Licence 2 L2 Info-Maths CMI OPT/IM

Année universitaire 2025-2026

Information générale

Objectifs	
Responsable(s)	PATUREL ERIC GANDIBLEUX XAVIER LUPI CYRIL
Mention(s) incluant ce parcours	licence Informatique
Lieu d'enseignement	
Langues / mobilité internationale	
Stage / alternance	
Poursuite d'études /débouchés	La poursuite d'études en cursus CMI est conditionnée à la validation des quatre blocs CMI (futur lien vers un document en cours de validation par le Réseau Figure).
Autres renseignements	
Conditions d'obtention de l'année	La validation du parcours respecte les M3C (Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences, anciennement MCCA) qui s'organisent selon trois niveaux : • Niveau I : le Règlement Général de Contrôle des Connaissances et des Compétences (RG3C) de Nantes Université voté au CAC le 31 mars 2023, • Niveau II : les règles particulières de contrôle des connaissances et des compétences de la Faculté des Sciences et des Techniques votées au Conseil mixte CE-CG le 5 septembre 2024 • Niveau III : les dispositions propres à chaque mention/parcours/UE/EC Les documents associés aux niveaux I et II sont consultables sur le Madoc Licence UFR Sciences et Techniques - Section M3C. Les dispositions du niveau III sont précisées dans ce document.

Programme

1er 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
Groupe d'UE : UE Spécifiques CMI OPTIM (5 ECTS)																				
Initiation aux Outils de Gestion	XLG3TU060	2	0	0	0	0	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Stage d'immersion professionnelle en entreprise	XLG3TU050	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Groupe d'UE : Disciplinaire (17 ECTS)																				
Analyse et Algebre lineaire 2	XLG3MU030	9	32	32	0	0	0	0	0	0	48	48	0	0	0	0	0	0	0	80
Algorithmique et Structures de données 1	XLG3IU010	4	10.67	10.67	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	13.33	13.33	0	0	0	40
Logique pour l'informatique	XLG3IU020	4	16	16	0	0	0	0	0	0	24	24	0	0	0	0	0	0	0	40
Groupe d'UE : Complémentaire (8 ECTS)																				
Probabilites discretes	XLG3MU040	4	16	16	0	0	0	0	0	0	24	24	0	0	0	0	0	0	0	40
Programmation à Objets	XLG3IU030	4	8	8	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	12	12	0	0	0	40
Groupe d'UE : Bloc transversal S3 (5 ECTS)																				
Methodologie et insertion professionnelle S3	XLG3TU010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Enjeux de la transition écologique	XLG3TU020	3	12.667	0	0	12.667	0	0	0	0	5.333	5.333	0	0	0	0	0	0	0	18
2nd year English S3	XLG3AU010	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	0	16
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)																				
Stage libre	XLG3TU030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30																	0.00	**302.00**

2ème 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
Groupe d'UE : Disciplinaire (16 ECTS)																				
Algorithmique et Structures de données 2	XLG4IU010	4	8	8	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	12	12	0	0	0	40
Langages et automates	XLG4IU020	4	13.33	13.33	0	0	0	0	0	0	18.67	18.67	0	0	8	8	0	0	0	40
Optimisation 1 et Calcul integral	XLG4MU050	8	24	24	0	0	0	0	0	0	36	36	0	0	0	0	0	0	0	60
Groupe d'UE : Complémentaire (8 ECTS)																				
Systèmes d'exploitation	XLG4IU030	4	9.33	9.33	0	0	0	0	0	0	14.67	14.67	0	0	16	16	0	0	0	40
Bases de données	XLG4IU040	4	12	12	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	0	36
Groupe d'UE : Bloc transversal _ Unité d'enseignement de découverte (UED) _ 1 matière (EC) au choix (1 ECTS)																				
Unité Enseignement de Découverte	XLG4TU020	1	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
UED	XLG4TE020		0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Sport	XLG4TE101		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Danse et maths	XLG4TE102		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L'environnement est ma santé	XLG4TE103		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Science, culture, société	XLG4TE104		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	XLG4TE105		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	XLG4TE106		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controverses scient. et techniques dans l'histoire	XLG4TE108		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noyaux, particules & interactions fondamentales	XLG4TE109		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Découverte de l'école primaire	XLG4TE110		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rédaction de doc. scientifiques avec LaTex	XLG4TE111		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Médiation scientifique : créez votre exposition !	XLG4TE112		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation	XLG4TE114		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Les espèces végétales exotiques invasives	XLG4TE115		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PENSO-ITL : Traitement des données de santé. Enjeux et méthodes.	XLG4TE116		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eveil scientifique dans les écoles primaires	XLG4TE117		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Astrobiologie	XLG4TE118		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Introduction à la mécanique quantique	XLG4TE120		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Création de pages WEB	XLG4TE121		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Création numérique	XLG4TE122		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Low-tech data science, une approche des données	XLG4TE123		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Groupe d'UE : Bloc transversal (5 ECTS)																				
Methodologie et insertion professionnelle S4	XLG4TU010	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10.67	10.67	0	0	0	0	0	0	0	10.67
Methodologie et insertion professionnelle : PPE 1	XLG4TE011		0	0	0	0	0	0	0	0	10.67	10.67	0	0	0	0	0	0	0	10.67
Methodologie et insertion professionnelle : PPE 2	XLG4TE012		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2nd year English S4	XLG4AU010	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	0	16
Groupe d'UE : UE Non-diplomante CMI OPTIM (7 ECTS)																				
Projet de Recherche Biblio CMI	XLG4TU040	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4-méthodes numériques	XLG4MU040	5	14	14	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	12	12	0	0	0	42
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)																				
Stage libre	XLG4TU030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30																	0.00	**300.67**

Modalités d'évaluation

Mention Licence 2ème année | Parcours : L2 Info-Maths CMI OPT/IM | Année universitaire 2025-2026

Responsable(s) : PATUREL ERIC, GANDIBLEUX XAVIER, LUPI CYRIL

REGIME ORDINAIRE

					PREMIERE SESSION							DEUXIEME SESSION							TOTAL	
					Contrôle continu			Examen				Contrôle continu			Examen					
	CODE UE	INTITULE	UE non dipl.		écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	ecrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	Coeff.	ECTS
Groupe d'UE : UE Spécifiques CMI OPTIM																				
3	XLG3TU060	Initiation aux Outils de Gestion	O	obligatoire	2										2				2	2
3	XLG3TU050	Stage d'immersion professionnelle en entreprise	O	obligatoire		3											3		3	3
Groupe d'UE : Disciplinaire																				
3	XLG3MU030	Analyse et Algebre lineaire 2	N	obligatoire	5.4			3.6				1.8			7.2				9	9
3	XLG3IU010	Algorithmique et Structures de données 1	N	obligatoire	2			2				1.6			2.4				4	4
3	XLG3IU020	Logique pour l'informatique	N	obligatoire	2			2				1.6			2.4				4	4
Groupe d'UE : Complémentaire																				
3	XLG3MU040	Probabilites discretes	N	obligatoire	2.4			1.6				0.8			3.2				4	4
3	XLG3IU030	Programmation à Objets	N	obligatoire	2			2				1.6			2.4				4	4
Groupe d'UE : Bloc transversal S3																				
3	XLG3TU010	Methodologie et insertion professionnelle S3	N	obligatoire															0	0
3	XLG3TU020	Enjeux de la transition écologique	N	obligatoire	3										3				3	3
3	XLG3AU010	2nd year English S3	N	obligatoire			0.4	1.6							2				2	2
Groupe d'UE : UEL																				
3	XLG3TU030	Stage libre	O	optionnelle															0	0
Groupe d'UE : Disciplinaire																				
4	XLG4IU010	Algorithmique et Structures de données 2	N	obligatoire	2			2				1.6			2.4				4	4
4	XLG4IU020	Langages et automates	N	obligatoire	2			2				1.6			2.4				4	4
4	XLG4MU050	Optimisation 1 et Calcul integral	N	obligatoire	4.8			3.2				1.6			6.4				8	8
Groupe d'UE : Complémentaire																				
4	XLG4IU030	Systèmes d'exploitation	N	obligatoire	1.2	0.8		2				1	0.6		2.4				4	4
4	XLG4IU040	Bases de données	N	obligatoire	1.2	0.8		2				0.4	0.6		3				4	4
Groupe d'UE : Bloc transversal _ Unité d'enseignement de découverte (UED) _ 1 matière (EC) au choix																				
4	XLG4TU020	Unité Enseignement de Découverte	N	obligatoire																1
4	XLG4TE020	UED			1										1				1	
4	XLG4TE101	Sport																	0	
	XLG4TE102	Danse et maths																	0	
	XLG4TE103	L'environnement est ma santé																	0	
4	XLG4TE104	Science, culture, société																	0	

	XLG4TE105	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit																	0	
4	XLG4TE106	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques																	0	
4	XLG4TE108	Controverses scient. et techniques dans l'histoire																	0	
	XLG4TE109	Noyaux, particules & interactions fondamentales																	0	
	XLG4TE110	Découverte de l'école primaire																	0	
4	XLG4TE111	Rédaction de doc. scientifiques avec LaTex																	0	
	XLG4TE112	Médiation scientifique : créez votre exposition !																	0	
	XLG4TE114	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation																	0	
	XLG4TE115	Les espèces végétales exotiques invasives																	0	
	XLG4TE116	PENSO-ITL : Traitement des données de santé. Enjeux et méthodes.																	0	
4	XLG4TE117	Eveil scientifique dans les écoles primaires																	0	
4	XLG4TE118	Astrobiologie																	0	
	XLG4TE120	Introduction à la mécanique quantique																	0	
	XLG4TE121	Création de pages WEB																	0	
	XLG4TE122	Création numérique																	0	
	XLG4TE123	Low-tech data science, une approche des données																	0	
Groupe d'UE : Bloc transversal																				
4	XLG4TU010	Methodologie et insertion professionnelle S4	N	obligatoire																3
4	XLG4TE011	Methodologie et insertion professionnelle : PPE 1			1.5		1.5					1.5		1.5					3	
4	XLG4TE012	Methodologie et insertion professionnelle : PPE 2																	0	
4	XLG4AU010	2nd year English S4	N	obligatoire	0.6	0.6	0.8								2				2	2
Groupe d'UE : UE Non-diplomante CMI OPTIM																				
4	XLG4TU040	Projet de Recherche Biblio CMI	O	obligatoire		2							2						2	2
4	XLG4MU040	S4-méthodes numériques	O	obligatoire	3			2				1			4				5	5
Groupe d'UE : UEL																				
4	XLG4TU030	Stage libre	O	optionnelle															0	0
																		TOTAL	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					
	CODE UE	**INTITULE**	**UE non dipl.**		écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	ecrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	**Coeff.**	**ECTS**
Groupe d'UE : UE Spécifiques CMI OPTIM																				
3	XLG3TU060	Initiation aux Outils de Gestion	O	obligatoire	2										2				2	2
3	XLG3TU050	Stage d'immersion professionnelle en entreprise	O	obligatoire					3								3		3	3
Groupe d'UE : Disciplinaire																				
3	XLG3MU030	Analyse et Algebre lineaire 2	N	obligatoire				9							9				9	9
3	XLG3IU010	Algorithmique et Structures de données 1	N	obligatoire				4							4				4	4
3	XLG3IU020	Logique pour l'informatique	N	obligatoire				4							4				4	4
Groupe d'UE : Complémentaire																				
3	XLG3MU040	Probabilites discretes	N	obligatoire				4							4				4	4
3	XLG3IU030	Programmation à Objets	N	obligatoire				4							4				4	4
Groupe d'UE : Bloc transversal S3																				
3	XLG3TU010	Methodologie et insertion professionnelle S3	N	obligatoire															0	0
3	XLG3TU020	Enjeux de la transition écologique	N	obligatoire				3							3				3	3
3	XLG3AU010	2nd year English S3	N	obligatoire				2							2				2	2
Groupe d'UE : UEL																				
3	XLG3TU030	Stage libre	O	optionnelle															0	0
Groupe d'UE : Disciplinaire																				
4	XLG4IU010	Algorithmique et Structures de données 2	N	obligatoire				4							4				4	4
4	XLG4IU020	Langages et automates	N	obligatoire				4							4				4	4
4	XLG4MU050	Optimisation 1 et Calcul integral	N	obligatoire				8							8				8	8
Groupe d'UE : Complémentaire																				
4	XLG4IU030	Systèmes d'exploitation	N	obligatoire				4							4				4	4
4	XLG4IU040	Bases de données	N	obligatoire				4							4				4	4
Groupe d'UE : Bloc transversal _ Unité d'enseignement de découverte (UED) _ 1 matière (EC) au choix																				
4	XLG4TU020	Unité Enseignement de Découverte	N	obligatoire																1
4	XLG4TE020	UED						1							1				1	
4	XLG4TE101	Sport																	0	
	XLG4TE102	Danse et maths																	0	
	XLG4TE103	L'environnement est ma santé																	0	
4	XLG4TE104	Science, culture, société																	0	
	XLG4TE105	Techniques d’imagerie de l’infiniment petit																	0	
4	XLG4TE106	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques																	0	
4	XLG4TE108	Controverses scient. et techniques dans l’histoire																	0	
	XLG4TE109	Noyaux, particules & interactions fondamentales																	0	

	XLG4TE110	Découverte de l'école primaire																	0	
4	XLG4TE111	Rédaction de doc. scientifiques avec LaTex																	0	
	XLG4TE112	Médiation scientifique : créez votre exposition !																	0	
	XLG4TE114	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation																	0	
	XLG4TE115	Les espèces végétales exotiques invasives																	0	
	XLG4TE116	PENSO-ITL : Traitement des données de santé. Enjeux et méthodes.																	0	
4	XLG4TE117	Eveil scientifique dans les écoles primaires																	0	
4	XLG4TE118	Astrobiologie																	0	
	XLG4TE120	Introduction à la mécanique quantique																	0	
	XLG4TE121	Création de pages WEB																	0	
	XLG4TE122	Création numérique																	0	
	XLG4TE123	Low-tech data science, une approche des données																	0	
Groupe d'UE : Bloc transversal																				
4	XLG4TU010	Methodologie et insertion professionnelle S4	N	obligatoire																3
4	XLG4TE011	Methodologie et insertion professionnelle : PPE 1			1.5		1.5					1.5		1.5					3	
4	XLG4TE012	Methodologie et insertion professionnelle : PPE 2																	0	
4	XLG4AU010	2nd year English S4	N	obligatoire				0.6	0.6	0.8					2				2	2
Groupe d'UE : UE Non-diplomante CMI OPTIM																				
4	XLG4TU040	Projet de Recherche Biblio CMI	O	obligatoire		2							2						2	2
4	XLG4MU040	S4-méthodes numériques	O	obligatoire				5							5				5	5
Groupe d'UE : UEL																				
4	XLG4TU030	Stage libre	O	optionnelle															0	0
																		TOTAL	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

XLG3TU060	Initiation aux Outils de Gestion
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PATUREL ERIC
Volume horaire total	**TOTAL :** 24h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 24h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Initiation aux Outils de Gestion **100%**
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	Les comptes annuels - Les trois axes d'approche des comptes - Les trois documents de synthèse (comptes de résultats, bilan et tableau de financement) Comprendre le compte de résultat - Composition - Logique Comprendre le bilan - La logique emploi / ressources du bilan - La différenciation court terme / long terme - La composition d'un bilan Les outils de l'analyse financière - Analyse de rentabilité de l'entreprise - L'équilibre financier de l'entreprise - Analyse de décision - Analyse élémentaire de risques et définir des stratégies de gestion de ces risques - Analyse et synthèse
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

XLG3TU050	Stage d'immersion professionnelle en entreprise
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	DE RAYNAL PAUL-ERIC PATUREL ERIC
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	

Parcours d’études comprenant l’UE	L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stage d'immersion professionnelle en entreprise **100%**
Obtention de l’UE	Il s'agit de la validation du stage ayant lieu entre la fin de la L1 et le début de la L2. Le stage doit être validé séparément. Les étudiants ayant une dispense d'assiduité doivent réaliser ce stage pour valider l'UE.
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d’enseignement	
Langue d’enseignement	Français
Bibliographie	

XLG3MU030	**Analyse et Algebre lineaire 2**
Lieu d’enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l’UE	PETIT ROBERT
Volume horaire total	**TOTAL :** 80h Répartition : **CM :** 32h **TD :** 48h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l’enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d’études comprenant l’UE	L2 MIASHS,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Physique, Physique-Mathématiques,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Informatique, Info-Maths
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Analyse et Algebre lineaire 2 **100%**
Obtention de l’UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant(e) devra : en matière de réduction des endomorphismes : • Déterminer les propriétés caractéristiques d'un projecteur ou d'une symétrie • Appliquer les critères de diagonalisation pour un endomorphisme (ou une matrice) et effectuer, le cas échéant, sa diagonalisation en utilisant les concepts suivants : valeurs propres, vecteurs propres, changement de base • Savoir faire une réduction de Gauss d'une forme quadratique et préciser ses caractéristiques (rang, signature) • Diagonaliser un endomorphisme symétrique (ou une matrice symétrique) en une base orthonormée. en matière de fonctions de deux ou trois variables à valeurs réelles : • Savoir déterminer le domaine de définition d'une fonction de plusieurs variables et préciser sa nature (ouvert, fermé, compact) • Savoir calculer des dérivées partielles de fonctions de plusieurs variables. • Déterminer les minima et les maxima locaux d'une fonction de plusieurs variables à valeurs réelles à l'aide des outils de calcul différentiel.
Contenu	Réduction des endomorphismes et formes quadratiques : • Compléments sur les sous-espaces vectoriels et endomorphismes (notion de somme directe, projections et symétries). • Rappels sur les déterminants. Polynôme caractéristique d'un endomorphisme, valeurs propres et vecteurs propres. • Endomorphismes et matrices diagonalisables : définition et théorèmes de diagonalisation. • Introduction aux formes quadratiques, réduction de Gauss. • Produit scalaire, base orthonormée, matrice orthogonale. • Diagonalisation des endomorphismes symétriques et des matrices symétriques. Application aux formes quadratiques. Fonctions de deux ou trois variables à valeurs réelles : • Fonctions de deux ou trois variables : domaine de définition et exemples. • Notions d'ouvert, fermé et compact. • Fonctions continues et théorème des bornes atteintes. • Dérivées partielles, différentielle et fonctions de classe C1. • Formule de Taylor-Young à l'ordre 1, plan tangent à une surface d'équation $z = f(x,y)$. • Fonctions de classe C2, lemme de Schwarz, matrice Hessienne, formule de Taylor-Young à l'ordre 2. Application de la diagonalisation des matrices symétriques à la recherche des extrema locaux d'une fonction. • Théorème des fonctions implicites et application au théorème des extremas liés.
Méthodes d'enseignement	Présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	F. Liret & D. Martinais : Analyse, 2e année : Cours et exercices avec solutions (Dunod)

XLG3IU010	**Algorithmique et Structures de données 1**
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	Licence

Semestre	3
Responsable de l'UE	RUSU Irena
Volume horaire total	**TOTAL :** 40h Répartition : **CM :** 10.67h **TD :** 16h **CI :** 0h **TP :** 13.33h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	• Algorithmique et programmation (913 17 LG 2 INF UE 1157) • Fonctionnement des ordinateurs (913 17 LG 2 INF UE 1266)
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Algorithmique et Structures de données 1 **100%**
Obtention de l'UE	**La note de CCE peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une ou plusieurs composantes orales.**
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cette UE, l'étudiant saura : • Comprendre l'importance d'une algorithmique efficace • Calculer le coût d'exécution en temps et en mémoire d'un algorithme (Analyse) et mesurer le coût d'exécution du programme correspondant (Application) • Utiliser les notations d'ordre de grandeur de complexité algorithmique (Analyse) • Identifier un meilleur cas et un pire cas de complexité d'un algorithme (Analyse) • Évaluer une implémentation de structure de données en temps et en place mémoire (coûts minimal, maximal, amorti) • Choisir les propriétés à vérifier pour prouver un algorithme et établir sa complexité temporelle (Analyse) • Concevoir des algorithmes récursifs • Concevoir des algorithmes utilisant le principe algorithmique « Diviser pour régner ».
Contenu	**Ce module d'algorithmique a pour objectif d'introduire les notions de de complexité et de correction pour des algorithmes itératifs ou récursifs. La notion de récursivité est abordée et mise en pratique dans l'approche de résolution de problèmes « Diviser pour régner ». Ces notions sont abordées dans le cadre des structures de données vues précédemment.**
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	• **Algorithmique (3è édition) - Cormen et al.** • **Informatique MP2I/MPI – Balabonski, Conchon, Fillâtre et al.**

XLG3IU020	**Logique pour l'informatique**
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	JABER GUILHEM DELAHAYE BENOIT
Volume horaire total	**TOTAL :** 40h Répartition : **CM :** 16h **TD :** 24h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	

UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Logique pour l'informatique **100%**
Obtention de l'UE	La note pour le régime ordinaire comporte une note de contrôle continu écrit (CCE) et une note d'examen écrit (EE). La note de CCE peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une ou plusieurs composantes orales. La note pour les dispensés d'assiduité est celle de l'examen écrit (EE).
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	1. Appliquer les lois de De Morgan à des expressions booléennes pour les transformer en formes normales conjonctives ou disjonctives. 2. Manipuler des quantificateurs et transformer des expressions en formes clausales et de Skolem. 3. Distinguer la logique classique de la logique intuitionniste et comprendre les notions de consistance et complétude d'un système de preuves. 4. Représenter une preuve de la déduction naturelle sous forme d'arbre d'inférence. 5. Utiliser les algorithmes d'unification et de résolution pour le raisonnement automatique sur les formules logiques.
Contenu	1) Raisonnement algébrique booléen • Dualités des connecteurs logiques • Formes normales conjonctive et disjonctive 2) Systèmes de preuves • Système d'inférence associé à une définition inductive • Preuve d'appartenance à un ensemble inductif par un arbre de preuves • Règles d'inférences de la déduction naturelle pour la logique propositionnelle • Distinguer logique classique et logique intuitionniste 3) Donner du sens aux langages logique • Interprétation, modèle, satisfiabilité, validité • Correspondance avec le système de preuve: correction et complétude 4) Calcul des prédicats • Manipulation des quantificateurs • Skolémisation, forme clausale • Théorie logique 5) Raisonner automatiquement sur les formules logique • Algorithme d'unification • Algorithme de résolution
Méthodes d'enseignement	Enseignement en présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	- Jaume, M., Journault M., Lésot M.-J., Manoury P., Mounier I. (2020) Logique pour l'informatique. Ellipse - David, R., Nour K., and Raffalli, (2001) C. Introduction à la Logique, Théorie de la démonstration. Dunod

XLG3MU040	**Probabilites discretes**
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PETIT ROBERT
Volume horaire total	**TOTAL :** 40h Répartition : **CM :** 16h **TD :** 24h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 MIASHS,L2 Informatique, Info-Maths,L2 Info-Maths CMI OPT/IM
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Probabilités discretes **100%**
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant(e) devra : • Savoir utiliser l'éventail des techniques d'analyse combinatoire pour effectuer du dénombrement • Savoir manipuler les séries numériques : reconnaissance de séries convergentes à l'aide des critères usuels de convergence et calcul de sommes. • Identifier les situations de modélisation probabiliste et être capable de définir l'espace probabilisé (fini ou dénombrable) correspondant • Manier le langage des probabilités (événements, probabilités) et connaître ses propriétés (intersection, réunion) • Manier le langage des variables aléatoires (loi, espérance, variance) • Savoir calculer les lois, espérances et variances de variables aléatoire discrètes • Identifier les situations de dépendance en modélisation • Effectuer des calculs de probabilités conditionnelles.
Contenu	A l'issue de cette unité, les étudiant(e)s maîtriseront les techniques d'analyse combinatoire ainsi que les techniques du calcul des probabilités dans le contexte des univers au plus dénombrables. • Analyse combinatoire : dénombrements élémentaires, combinaisons, triangle de Pascal, formule du binôme de Newton, permutations, arrangements, formule du crible, tirages avec ou sans remise, résultats ordonnés ou pas. • Vocabulaire des Probabilités (univers, probabilité, variable aléatoire, loi). • Probabilités sur un univers fini. - Définition, probabilités conditionnelles, indépendance - Variable aléatoire discrète, loi, fonction de répartition, espérance et variance - Couple de variables aléatoires discrètes (conditionnement, indépendance, corrélation). - Lois uniforme, Bernoulli, binomiale et hypergéométrique. • Séries numériques. - Exemples fondamentaux, notions de convergence et convergence absolue, calculs de sommes - Critères de convergence pour les séries à termes positifs - Séries entières. • Probabilités sur un univers dénombrable. - Définition - Variable aléatoire discrète - Lois de Pascal (avec cas particuliers des lois géométrique et binomiale négative) et de Poisson.
Méthodes d'enseignement	Présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

XLG3IU030	**Programmation à Objets**
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	GRANVILLIERS LAURENT
Volume horaire total	**TOTAL :** 40h Répartition : **CM :** 8h **TD :** 20h **CI :** 0h **TP :** 12h **EAD :** 0h

Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	• Algorithmique et programmation (913 17 LG 2 INF UE 1157) • Introduction au développement logiciel (913 17 LG 2 INF UE 1495)
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 Info-Maths CMI OPT/IM
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Programmation à Objets **100%**
Obtention de l'UE	**La note de CCE peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une ou plusieurs composantes orales.**
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Comprendre les principes d'abstraction et d'encapsulation Savoir instancier une classe et utiliser ses instances Comprendre les notions d'interface et d'implémentation d'une classe Être capable de mettre des classes en relation pour construire des objets complexes Connaître les mécanismes d'héritage et de polymorphisme Savoir gérer les erreurs au moyen d'exceptions Être capable de concevoir une petite application à partir d'un cahier des charges Être en mesure d'écrire du code lisible et réutilisable Connaître un langage de programmation à objets
Contenu	Classe, objet, méthode, encapsulation Composition Héritage et polymorphisme Classes abstraites Gestion des erreurs et exceptions Généricité et collections
Méthodes d'enseignement	Présentiel : Cours, TD, TP. Distanciel : Apprentissage en autonomie d'éléments complémentaires aux cours en présentiel.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Robert C. Martin. Clean Code. Prentice Hall, 2008. Matt Weisfeld. The Object-Oriented Thought Process. Addison-Wesley, 5th edition, 2019.

XLG3TU010	**Methodologie et insertion professionnelle S3**
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	LABBE LUCILE
Volume horaire total	**TOTAL :** 4h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 4h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Blocs transversaux,L2 Sciences de la Vie,L2 Sciences pour l'Ingénieur, EEA,L2 Sciences pour l'Ingénieur, Génie civil,L2 SVT, Sciences de l'environnement,L2 SVT, Biologie Ecologie ,L2 SVT, Géosciences,L2 LAS SVT Biologie Ecologie option Santé,L2 SV, Advanced Biology Training (ABT),L2 LAS Sciences de la Vie option Santé,L2 SV, Biologie Vétérinaire Agronomie (BVA),L2 LAS SPI EEA option Santé,L2 LAS SPI GC option Santé,L2 Chimie,L2 MIASHS,L2 Informatique,L2 Physique,L2 Physique, Physique-Mathématiques,L2 LAS Physique option Santé,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 LAS Chimie option Santé,L2 Chimie, Chimie-Biologie,L2 PHYSIQUE, CHIMIE,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 LAS Mathématiques option Santé,L2 Mathématiques,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Methodologie et insertion professsionelle : PPE **100%**

Obtention de l’UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d’enseignement	
Langue d’enseignement	Français
Bibliographie	

XLG3TU020	**Enjeux de la transition écologique**
Lieu d’enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l’UE	EUDES PHILIPPE FILALI YASMINE DUMAY JUSTINE BOUFFARD MATHIEU
Volume horaire total	**TOTAL :** 18h Répartition : **CM :** 12.667h **TD :** 5.333h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l’enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d’études comprenant l’UE	L2 Blocs transversaux,L2 Sciences de la Vie,L2 Sciences pour l'Ingénieur, EEA,L2 Sciences pour l'Ingénieur, Génie civil,L2 SVT, Sciences de l'environnement,L2 SVT, Biologie Ecologie ,L2 SVT, Enseigner les SVT,L2 SVT, Géosciences,L2 LAS SVT Biologie Ecologie option Santé,L2 SV, Advanced Biology Training (ABT),L2 LAS Sciences de la Vie option Santé,L2 SV, Biologie Vétérinaire Agronomie (BVA),L2 LAS SPI EEA option Santé,L2 LAS SPI GC option Santé,L2 Chimie,L2 MIASHS,L2 Informatique,L2 Physique,L2 Physique, Physique-Mathématiques,L2 LAS Physique option Santé,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 LAS Chimie option Santé,L2 Chimie, Chimie-Biologie,L2 PHYSIQUE, CHIMIE,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 LAS Mathématiques option Santé,L2 Mathématiques,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Enjeux de la transition écologique **100%**
Obtention de l’UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l’issue de l’UE, l’étudiant sera capable de tenir une discussion argumentée sur les enjeux de la Transition Ecologique. Plus précisément, partie par partie : Partie 1 - L'Anthropocène • Décrire l’histoire du climat terrestre et les changements globaux qu’ont causés nos sociétés. • Analyser les mécanismes économiques, juridiques et de consommation énergétique. Partie 2 - L’Érosion de la biodiversité • Distinguer toutes les facettes de la biodiversité, les services qu’elle rend et les menaces que nous faisons peser sur elle. • Identifier les méthodes d’analyse de l’érosion et son interaction avec le climat. Partie 3 - Le Changement climatique • Identifier les raisons pour lesquelles la Terre se réchauffe et comment le climat est modélisé. • Identifier certains scénarios pour l’avenir et les impacts qu’ils auront sur nos conditions de vie. • Décrire le fonctionnement du GIEC. Partie 4 - Répondre aux changements globaux • Identifier les pistes d’action pour induire les changements ; • Identifier la complexité des transformations de société et de gouvernance que suppose l’adaptation aux changements globaux. • Reconnaître la notion d’une « transition écologique juste » qui soit l’occasion de réduire les inégalités.

Contenu	Les objectifs de l'UE, en accord avec les missions confiées au service public de l'Enseignement Supérieur pour "contribuer à la sensibilisation et à la formation aux enjeux de la transition écologique" (Plan Climat Biodiversité Transition Ecologique du MESR, novembre 2022) et en accord avec la vision de la nouvelle offre de formation de Nantes Université, seront pour l'étudiant de : • s'approprier les enjeux de la transition écologique en intégrant les problématiques de changement climatique et d'érosion de la biodiversité ; • identifier les leviers d'action de la transition écologique en tenant compte de sa complexité au travers d'une diversité de disciplines (droit, géologie, sciences de la terre, sciences de la vie...) Pour développer de réelles compétences interdisciplinaires sur les enjeux de la transition écologique, l'enseignement se déclinera autour de ressources en ligne et d'activités en présentiel. **Programme des séances en présentiel :** • TD introductif (1h20) : explicitation de l'organisation de l'UE + test d'autopositionnement • TD de fin de module (3*1h20) : programme de spécialisation, spécifique à la discipline de chaque parcours. **Programme des 9 séances en ligne (d'environ 1h30 de travail chacune) :** Partie I : Causes anthropiques des changements globaux • SEANCE 1 : La Terre, fragile berceau de l'humanité • SEANCE 2 : Organisation des sociétés humaines face au défi environnemental • SEANCE 3 : Consommation, production et pollutions Partie II : Erosion de la biodiversité • SEANCE 4 : La biodiversité : une histoire de relations mais aussi des menaces • SEANCE 5 : La biodiversité : son évolution face aux pressions Partie III : Le changement climatique • SEANCE 6 : Le système climatique et les moyens pour comprendre ses évolutions • SEANCE 7 : Le changement climatique et ses impacts Partie IV : Comment répondre aux changements globaux ? • SEANCE 8 : S'adapter au réchauffement climatique • SEANCE 9 : Agir contre le réchauffement climatique et l'érosion de la biodiversité
Méthodes d'enseignement	L'enseignement comprend : - 1 séance de TD introductive en présentiel - 9 séances de cours en ligne - 3 séances de TD en fin de module, spécifiques à chaque parcours
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Cf page Madoc du module

XLG3AU010	**2nd year English S3**
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE
Volume horaire total	**TOTAL :** 16h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 16h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Sciences de la Vie,L2 Sciences pour l'Ingénieur, EEA,L2 Sciences pour l'Ingénieur, Génie civil,L2 SVT, Sciences de l'environnement,L2 SVT, Biologie Ecologie ,L2 SVT, Enseigner les SVT,L2 SVT, Géosciences,L2 LAS SVT Biologie Ecologie option Santé,L2 LAS Sciences de la Vie option Santé,L2 SV, Biologie Vétérinaire Agronomie (BVA),L2 LAS SPI EEA option Santé,L2 LAS SPI GC option Santé,L2 Chimie,L2 Informatique,L2 Physique,L2 Physique, Physique-Mathématiques,L2 LAS Physique option Santé,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 LAS Chimie option Santé,L2 Chimie, Chimie-Biologie,L2 PHYSIQUE, CHIMIE,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 LAS Mathématiques option Santé,L2 Mathématiques,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	2nd year English S3 **100%**
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	

Contenu	
Méthodes d’enseignement	
Langue d’enseignement	Français
Bibliographie	

XLG3TU030	**Stage libre**
Lieu d’enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l’UE	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l’enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d’études comprenant l’UE	L2 Informatique,L2 Mathématiques,L2 SV, Advanced Biology Training (ABT),L2 SV, Biologie Vétérinaire Agronomie (BVA),L2 SVT, Biologie Ecologie ,L2 SVT, Enseigner les SVT,L2 SVT, Géosciences,L2 LAS Sciences de la Vie option Santé,L2 LAS SVT Biologie Ecologie option Santé,L2 Sciences pour l'Ingénieur, EEA,L2 Sciences pour l'Ingénieur, Génie civil,L2 SVT, Sciences de l'environnement,L2 Physique,L2 LAS SPI EEA option Santé,L2 Sciences de la Vie,L2 LAS SPI GC option Santé,L2 LAS Mathématiques option Santé,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique,L2 MIASHS,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Chimie,L2 LAS Chimie option Santé,L2 Chimie, Chimie-Biologie,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 LAS Physique option Santé,L2 PHYSIQUE, CHIMIE,L2 Physique, Physique-Mathématiques
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stage libre **100%**
Obtention de l’UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d’enseignement	
Langue d’enseignement	Français
Bibliographie	

XLG4IU010	**Algorithmique et Structures de données 2**
Lieu d’enseignement	Lombarderie
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l’UE	GRANVILLIERS LAURENT
Volume horaire total	**TOTAL :** 40h Répartition : **CM :** 8h **TD :** 20h **CI :** 0h **TP :** 12h **EAD :** 0h
Place de l’enseignement	

UE pré-requise(s)	• Algorithmique & structures de données 1 (913 17 LG 3 INF UE 1158) • Informatique fondamentale 1 (913 17 LG 3 INF UE 814) • Programmation orientée objets (913 17 LG 3 INF UE 1160)
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 Info-Maths CMI OPT/IM
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Algorithmique et Structures de données 2 **100%**
Obtention de l'UE	**La note de CCE peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une ou plusieurs composantes orales.**
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Comprendre les notions de structures de données abstraites et concrètes Savoir utiliser et implémenter les structures de données linéaires classiques (liste, pile, file) Être capable de choisir une structure de données linéaire classique adaptée à un problème Être capable de concevoir et d'implémenter une structure de données linéaire ad-hoc pour un problème Connaître les algorithmes classiques de parcours, recherche et tri sur différentes structures de données (itératifs et récursifs) Savoir utiliser et implémenter les structures non-linéaires associatives simples (table associative, ensembles, structures classe-union par tableau) Etudier, compléter, utiliser une spécification formelle d'une structure de données ou d'une fonction Étudier de premières structures arborescentes en lien avec des implémentations linéaires (tas, classe-union)
Contenu	Structures de données abstraites / concrètes Structures de données linéaires (listes, piles, files) Structures de données non-linéaires associatives (table associative, ensemble, classe-union) Structures arborescentes en lien avec des implémentations linéaires (file avec priorité, tas, classe-union)
Méthodes d'enseignement	Enseignement en présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Introduction to Algorithms. The MIT Press, 4th edition, 2022. Donald E. Knuth. The Art of Programming - Volume 1: Fundamental Algorithms. Addison-Wesley, 1997.

XLG4IU020	**Langages et automates**
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	PERRIN MATTHIEU
Volume horaire total	**TOTAL :** 40h Répartition : **CM :** 13.33h **TD :** 18.67h **CI :** 0h **TP :** 8h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 Info-Maths CMI OPT/IM
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Langages et automates **100%**
Obtention de l'UE	La note pour le régime ordinaire comporte une note de contrôle continu écrit (CCE) et une note d'examen écrit (EE). La note de CCE peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une ou plusieurs composantes orales. La note pour les dispensés d'assiduité est celle de l'examen écrit (EE).

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À la fin de ce cours, un étudiant doit être capable de : 1. Utiliser les logiciels flex et bison 2. Écrire une expression rationnelle 3. Résoudre un système d'équations linéaires à droite 4. Déterminer si un mot donné est reconnu par un automate fini ou un automate à pile 5. Déterminer la classe d'une grammaire formelle dans la hiérarchie de Chomsky 6. Savoir si un mot est engendré par une grammaire rationnelle, algébrique ou contextuelle 7. Minimaliser et déterminiser un automate fini 8. Transformer une grammaire rationnelle en une expression rationnelle ou en un automate fini et inversement
Contenu	• Monoïde des mots • Langages rationnels - Expressions régulières - Automate fini - Langage reconnu par un automate fini - Déterminisation et minimisation d'un automate fini - Lemme d'Arden - Lemme de l'Étoile • Langages algébriques - Grammaire algébrique - Arbre de dérivation - Automates à pile • Hiérarchie de Chomsky - Classification des grammaires; - Algorithmes de reconnaissance pour les grammaires de type 1 et 2 • Analyse lexicale et syntaxique - TP de flex et bison
Méthodes d'enseignement	Enseignement en présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	***Compilateurs : principes, techniques et outils*** (en anglais *Compilers: Principles, Techniques, and Tools*) de Alfred V. Aho, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman et Monica S. Lam (2ème édition) ***Engineering a Compiler*** de Keith Cooper et Linda Torczon (2ème édition)

XLG4MU050	**Optimisation 1 et Calcul integral**
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	PETIT ROBERT
Volume horaire total	**TOTAL :** 60h Répartition : **CM :** 24h **TD :** 36h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 MIASHS,L2 Physique, Physique-Mathématiques,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Informatique, Info-Maths,L2 Info-Maths CMI OPT/IM
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Optimisation 1 et Calcul intégral **100%**
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant(e) devra : en matière d'optimisation • Savoir donner la formulation lagrangienne d'un problème d'optimisation et trouver les candidats extrema de ce problème. • Savoir justifier qu'une fonction à plusieurs variables est convexe ou concave et résoudre un problème d'optimisation convexe. en matière de calcul intégral • Calculer des intégrales de fonctions numériques standard (en utilisant les outils classiques du calcul intégral) • Majorer, minorer des intégrales de fonctions positives • Étudier la convergence d'intégrales généralisées • Étudier la continuité et la dérivabilité des intégrales dépendant d'un paramètre. • Savoir calculer des intégrales doubles de fonctions à deux variables définies sur des domaines simples.
Contenu	• Optimisation. • Problèmes d'optimisation en 2 ou 3 variables (présentation, conditions nécessaires du premier ordre, conditions suffisantes du second ordre, méthode du lagrangien). • Notion de convexité et concavité pour les fonctions à plusieurs variables et problèmes d'extrema. • Calcul intégral. • Intégrale de Riemann : définition, propriétés, calculs exact et approché. • Intégrale généralisée : définition, théorèmes de convergence pour les fonctions positives, convergence absolue. • Intégrales dépendant d'un paramètre, continuité et dérivabilité. • Notion d'intégrale double.
Méthodes d'enseignement	Présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	F. Liret & D. Martinais : Analyse, 2e année : Cours et exercices avec solutions (Dunod)

XLG4IU030	**Systèmes d'exploitation**
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	QUEUDET AUDREY PERRIN MATTHIEU
Volume horaire total	**TOTAL :** 40h Répartition : **CM :** 9.33h **TD :** 14.67h **CI :** 0h **TP :** 16h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	Fonctionnement des ordinateurs (X12I020)
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 Info-Maths CMI OPT/IM
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Systèmes d'exploitation **100%**
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de ce cours, l'étudiant doit: • Connaître parfaitement les concepts de base d'un système d'exploitation, leur principe de fonctionnement et leur organisation d'ensemble (Maîtrise) • Maîtriser les notions de processus et threads (Application) • Comprendre les enjeux liés à la programmation concurrente : mécanismes de base pour la synchronisation/communication (Application) • Etre capable d'utiliser les mécanismes de synchronisation usuels sous Linux (sémaphores, mutexes, signaux) (Application) • Comprendre le principe de mémoire virtuelle (Initiation) • Savoir gérer les entrées/sorties sous Linux (Initiation)
Contenu	Ce module présente les éléments fondamentaux qui composent un système d'exploitation (processus, entrées/sorties, mémoire, fichiers, etc.). Les problématiques de gestion de ces éléments par le système d'exploitation y sont exposées : comment les processus se partagent-ils l'accès au processeur ? Comment se synchronisent-ils et quels mécanismes leur permettent d'échanger des données ? Comment sont gérés la mémoire et les entrées/sorties ?
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	*Joëlle Delacroix, "Linux (4ème Éd.) Programmation système et réseau - Cours et exercices corrigés", Collection Sciences Sup, janvier 2016, 384 pages.*

XLG4IU040	**Bases de données**
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	MONTOYA Gabriela
Volume horaire total	**TOTAL :** 36h Répartition : **CM :** 12h **TD :** 12h **CI :** 0h **TP :** 12h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 MIASHS,L2 Informatique, Info-Maths,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Bases de données **100%**
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cette matière, l'étudiant sera capable de : • Comprendre les concepts fondamentaux de l'algèbre relationnelle, de la modélisation entité-association, du schéma relationnel et des requêtes SQL • Concevoir et comprendre un modèle entité-association • Transformer un modèle entité-association en schéma relationnel • Transformer un schéma relationnel en tables SQL • Expliquer, concevoir et exécuter des requêtes SQL en utilisant des opérateurs de jointure, des regroupement, des sous-requêtes imbriquées • Expliquer, concevoir et appliquer des contraintes d'intégrité sur des tables • Comprendre les principes de la normalisation • Appliquer des techniques fondamentales de normalisation et d'optimisation afin de réduire les redondances et d'améliorer les performances des requêtes SQL • Utiliser un système de gestion de base de données relationnelle (SGBD)

Contenu	- