyperheuristique, matheuristique et leurs relations [M] • d'opter pour un paradigme qui se prête aux caractéristiques du problème à résoudre [M] • d'être attentifs aux aspects cruciaux et déterminants pour le succès de la mise en oeuvre d'un algorithme approché [M] • d'argumenter sur la recommandation des choix et des paramètres à établir, sur la stabilité et la reproductibilité des résultats rapportés [A] • de mettre en oeuvre un algorithme fondé sur une structure de voisinage [M] • de mettre en oeuvre un algorithme de construction d'une ou plusieurs solutions initiales [M] • de manipuler des principaux mouvements de référence (ADD/DROP, k-p exchange, k-opt, etc) et leur mise en oeuvre dans des algorithmes de recherche locale [A] • de comprendre, instancier et calibrer des métaheuristicques fondamentales de voisinage monotones (GRASP, VNS) [M] • de comprendre, instancier et calibrer des métaheuristicques fondamentales de voisinage non-monotones (recuit simulé, méthode tabou) [A] • de comprendre, instancier et calibrer des métaheuristicques fondamentales à population (algorithmes génétiques, algorithmes de fourmis, recherche dispersée, essais particuliers) [M] • de choisir et coupler un composant avancé à une métaheuristique donnée (apprentissage automatique pour le réglage des paramètres; chemins reliants; construction/destruction) [I] • d'avoir recours à un environnement générique de résolution, d'y intégrer les éléments du problème à résoudre et d'obtenir des solutions argumentées [I] • de juger du bien-fondé de la mise en oeuvre spécifique dans un environnement ad-hoc [A] • de traiter un cas d'étude complet allant de l'énoncé d'une situation jusqu'aux recommandations en terme de solutions et de paramètres [M]
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 9.33h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

18 MA 1 INF UE 186	Optimisation non-linéaire (X1I2IMT)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Optimisation non-linéaire (X1I2IMT)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	
Place de l'enseignement	

Unité(s) d'enseignement pré-requis(e)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 CMI-OPTIM
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	* connaître les concepts fondamentaux et les conditions d'optimalité en programmation non-linéaire (Connaissance) * savoir interpréter le comportement d'algorithmes d'optimisation (Compréhension) ; * développer une méthode d'optimisation pour la résolution d'un problème non-linéaire avec contraintes (Application) ;
Contenu	* Optimisation sans contrainte - Recherche en ligne (méthodes de la section dorée, de Newton, de la sécante) - Modèles linéaires et quadratiques d'une fonction à plusieurs variables - Conditions d'optimalité du premier et second ordre - Etude des formes quadratiques symétriques - Méthode de Newton - Méthode de la descente de gradient, analyse de convergence - Méthode des gradients conjugués, orthogonalité * Optimisation sous contraintes - Notions de variété, espace tangent, courbe admissible - Conditions d'optimalité du premier ordre (théorème de Kun-Tucker) - Méthode du gradient projeté - Multiplicateurs de Lagrange, interprétation économique - Méthode de pénalisation - Lagrangien, dualité - Méthode du lagrangien augmenté
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 10.67h TP : 5.33h TD : 5.33h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 18 MA 1 MA UE 690	Analyse des données (X1MS010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Analyse des données (X1MS010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	BELLANGER-HUSI LISE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(e)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-IS,M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 CMI-OPTIM
Programme	
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"> • Outils de description d'un échantillon <i>Méthodes exploratoires et représentation d'un tableau de données à l'aide de cartes</i> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse en composantes principales (ACP) • Analyse factorielle des correspondances (AFC et AFCM) <i>Méthodes exploratoires associées à plusieurs tableaux de données</i> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse Factorielle Discriminante (AFD) <i>Compléments : 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</i>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 13.33h TP : 0h TD : 14.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	<p>Bellanger L., Tomassone R. (2014), <i>Exploration de données et méthodes statistiques : Data analysis & Data mining avec R</i>. Collection Références Sciences, Editions Ellipses, Paris.</p> <p>Husson F., Lê 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>

