

## Information générale

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	JABER GUILHEM PATUREL ERIC PRZYBYLSKI ANTHONY
<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>	<p>La validation du parcours respecte les M3C (Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences, anciennement MCCA) qui s'organisent selon trois niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveau I : le Règlement Général de Contrôle des Connaissances et des Compétences (RG3C) de Nantes Université voté au CAC le 31 mars 2023,</li> <li>• Niveau II : les règles particulières de contrôle des connaissances et des compétences de la Faculté des Sciences et des Techniques votées au CG le 29 juin 2023,</li> <li>• Niveau III : les dispositions propres à chaque mention/parcours/UE/EC</li> </ul> <p>Les documents associés aux niveaux I et II sont consultables sur le Madoc Master UFR des Sciences et des Techniques -Section M3C. Les dispositions du niveau III sont précisées dans ce document.</p> <p><b>Conditions de validation de l'année propre au parcours :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Règle de compensation :</b> La condition d'obtention du M1 CMI-OPTIM est d'avoir une moyenne générale supérieure ou égale à 10/20 sur l'année. La compensation est effectuée au sein de l'année.</li> </ul>

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Tronc Commun - Parcours ORO (9 ECTS)</b>																				
Anglais scientifique	XMS1AU010	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	8	0	0	0	0	0	16
Graphes et Complexité	XMS1IU010	3	10.66	10.66	0	0	0	0	0	0	9.33	9.33	0	0	4	4	0	0	0	23.99
Développement et exploitation	XMS1IU080	3	10.66	10.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.33	13.33	0	0	0	23.99
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Optimisation (21 ECTS)</b>																				
Dualité et optimisation linéaire continue	XMS1IU200	3	12	12	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	24
Graphes II et Réseaux	XMS1IU210	3	8	8	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8	0	0	0	24
Introduction à l'optimisation non-linéaire différentiable	XMS1IU220	3	12	12	0	0	0	0	0	0	6.67	6	0	0	5.33	5	0	0	0	24
Métaheuristiques	XMS1IU050	3	12	12	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	24
Optimisation discrète et combinatoire	XMS1IU230	6	24	24	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	0	48
Analyse exploratoire de données	XMS1IU060	3	10.66	10.66	0	0	0	0	0	0	5.33	5.33	0	0	8	8	0	0	0	23.99
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>																				
Anglais Préparation TOEIC	XMS1AU000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Groupe d'UE : UE non diplômantes (2 ECTS)</b>																				
Bases de comptabilité	XMS1TU010	2	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
	<b>Total</b>	<b>30</b>																	0.00	<b>253.97</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Tronc commun (18 ECTS)</b>																				
Compilation	XMS2IU030	3	16	16	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	24
Apprentissage automatique	XMS2IU020	3	12	12	0	0	0	0	0	0	5.33	5.33	0	0	6.66	6.66	0	0	0	23.99
Projet de recherche	XMS2IU040	9	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Professionalisation et éthique	XMS2IU010	3	13.33	4	4	0	0	0	0	0	10.66	4	0	0	0	0	0	0	0	23.99
Professionalisation	XMS2IE011		5.33	0	0	0	0	0	0	0	6.66	0	0	0	0	0	0	0	0	11.99
Ethique	XMS2IE012		8	4	4	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	12
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Optimisation (6 ECTS)</b>																				
Optimiser sous incertitude	XMS2IU200	3	12	12	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	4	4	0	0	0	24
Modèles probabilistes	XMS2IU060	3	16	16	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	24
<b>Groupe d'UE : UE à la carte 1 (3 ECTS)</b>																				
Ingénierie de la décision	XMS2IU080	3	12	12	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	24
Introduction au traitement d'image	XMS2IU070	3	0	0	0	0	8	8	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	0	24
Informatique temps réel et embarquée	XMS2IU090	3	12	12	0	0	0	0	0	0	5.33	5.33	0	0	6.67	6.66	0	0	0	24
<b>Groupe d'UE : UE à la carte 2 (3 ECTS)</b>																				
Conception et Analyse d'Algorithmes Efficaces	XMS2IU120	3	12	12	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	4	4	0	0	0	24
Introduction au Traitement Automatique des Langues	XMS2IU100	3	8	8	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	0	24
Ingénierie des réseaux	XMS2IU110	3	12	12	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	4	4	0	0	0	24
<b>Groupe d'UE : UE non diplômantes (8 ECTS)</b>																				
Optimisation déterministe et stochastique	XMS2MU220	8	28	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	60
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>																				
stage volontaire en informatique	XMS2IU130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
English for Scientific Communication-Online Course	XMS2AU010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>30</b>																	0.00	<b>243.98</b>

## Modalités d'évaluation

Mention Master 1ère année

Parcours : M1 CMI-OPTIM

Année universitaire

Responsable(s) : JABER GUILHEM, PATUREL ERIC, PRZYBYLSKI ANTHONY

### REGIME ORDINAIRE

				PREMIERE SESSION								DEUXIEME SESSION								TOTAL	
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.		Contrôle continu			Examen					Contrôle continu				Examen				Coeff.	ECTS
				écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée				
<b>Groupe d'UE : Tronc Commun - Parcours ORO</b>																					
1	XMS1AU010	Anglais scientifique	N	obligatoire	1.5	1.5												3	3	3	
1	XMS1IU010	Graphes et Complexité	N	obligatoire	3							1.2						1.8		3	3
1	XMS1IU080	Développement et exploitation	N	obligatoire	1.8	1.2							1.2					1.8		3	3
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Optimisation</b>																					
1	XMS1IU200	Dualité et optimisation linéaire continue	N	obligatoire	3							0.99						2.01		3	3
1	XMS1IU210	Graphes II et Réseaux	N	obligatoire	3							1.2						1.8		3	3
1	XMS1IU220	Introduction à l'optimisation non-linéaire différentiable	N	obligatoire	3							0.99						2.01		3	3
1	XMS1IU050	Métaheuristiques	N	obligatoire	3							0.99						2.01		3	3
1	XMS1IU230	Optimisation discrète et combinatoire	N	obligatoire	6							1.98						4.02		6	6
1	XMS1IU060	Analyse exploratoire de données	N	obligatoire	1.8	1.2							1.2					1.8		3	3
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																					
1	XMS1AU000	Anglais Préparation TOEIC	O	optionnelle																0	0
<b>Groupe d'UE : UE non diplômantes</b>																					
1	XMS1TU010	Bases de comptabilité	O	obligatoire	2							0.4						1.6		2	2
<b>Groupe d'UE : Tronc commun</b>																					
2	XMS2IU030	Compilation	N	obligatoire	1.8	1.2							1.2					1.8		3	3
2	XMS2IU020	Apprentissage automatique	N	obligatoire	3							1.2						1.8		3	3
2	XMS2IU040	Projet de recherche	N	obligatoire	9							9								9	9
2	XMS2IU010	Professionnalisation et éthique	N	obligatoire																	3
	XMS2IE011	Professionnalisation			1.5							0.5						1.01		1.5	
	XMS2IE012	Éthique			1.5							0.5						1.01		1.5	
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Optimisation</b>																					
2	XMS2IU200	Optimiser sous incertitude	N	obligatoire	3							1.2						1.8		3	3
2	XMS2IU060	Modèles probabilistes	N	obligatoire	3							1.2						1.8		3	3
<b>Groupe d'UE : UE à la carte 1</b>																					
2	XMS2IU080	Ingénierie de la décision	N	optionnelle	3							1.2						1.8		3	3
2	XMS2IU070	Introduction au traitement d'image	N	optionnelle	3							1.2						1.8		3	3
2	XMS2IU090	Informatique temps réel et embarquée	N	optionnelle	2.25	0.75							0.75					2.25		3	3
<b>Groupe d'UE : UE à la carte 2</b>																					

2	XMS2IU120	Conception et Analyse d'Algorithmes Efficaces	N	optionnelle	3							1.2					1.8				3	3
2	XMS2IU100	Introduction au Traitement Automatique des Langues	N	optionnelle	1.8	1.2							1.2				1.8				3	3
2	XMS2IU110	Ingénierie des réseaux	N	optionnelle	3							1.2					1.8				3	3
<b>Groupe d'UE : UE non diplômantes</b>																						
2	XMS2MU220	Optimisation déterministe et stochastique	O	obligatoire	8																8	8
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																						
2	XMS2IU130	stage volontaire en informatique	O	optionnelle																	0	0
2	XMS2AU010	English for Scientific Communication-Online Course	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 - Parcours ORO</b>																						
1	XMS1AU010	Anglais scientifique	N	obligatoire			3									3			3	3		
1	XMS1IU010	Graphes et Complexité	N	obligatoire	3							1.2			1.8				3	3		
1	XMS1IU080	Développement et exploitation	N	obligatoire	3										3				3	3		
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Optimisation</b>																						
1	XMS1IU200	Dualité et optimisation linéaire continue	N	obligatoire	3										3				3	3		
1	XMS1IU210	Graphes II et Réseaux	N	obligatoire	3							1.2			1.8				3	3		
1	XMS1IU220	Introduction à l'optimisation non-linéaire différentiable	N	obligatoire	3										3				3	3		
1	XMS1IU050	Métaheuristiques	N	obligatoire	3										3				3	3		
1	XMS1IU230	Optimisation discrète et combinatoire	N	obligatoire	6										6				6	6		
1	XMS1IU060	Analyse exploratoire de données	N	obligatoire	3										3				3	3		
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																						
1	XMS1AU000	Anglais Préparation TOEIC	O	optionnelle															0	0		
<b>Groupe d'UE : UE non diplômantes</b>																						
1	XMS1TU010	Bases de comptabilité	O	obligatoire	2							0.4			1.6				2	2		
<b>Groupe d'UE : Tronc commun</b>																						
2	XMS2IU030	Compilation	N	obligatoire	3										3				3	3		
2	XMS2IU020	Apprentissage automatique	N	obligatoire	3										3				3	3		
2	XMS2IU040	Projet de recherche	N	obligatoire	9							9							9	9		
2	XMS2IU010	Professionnalisation et éthique	N	obligatoire																3		
	XMS2IE011	Professionnalisation			1.5										1.5				1.5			
	XMS2IE012	Ethique			1.5										1.5				1.5			
<b>Groupe d'UE : BOUQUET Optimisation</b>																						
2	XMS2IU200	Optimiser sous incertitude	N	obligatoire	3										3				3	3		
2	XMS2IU060	Modèles probabilistes	N	obligatoire	3										3				3	3		
<b>Groupe d'UE : UE à la carte 1</b>																						
2	XMS2IU080	Ingénierie de la décision	N	optionnelle	3										3				3	3		
2	XMS2IU070	Introduction au traitement d'image	N	optionnelle	3										3				3	3		
2	XMS2IU090	Informatique temps réel et embarquée	N	optionnelle	3										3				3	3		
<b>Groupe d'UE : UE à la carte 2</b>																						
2	XMS2IU120	Conception et Analyse d'Algorithmes Efficaces	N	optionnelle	3										3				3	3		
2	XMS2IU100	Introduction au Traitement Automatique des Langues	N	optionnelle	3										3				3	3		
2	XMS2IU110	Ingénierie des réseaux	N	optionnelle	3										3				3	3		
<b>Groupe d'UE : UE non diplômantes</b>																						
2	XMS2MU220	Optimisation déterministe et stochastique	O	obligatoire	8														8	8		
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																						

2	XMS2IU130	stage volontaire en informatique	O	optionnelle															0	0
2	XMS2AU010	English for Scientific Communication- Online Course	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

XMS1AU010	Anglais scientifique
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	LABARBE LAURIE MOLLI PASCAL SUNYE GERSON
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 CMI-OPTIM,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Visual Computing (VICO),M1 Data Science (DS) ,M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais scientifique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

XMS1IU010	Graphes et Complexité
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	RUSU Irena SUNYE GERSON MOLLI PASCAL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 23.99h Répartition : CM : 10.66h TD : 9.33h CI : 0h TP : 4h EAD : 0h</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 CMI-OPTIM,M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO),M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Graphes et Complexité <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de CCE pourra contenir une part de pratique.

<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, connexité, plus courts chemins, recherche de cycles.</li> </ol>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction, rappels, exemples et applications.</li> <li>2. Efficacité des algorithmes et calcul de la complexité: cas particulier des algorithmes portant sur les graphes</li> <li>3. Graphes particuliers I (arbres, arborescences): algorithmes et applications.</li> <li>4. Connexité, forte connexité: algorithmes et applications.</li> <li>5. Graphes particuliers II (graphes bipartis, graphes orientés sans circuits): algorithmes et applications.</li> <li>6. Plus courts chemins: algorithmes et applications</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Présentiel.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>A. Aho, J. Hopcroft, J. Ullman - Structures de données et algorithmes            Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein - Introduction à l'algorithmique            C. Froidevaux, M.C. Gaudel, M. Soria - Types de données et algorithmes            C. A. Shaffer - A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis</p>

<b>XMS1IU080</b>	<b>Développement et exploitation</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	BOUSSE ERWAN MOLLI PASCAL SUNYE GERSON
Volume horaire total	<b>TOTAL : 23.99h Répartition : CM : 10.66h TD : 0h CI : 0h TP : 13.33h EAD : 0h</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 Visual Computing (VICO), M1 Data Science (DS), M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL), M1 CMI-OPTIM, M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Développement et exploitation <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	



<b>XMS1IU200</b>	<b>Dualité et optimisation linéaire continue</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	PRZYBYLSKI ANTHONY
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 12h 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 CMI-OPTIM, M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Dualité et optimisation linéaire continue <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de CCE pourra contenir une part de pratique et d'oral.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Un étudiant suivant avec attention ce cours sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Résoudre un programme linéaire graphiquement et par l'algorithme primal simplexe (A)</li> <li>* Décrire les propriétés liant un programme linéaire (dit primal) et son dual (M)</li> <li>* Donner l'interprétation économique du problème dual : comprendre le lien entre les valeurs des variables duales, les coûts réduits des variables primales et la notion de coût dual associé à une contrainte primale (M)</li> <li>* Résoudre un programme linéaire par l'algorithme dual simplexe (A)</li> <li>* Décrire des raffinements des algorithmes du simplexe (forme révisée, variantes en variables bornées) (I)</li> <li>* Déterminer les conséquences sur le tableau simplexe optimal d'une modification du problème initial : modification de coefficients de la fonction objectif, de membres de droite d'une contrainte, ajout de variables et/ou de contraintes (A)</li> <li>* Interpréter correctement les notions d'intervalle de sensibilité d'un coefficient de la fonction objectif ou d'un second membre d'une contrainte (A)</li> <li>* Réoptimiser un programme linéaire auquel des contraintes/des variables ont été ajoutées après la résolution initiale (A)</li> <li>* Reconnaître une matrice totalement unimodulaire, et décrire ses propriétés (A)</li> <li>* Résoudre le problème d'affectation par la méthode hongroise (A)</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Rappels : résolution graphique de programmes linéaires, algorithme primal simplexe</li> <li>2) Dualité en programmation linéaire : définition, principales propriétés, interprétation économique</li> <li>3) Algorithme dual simplexe</li> <li>4) Analyse post-optimale</li> <li>5) Résolution du problème d'affectation linéaire par la méthode hongroise</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Chvatal V. (1983). Linear Programming. W. H. Freeman and company</li> <li>* Nobert Y., Ouellet R., Parent R. (2001). La Recherche Opérationnelle (3ème éd.). Editions Gaëtan Morin.</li> <li>* Teghmen J. (2003). Programmation linéaire (seconde édition). Éditions Ellipses.</li> </ul>

<b>XMS1IU210</b>	<b>Graphes II et Réseaux</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	PRZYBYLSKI ANTHONY RUSU Irena
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 8h TD : 8h CI : 0h TP : 8h 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 CMI-OPTIM,M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Graphes II et Réseaux <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de CCE pourra contenir une part de pratique.
<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, y compris lorsque le coût compte.</li> <li>2. reconnaître, modéliser et résoudre un problème de transport à l'aide de l'algorithme du simplexe réseau.</li> <li>3. comprendre l'étendue des applications, mais aussi des limites de chacune des problématiques/méthodes.</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> </ol>
Contenu	<p>Ce cours concerne divers problèmes de transports dans les réseaux, leurs algorithmes et leurs applications:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problème du flot maximum : algorithmes de Ford-Fulkerson, d'Edmonds-Karp, de préflot, leurs avantages et leurs limites.</li> <li>2. Problème du flot maximum de coût minimum : algorithme des plus courts chemins, algorithme de Klein, leurs avantages et leurs limites.</li> <li>3. Problèmes de transbordement : algorithme du simplexe réseau, ses avantages et ses limites.</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Présentiel.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein- Introduction à l'algorithmique  C. A. Shaffer - A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis  R.K. Ahuja, T.L. Magnanti, J.B. Orlin - Network Flows.</p>

<b>XMS1IU220</b>	<b>Introduction à l'optimisation non-linéaire différentiable</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	PRZYBYLSKI ANTHONY GOLDSZTEJN ALEXANDRE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 6.67h CI : 0h TP : 5.33h 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 CMI-OPTIM,M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Introduction à l'optimisation non-linéaire différentiable <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de CCE pourra contenir une part de pratique et d'oral.
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* connaître les concepts fondamentaux et les conditions d'optimalité en programmation non-linéaire (Connaissance)</li> <li>* savoir interpréter le comportement d'algorithmes d'optimisation (Compréhension) ;</li> <li>* développer une méthode d'optimisation pour la résolution d'un problème non-linéaire avec contraintes (Application) ;</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Optimisation sans contrainte</li> <li>- Recherche en ligne (méthodes de la section dorée, de Newton, de la sécante) - Modèles linéaires et quadratiques d'une fonction à plusieurs variables</li> <li>- Conditions d'optimalité du premier et second ordre</li> <li>- Etude des formes quadratiques symétriques</li> <li>- Méthode de Newton</li> <li>- Méthode de la descente de gradient, analyse de convergence</li> <li>- Méthode des gradients conjugués, orthogonalité</li> <li>* Optimisation sous contraintes</li> <li>- Notions de variété, espace tangent, courbe admissible</li> <li>- Conditions d'optimalité du premier ordre (théorème de Khun-Tucker) - Méthode du gradient projeté</li> <li>- Multiplicateurs de Lagrange, interprétation économique</li> <li>- Méthode de pénalisation</li> <li>- Lagrangien, dualité</li> <li>- Méthode du lagrangien augmenté</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

XMS1IU050	Métaheuristiques
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	GANDIBLEUX XAVIER PRZYBYLSKI ANTHONY
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 CMI-IS, M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Data Science (DS), M1 Visual Computing (VICO), M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL), M1 CMI-OPTIM, M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Métaheuristiques <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de CCE pourra contenir une part de pratique et d'oral. L'examen pourra être écrit ou oral.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

XMS1IU230	Optimisation discrète et combinatoire
-----------	---------------------------------------

Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	PRZYBYLSKI ANTHONY GANDIBLEUX XAVIER
Volume horaire total	<b>TOTAL : 48h Répartition : CM : 24h TD : 12h CI : 0h TP : 12h 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 CMI-OPTIM,M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Optimisation discrète et combinatoire <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de CCE pourra contenir une part de pratique et d'oral. L'examen pourra être écrit ou oral.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS1IU060</b>	<b>Analyse exploratoire de données</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	LE CAPITAINE HOEL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 23.99h Répartition : CM : 10.66h TD : 5.33h CI : 0h TP : 8h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Visual Computing (VICO),M1 Data Science (DS) ,M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 CMI-OPTIM,M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Analyse exploratoire de données <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	

Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS1AU000</b>	<b>Anglais Préparation TOEIC</b>
Lieu d'enseignement	Distanciel
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE LABARBE LAURIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention EEA,M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Mécanique,M1 PFA Physique Fondamentale et Applications,M1 Sciences & Santé,M1 Chimie Moleculaire et Therapeutique (CMT),M1 CMI-IS,M1 Mathématiques Fondamentales (MF),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 ANALYSE MOLECULES MATERIAUX MEDICAMENTS (A3M),M1 LUMIERE MOLECULE MATIERE (LUMOMAT),M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention Bioinformatique,M1 Conception et réalisation des bâtiments,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention GC,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention TM,M1 Biostatistique & Epidémiologie,M1 Earth and Planetary Sciences,M1 GE Ecosystèmes et Bioproduction Marine,M1 CMD MICAS,M1 CMD InnoCare,M1 CMD OHNU,M1 CMD I3,M1 CMD I3,M1 Biologie et médicaments,M1 Biologie et médicaments,M1 Biologie et médicaments,M1 Biologie et médicaments,M1 CMD M4R,M1 Biologie et médicaments,M1 CMI-INA,M1 CMI-OPTIM,M1 Sciences de la Matière - Parcours ENR-GE (M1 EEA),M1 CMI-ICM,M1 Technologie Marine - Parcours International Travaux publics et Maritimes
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais Préparation TOEIC <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
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>

<b>XMS1TU010</b>	<b>Bases de comptabilité</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master

Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 22h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 CMI-INA,M1 CMI-IS,M1 CMI-OPTIM,M1 CMI-ICM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Bases de comptabilité <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2IU030</b>	<b>Compilation</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	OUSSALAH MOURAD SUNYE GERSON MOLLI PASCAL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 16h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Data Science (DS) ,M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 CMI-OPTIM,M1 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Compilation <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2IU020</b>	<b>Apprentissage automatique</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	HERNANDEZ NICOLAS QUINIOU SOLEN DE LA HIGUERA COLIN LE CAPITAINE HOEL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 23.99h Répartition : CM : 12h TD : 5.33h CI : 0h TP : 6.66h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 CMI-IS,M1 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 CMI-OPTIM,M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Machine Learning <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2IU040</b>	<b>Projet de recherche</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	MOLLI PASCAL SUNYE GERSON
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h 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 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 CMI-OPTIM,M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Projet de recherche <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	

Contenu	<p>Le projet de recherche est une mise en situation d'apprentissage de compétences liées à la recherche.</p> <p>Il s'agit de travailler sur un sujet de recherche fourni par une équipe de recherche de LS2N, supervisé par un chercheur professionnel.</p> <p>L'objectif est construire une contribution scientifique sur un problème scientifique indentifié. Cette contribution doit être clairement positionnée par rapport à l'état l'art et validée suivant une méthodologie scientifique.</p> <p>Le travail doit être présenté sous forme d'un article de recherche respectant les codes d'un travail académique. Le travail doit être défendu lors d'une présentation orale devant un jury de chercheurs professionnels.</p> <p>Ce travail s'effectue tout au long du semestre et requiert des échanges scientifiques régulier avec les chercheurs.</p> <p>Les activités visées</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception et élaboration d'une démarche de recherche et développement, d'études et prospective</li> <li>- Mise en oeuvre d'une démarche de recherche et développement, d'études et prospective</li> </ul> <p>Les compétences visées sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposer d'une expertise scientifique tant générale que spécifique d'un domaine de recherche et de travail déterminé</li> <li>- Faire le point sur l'état et les limites des savoirs au sein d'un secteur d'activité déterminé, aux échelles locale, nationale et internationale</li> <li>- Identifier et résoudre des problèmes complexes et nouveaux impliquant une pluralité de domaines, en mobilisant les connaissances et les savoir-faire les plus avancés.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2IU010</b>	<b>Professionalisation et éthique</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	ENGUEHARD CHANTAL TONNEAU QUENTIN SUNYE GERSON MOLLI PASCAL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 23.99h</b> Répartition : <b>CM : 13.33h TD : 10.66h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</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 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Visual Computing (VICO),M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM,M1 Smart Computing
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Professionalisation <b>50%</b> Ethique <b>50%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Liste des matières	- Professionalisation (XMS2IE011) - Ethique (XMS2IE012)

<b>XMS2IE011</b>	<b>Professionalisation</b>
Langue d'enseignement	Français



Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques
Responsable de la matière	TONNEAU QUENTIN
Volume horaire total	<b>TOTAL : 11.99h Répartition : CM : 5.33h TD : 6.66h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

<b>XMS2IE012</b>	<b>Ethique</b>
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques
Responsable de la matière	ENGUEHARD CHANTAL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 8h TD : 4h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

<b>XMS2IU200</b>	<b>Optimiser sous incertitude</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	GUREVSKY EVGENY PRZYBYLSKI ANTHONY
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 8h CI : 0h TP : 4h 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 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Optimiser sous incertitude <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de CCE pourra contenir une part de pratique et d'oral.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français

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

<b>XMS2IU060</b>	<b>Modèles probabilistes</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	DE LA HIGUERA COLIN
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 16h TD : 8h 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 Visual Computing (VICO),M1 Data Science (DS) ,M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Modèles probabilistes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2IU080</b>	<b>Ingénierie de la décision</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	PRZYBYLSKI ANTHONY GUREVSKY EVGENY
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 12h 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 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Ingénierie de la décision <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de CCE pourra contenir une part de pratique et d'oral.
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2IU070</b>	<b>Introduction au traitement d'image</b>
Lieu d'enseignement	UFR des sciences et des techniques
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	PERREIRA DA SILVA MATTHIEU
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 8h TP : 0h EAD : 0h</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 Visual Computing (VICO), M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO), M1 Architecture Logicielle (ALMA), M1 Data Science (DS), M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Introduction au traitement d'image <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	<p>Ce matière permettra de découvrir les bases du traitement d'image:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Image numérique et échantillonnage</li> <li>• Histogramme et transformation</li> <li>• Filtrage spatial et reconstruction / débruitage</li> <li>• Représentation et filtrage fréquentiel</li> <li>• Couleur et espaces colorimétriques</li> <li>• Segmentation et morphologie mathématique</li> <li>• Extraction de caractéristiques et classification basique</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Les enseignements sont organisés sous la forme d'une série de 7 cours (1h20) et TD sur machine (2h40) qui permettent de traiter différentes thématiques. La dernière séquence (3 TDs) concerne l'étude d'un cas pratique au travers d'un mini projet.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gonzalez, R. C., Woods, R. E. (2018). <i>Digital image processing</i>. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall. ISBN-13. 978-0133356724</li> <li>• Ross, L. (2016). <i>The Image Processing Handbook</i>, 7th ed., John C. Russ and F. Brent Neal. CRC Press, Boca Raton, FL, 2015, 1053 pp. ISBN: 978-1498740265. <i>Microscopy and Microanalysis</i>, 22(3), 733-733. doi:10.1017/S1431927616011363</li> <li>• Bolon, P., Chassery, J. M., Cocquerez, J. P., Demigny, D., Graffigne, C., Montanvert, A., ... &amp; Maître, H. (1995). <i>Analyse d'images: filtrage et segmentation</i>.</li> </ul>

<b>XMS2IU090</b>	<b>Informatique temps réel et embarquée</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	SUNYE GERSON SKAF-MOLLI HALA QUEUDET AUDREY
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 5.33h CI : 0h TP : 6.67h EAD : 0h</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 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Informatique temps réel et embarquée <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2IU120</b>	<b>Conception et Analyse d'Algorithmes Efficaces</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Technqiues
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	PRZYBYLSKI ANTHONY FERTIN GUILLAUME
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 8h CI : 0h TP : 4h 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 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Conception et Analyse d'Algorithmes Efficaces <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	

Contenu	Dans ce module, on cherche à concevoir des algorithmes efficaces (en temps) pour résoudre des problèmes, typiquement des problèmes d'optimisation. On y abordera trois grandes parties: <ul style="list-style-type: none"> <li>évaluation de la complexité d'un algorithme et comparaison de performances (en temps) de plusieurs algorithmes entre eux</li> <li>évaluation de la complexité d'un problème (Polynomial vs NP-dur)</li> <li>en cas de problème "difficile" (NP-dur), étude de deux stratégies de résolution: algorithmes d'approximation et complexité paramétrée (à exponentielle faible)</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2IU100</b>	<b>Introduction au Traitement Automatique des Langues</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	DUFOUR RICHARD
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 8h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(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 Architecture Logicielle (ALMA), M1 Data Science (DS), M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Introduction au Traitement Automatique des Langues <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	L'objectif de cette UE est proposer un premier panorama du domaine du traitement automatique du langage. Un bref historique permettra de contextualiser ce domaine dont les recherches y sont très actives actuellement. Des premiers modèles simples de représentation des mots seront étudiés puis des modèles plus complexes à l'état-de-l'art, en particulier s'appuyant sur les réseaux de neurones et l'apprentissage profond, seront présentés. Les enjeux sociétaux et les limites des modèles de langage actuels seront également abordés. Enfin, une part importante de l'UE intégrera des travaux sur machine sous forme de travaux pratiques : il s'agira de manipuler les concepts du traitement du langage au travers d'exercice ciblé ainsi que d'un petit projet permettant de résoudre un problème ciblé grâce aux techniques actuelles d'intelligence artificielle adaptées au langage.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2IU110</b>	<b>Ingénierie des réseaux</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques
Niveau	Master
Semestre	2

Responsable de l'UE	SUNYE GERSON MOLLI PASCAL HAMMA SALIMA PIAMRAT KANDARAJ
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 12h TD : 8h CI : 0h TP : 4h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Ingénierie des réseaux <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XMS2MU220</b>	<b>Optimisation déterministe et stochastique</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	RIVIERE GABRIEL PHILIPPE ANNE CRESTETTO ANAIS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 60h Répartition : CM : 28h TD : 32h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 CMI-IS,M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Optimisation déterministe et stochastique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de CC sera calculée à partir de 3 évaluations en suivant la règle suivante : CC1 25% + CC2 25% + CC3 50% Pour les DA : convocation pour CC3 (100%) Une épreuve unique de remplacement sera organisée en fin de semestre en cas d'absence justifiée. La note obtenue à l'évaluation de remplacement viendra se substituer à la ou aux notes d'absences justifiées. En 2nde chance, la règle est la suivante : $\max(CC1*0,25+CC2*0,25+CC3*0,5, CC2*0,25+CC3*0,75)$
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette Unité d'Enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formule un problème d'optimisation en dimension finie ou infinie sous contraintes et en prouve l'existence et l'unicité d'un minimum</li> <li>• Implémente sous Python les méthodes d'optimisation de Newton, de descente par gradient et par gradient stochastique, de recherche aveugle et de recuit simulé</li> <li>• Explique le principe de l'algorithme EM et cite des exemples de problèmes d'optimisation pour lequel il est adapté</li> <li>• Compare les avantages et les inconvénients de chacune des méthodes d'optimisation précédentes.</li> </ul>
Contenu	<p>Optimisation déterministe :</p> <p>Convexité, différentiabilité, théorèmes d'existence d'un minimum (dimension finie et infinie)</p> <p>Optimisation sous contrainte : multiplicateurs de Lagrange, point-selle et dualité, conditions KKT</p> <p>Méthodes numériques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes de Newton (rappel)</li> <li>• Méthodes de descente (pas constant, variable, optimal) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Application à la résolution de systèmes linéaires</li> <li>- Gradient conjugué</li> </ul> </li> <li>• Problèmes avec contraintes : méthodes de descente et de pénalisation</li> </ul> <p>Optimisation stochastique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche aléatoire par méthodes de Monte-Carlo</li> <li>• Méthode de gradient stochastique</li> <li>• Recuit simulé</li> <li>• Algorithme Espérance/ Maximisation (EM), application au maximum de vraisemblance en présence de variables latentes non observées</li> </ul> <p>L'implémentation des méthodes d'optimisation vues en cours sera faite en langage Python.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Dunod, 1998.</li> <li>• G. Allaire, Analyse numérique et optimisation, Ellipses, 2005.</li> <li>• C. P. Robert, G. Casella, Méthodes de Monte-Carlo avec R, Springer, 2011.</li> <li>• K. Lange, Optimization, Springer, 2014.</li> </ul>

<b>XMS2IU130</b>	<b>stage volontaire en informatique</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	MOLLI PASCAL SUNYE GERSON
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 Visual Computing (VICO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage volontaire en informatique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français

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

<b>XMS2AU010</b>	<b>English for Scientific Communication-Online Course</b>
Lieu d'enseignement	Distanciel
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE TOWNEND ALICE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	Aucune
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 CMI-IS,M1 Mathématiques Fondamentales (MF),M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention Bioinformatique,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention Bioinformatique,M1 Sciences & Santé,M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 Biostatistique & Epidémiologie,M1 CMI-OPTIM
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	English for Scientific Communication-Online Course <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme du module 'English for Scientific Communication-Online Course' 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> <li>• Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel</li> </ul>
Contenu	<b>PROGRAMME</b> Au terme du module 'English for Scientific Communication-Online Course' 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> <li>• Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel</li> </ul> <b>CONTENU</b> Articles et publications de recherche Anglais technique (recherche) Traduction et édition d'articles
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Langue d'enseignement	Anglais
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.