913 18 MA 1 INF UE 300	Langages de programmation de haut-niveau (X1II020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Langages de programmation de haut-niveau (X1II020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	GANDIBLEUX XAVIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	<p>Au moins une UE d'algorithmique/programmation, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatique (913 17 LG 1 INF UE 804) • Algorithmique et programmation (913 17 LG 2 INF UE 1157)
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Appliquer différents paradigmes de programmation dans un même langage et étudier les moyens d'y parvenir : fonctionnel, objet, récursif, second ordre. • Utiliser des bibliothèques scientifiques riches, importer des bibliothèques programmées dans d'autres langages. • Comparer différentes implémentations d'un même algorithme, plusieurs au sein d'un même langage, ou dans plusieurs langages. Évaluer, quantifier ces différences. • Utiliser ou créer des structures de données complexes (matrices creuses, arbres, graphes). • Implémenter des algorithmes standards d'algèbre linéaire (calcul matriciel : décomposition LU, pivot de Gauss), éventuellement étudiés dans d'autres UE. • Implémenter des algorithmes standards de calcul probabiliste (suites pseudo-aléatoire, générateurs selon une loi), éventuellement étudiés dans d'autres UE. • Implémenter des algorithmes standards de calcul numérique (par exemple polynômes d'interpolation, courbes de Bézières, splines), éventuellement étudiés dans d'autres UE. • Implémenter des algorithmes standards de théorie des graphes (par exemple arbre couvrant, plus court chemin, diamètre), éventuellement étudiés dans d'autres UE.

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	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 8h TP : 5.33h TD : 8h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 18 MA 1 MA UE 691	Méthodes numériques déterministes (X1MC060)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Méthodes numériques déterministes (X1MC060)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	MATHIS HELENE CARMONA PHILIPPE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 CMI-IS, M1 CMI-OPTIM, M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant doit, en matière d'approximation : <ul style="list-style-type: none"> • Construire et programmer l'approximation d'une fonction par interpolation de Lagrange, par les polynômes de meilleure approximation et par splines • Déterminer la pertinence d'une méthode d'approximation par rapport à une autre et interpréter les résultats qualitativement et quantitativement Concernant l'algèbre linéaire numérique, l'étudiant doit <ul style="list-style-type: none"> • Programmer la factorisation QR pour résoudre des systèmes linéaires surdéterminés par exemple dans une approximation au sens des moindres carrés • Réduire une matrice sous forme diagonale par la décomposition en valeurs singulières
Contenu	Approximation <ul style="list-style-type: none"> • notions générales : familles d'approximation, erreur, meilleure approximation • approximation polynomiale, polynômes trigonométriques (FFT), introduction aux ondelettes • interpolation : Lagrange, Lagrange par morceaux, Hermite, splines • méthodes de moindres carrés, moindres carrés régularisés (bases radiales, lien avec l'interpolation...) Algèbre linéaire numérique avancée <ul style="list-style-type: none"> • décomposition en valeurs singulières et pseudo-inverse • factorisation QR <ul style="list-style-type: none"> - principe et algorithme des méthodes de Householder et de Givens - application aux systèmes linéaires surdéterminés, moindres carrés
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 13.33h TP : 0h TD : 14.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)

Bibliographie	· A.M. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Méthodes numériques, Algorithmes, analyse et applications, Springer, 2007.
---------------	--

913 19 MA 1 MA UE 692	Méthodes numériques probabilistes (X1MC070)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Méthodes numériques probabilistes (X1MC070)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	LAVANCIER FREDERIC MATHIS HELENE NOUY ANTHONY MICHEL BERTRAND
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 CMI-IS, M1 CMI-OPTIM, M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette Unité d'Enseignement, l'étudiant utilise les méthodes stochastiques élémentaires pour estimer des quantités s'exprimant sous la forme d'une espérance mathématique. Ceci signifie que d'une part il met en œuvre une méthode de simulation pour générer un échantillon ou une chaîne de Markov permettant d'inférer la quantité visée et d'autre part qu'il évalue la précision de sa méthode. Enfin, il propose et implémente des approches aléatoires pour résoudre des problèmes du calcul scientifique et des sciences des données qui ne pourraient être traités en des temps raisonnables par des méthodes classiques d'algèbre linéaire numérique.
Contenu	La première partie de ce cours porte sur les principales méthodes de simulation de variable aléatoire : générateurs de suites pseudo aléatoires, méthode d'inversion, méthode de rejet et simulation de chaînes de Markov à espace d'état fini. Le cours présente ensuite les méthodes de type Monte Carlo et MCMC ainsi que les techniques de réduction de variance. Le dernier volet du cours traite des méthodes d'algèbre linéaire numérique randomisée pour les problèmes de grande dimension. Il y sera présenté les principes des méthodes d'échantillonnage parcimonieux et de projection aléatoire, et leurs applications à la réalisation d'opérations algébriques, la factorisation de matrice, la résolution de problèmes de moindres carrés et la compression de données.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 13.33h TP : 0h TD : 14.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Robert, C. and Casella, G. (2004). Monte Carlo Statistical Methods, second edition. Springer-Verlag, New York. • Michael W. Mahoney, (2011). Randomized Algorithms for Matrices and Data, Foundations and Trends in Machine Learning, NOW Publishers, Volume 3, Issue 2, 2011

913 18 MA 2 INF UE 188	Machine Learning (X2II010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Machine Learning (X2II010)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Nantes-FST

Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	DE LA HIGUERA COLIN
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette UE les étudiants devront :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les aspects théoriques en apprentissage automatique : <ul style="list-style-type: none"> - Connaissance globale du domaine, des enjeux. - Compréhension du vocabulaire, connaissance des différents algorithmes les plus classiques. • Connaître les différentes grandes familles de techniques d'apprentissage : <ul style="list-style-type: none"> - Plus proches voisins - Case base reasoning - Arbres de décision - Réseaux de neurones - Méthodes à noyau - Clustering
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 13.33h TP : 4h TD : 4h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.66h)
Bibliographie	

913 18 MA 2 INF UE 1448	Compilation (X2II030)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Compilation (X2II030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	OUSSALAH CHABANE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> - être capable de distinguer les analyses lexicales, syntaxiques et sémantiques (I) - être capable de maîtriser les outils de base tels que LEX/YACC (M) - être capable de comprendre les analyseurs ascendants et descendants (M) - être capable de distinguer la partie Analyse de la partie Synthèse d'un compilateur (M) - connaître les techniques de génération et d'optimisation de code (M)

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	
Volume horaire total	TOTAL : 21.34h Répartition : CM : 16h TP : 0h TD : 5.34h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.66h)
Bibliographie	

923 18 MA 2 INF UE 189	Data Mining (X2II020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Data Mining (X2II020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	BLANCHARD JULIEN
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	

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"> - des techniques elles-mêmes, avec un approfondissement sur les méthodes essentielles de la modélisation statistique (régression linéaire, analyse discriminante, régression logistique) ; - de la mise en oeuvre des techniques (préparation des données, validation et combinaisons de modèles, industrialisation des modèles).
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.34h Répartition : CM : 16h TP : 0h TD : 5.34h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.66h)
Bibliographie	

913 18 MA 2 INF UE 582	Ethique et numérique (X2II040)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Ethique et numérique (X2II040)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	ENGUEHARD CHANTAL
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(e)s	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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
Programme	
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.
Volume horaire total	TOTAL : 10.67h Répartition : CM : 8h TP : 0h TD : 2.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
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.

913 19 MA 2 INF UE 191	Research Project (X2II110)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Research Project (X2II110)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	MOLLI PASCAL
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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
Programme	
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	
Volume horaire total	TOTAL : 4h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 4h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 2 LA UE 2012	Anglais pour la communication scientifique (X2II060)
Information générale générales	

Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais pour la communication scientifique (X2II060)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE TOWNEND ALICE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme du module 'English for Scientific Communication' les étudiants devront être capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Consulter efficacement et évaluer une publication scientifique dans leur domaine de spécialité • Concevoir et tenir à jour une banque lexicale des verbes et expressions utiles lors de la rédaction d'une publication scientifique • S'être familiarisés avec des situations linguistiques courantes en recherche : traduction, rédaction d'abstracts et d'articles, <i>peer-reviewing</i>, présentation orale Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Articles et publications de recherche • Anglais technique (recherche) • Traduction et édition d'articles
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (10h)
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.

913 18 MA 1 INF UE 185	Programmation par Contraintes (X2I2010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Programmation par Contraintes (X2I2010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	RICHOUX FLORIAN MONFROY ERIC
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 CMI-OPTIM
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser les notions de contrainte, de fonction objectif, de satisfaction et d'optimisation de problème. - Connaître les problèmes classiques de satisfaction de contraintes et d'optimisation sous contraintes. - Comprendre les principes basiques d'une recherche arborescente (propagation, filtrage, ...). - Comprendre les principes basiques d'une recherche locale (voisinage, coût d'une contrainte, ...). - Savoir implémenter un algorithme basique (de recherche arborescente ou de recherche locale) pour résoudre un problème de satisfaction de contraintes. - Savoir modéliser une instance simple de problème de satisfaction de contraintes à travers un langage adapté (comme minizinc).
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 9.33h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 19 MA 2 INF UE 187	Programmation multi-coeurs (X2I3010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Programmation multi-coeurs (X2I3010)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	PERRIN MATTHIEU
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce cours, l'étudiant doit être capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mettre en œuvre des programmes multicœurs en utilisant des threads en Java; • identifier les problèmes de concurrence au sein de ses programmes, nécessitant de la synchronisation entre les threads; • spécifier précisément le problème qu'il doit résoudre, en identifiant notamment les propriétés de sûreté et de vivacité à vérifier; • 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"; • choisir les outils nécessaires et suffisants (verrous, instructions spéciales, barrières de mémoire...) pour résoudre son problème.
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 8h TP : 5.33h TD : 8h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 18 MA 2 INF UE 096	Decision Engineering (X2I3020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Decision Engineering (X2I3020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes-FST
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	GUREVSKY EVGENY
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître des principes de la théorie du vote et du choix social ainsi que des paradoxes qui en relèvent - 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 - Connaître des propriétés de systèmes de vote suivantes : monotonicité, indépendance locale, transitivité et critère de Condorcet - Connaître le théorème d'Arrow et ses conséquences - Être capable de modéliser des préférence individuelles à travers des relations binaires - Connaître des propriétés de relations binaires (et leurs représentations graphiques) comme réflexivité, irreflexivité, symétrie, asymétrie, anti-symétrie, complétude, complétude au sens faible, transitivité, transitivité négative et semi-transitivité. - Connaître des structures de préférence comme ordre total, pré-ordre total, quasi ordre et ordre d'intervalle - 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 - Connaître les principaux outils de la théorie de la décision sous risque comme utilité, notion de loterie, axiomatique de von Neumann et Morgenstern - Être capable de construire et de pouvoir analyser la fonction d'utilité en se basant sur les préférence de décideur - Être capable de tracer l'arbre de décision décrivant la situation pratique de la décision sous risque - 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 - 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
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 9.33h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 18 MA 2 INF UE 1207	Systèmes temps réel embarqués (X2I4010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Systèmes temps réel embarqués (X2I4010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	

Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	QUEUDET AUDREY
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce cours, l'étudiant doit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la notion de Système temps réel : sa finalité, ses domaines d'application (Application) ; • Connaître les spécificités d'un système d'exploitation temps réel : architecture logicielle, gestion des tâches, gestion de la mémoire, gestion des interruptions (Initiation) ; • Connaître le fonctionnement des principales politiques d'ordonnancement temps réel (Application) ; • 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) ; • Comprendre les enjeux liés aux systèmes embarqués : ressources matérielles limitées, faible empreinte mémoire, contraintes d'encombrement (Initiation) ; • Etre capable de mettre en œuvre une application temps réel (Maîtrise).
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 12h TP : 4h TD : 5.33h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 19 MA 2 INF UE 1206	Ingénierie des réseaux (X2I4020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Ingénierie des réseaux (X2I4020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	HAMMA SALIMA
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser le fonctionnement des réseaux locaux haut débit et des réseaux sans fil (M) • Etablir un plan d'adressage d'un réseau simple et maillé (M) • Savoir construire des tables de routage (M) • Connaître les algorithmes de routage dynamique (M) • Mettre en œuvre un protocole d'échange via la programmation réseaux (I) • Décrire le niveau de sécurité d'un réseau d'entreprise (I) • Etre capable de nommer des solutions de sécurité réseaux (I) • Configurer des services réseaux sur une infrastructure locale (A) • Comprendre les architectures réseaux à qualité de service (QoS) et celles permettant l'ingénierie de trafic (I) • Comprendre les problèmes de la cybercriminalité et appréhender les solutions préventives à ce risque (I)
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	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 9.33h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 18 MA 2 INF UE 254	Probabilistic models (X2I5010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Probabilistic models (X2I5010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette UE les étudiants devront :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les aspects théoriques généraux en : <ul style="list-style-type: none"> - Probabilités : connaissances concernant les probabilités discrètes et continues - Statistiques : éléments permettant de valider des hypothèses, de maîtriser des scénarios de tests, de décider de la validité de résultats expérimentaux • Connaître les éléments de la théorie des langages qui reposent sur l'ajout de probabilités aux modèle <ul style="list-style-type: none"> - Automates probabilistes et modèles de Markov - Grammaires hors contexte probabilistes - Transducteurs probabilistes
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 21.33h Répartition : CM : 16h TP : 0h TD : 5.33h CI : 0h

Enseignement à distance	oui (2.67h)
Bibliographie	

913 18 MA 2 INF UE 233	Interaction and applications (X2I5020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Interaction and applications (X2I5020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR Sciences
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	PEIRREIRA DA SILVA Matthieu
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
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"> • Introduction au traitement automatique des langues (ATAL) • Introduction à la datavisualisation et l'exploration visuelle de données (DS) • Introduction à la vision par ordinateur et l'évaluation de l'expérience utilisateur (VICO)
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 8h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	

913 18 MA 2 INF UE 1863	Communication CMI S8 (X2CI010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Communication CMI S8 (X2CI010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	

Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 CMI-ICM,M1 CMI-IS,M1 CMI-OPTIM,M1 CMI-INA
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cette U.E., L'étudiant <ul style="list-style-type: none"> • connaît le fonctionnement d'un service RH, • connaît le processus de recrutement dans une entreprise, • utilise les réseaux sociaux, • sait préparer un entretien pour un stage ou une embauche.
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 10h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 10h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 1 TR UE 775	Bases de comptabilité (X1CI010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Bases de comptabilité (X1CI010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 CMI-INA,M1 CMI-IS,M1 CMI-ICM,M1 CMI-OPTIM
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 20h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	

913 18 MA 2 MA UE 700	Optimisation déterministe et stochastique (X2MC050)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Optimisation déterministe et stochastique (X2MC050)

Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	MATHIS HELENE LAVANCIER FREDERIC JAUBERTEAU FRANCOIS
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 CMI-IS, M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 CMI-OPTIM
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette Unité d'Enseignement, l'étudiant : <ul style="list-style-type: none"> • Formule un problème d'optimisation en dimension finie ou infinie sous contraintes et en prouve l'existence et l'unicité d'un minimum • Implémente sous Python les méthodes d'optimisation de Newton, de descente par gradient et par gradient stochastique, de recherche aveugle et de recuit simulé • Explique le principe de l'algorithme EM et cite des exemples de problèmes d'optimisation pour lequel il est adapté • Compare les avantages et les inconvénients de chacune des méthodes d'optimisation précédentes.
Contenu	Optimisation déterministe : Convexité, différentiabilité, théorèmes d'existence d'un minimum (dimension finie et infinie) Optimisation sous contrainte : multiplicateurs de Lagrange, point-selle et dualité, conditions KKT Méthodes numériques : <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes de Newton (rappel) • Méthodes de descente (pas constant, variable, optimal) <ul style="list-style-type: none"> - Application à la résolution de systèmes linéaires - Gradient conjugué • Problèmes avec contraintes : méthodes de descente et de pénalisation Optimisation stochastique : <ul style="list-style-type: none"> • Recherche aléatoire par méthodes de Monte-Carlo • Méthode de gradient stochastique • Recuit simulé • Algorithme Espérance/ Maximisation (EM), application au maximum de vraisemblance en présence de variables latentes non observées L'implémentation des méthodes d'optimisation vues en cours sera faite en langage Python.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 56h Répartition : CM : 28h TP : 0h TD : 28h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (8h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • P. G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Dunod, 1998. • G. Allaire, Analyse numérique et optimisation, Ellipses, 2005. • C. P. Robert, G. Casella, Méthodes de Monte-Carlo avec R, Springer, 2011. • K. Lange, Optimization, Springer, 2014.

913 18 MA 1 LA UE 476	Anglais Préparation TOEIC (X1LA010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais Préparation TOEIC (X1LA010)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Distanciel
Niveau	master
Semestre	1

Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE LABARBE LAURIE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Electronique Energie Electrique Automatique,M1 Sciences Biologiques,M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Bioinformatique/Biostatistique,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,M1 Chimie-Biologie (sciences du médicament),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,M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 MIAGE - alternance,M1 MIAGE - classique,M1 Bioinformatique/Biostatistique,M1 CMI-INA,M1 Conception et réalisation des bâtiments,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance,M1 CMI-OPTIM
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître et anticiper les formats de certifications d'anglais. • Compléter les réponses exigées par les tests de certifications. • Pouvoir optimiser leurs résultats aux certifications grâce à une méthodologie de travail appliquée lors des séances d'entraînement.
Contenu	<i>Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des formats • Exercices d'entraînement • Conseils pour optimiser son score
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • 200% TOEIC 2017 Listening & Reading (2 août 2016, de Michael Byrne et Michelle Dickinson) • TOEIC® La Méthode Réussite (20 janvier 2011, de David Mayer et Serena Murdoch Stern) • Tactics for TOEIC® Listening and Reading Test (13 septembre 2007, de Grant Trew) • Cambridge Grammar and Vocabulary for the TOEIC Test (11 novembre 2010, de Jolene Gear et Robert Gear)

Dernière modification par JULIENNE-APHECETCHE KARINE, le 2018-07-13 11:35:22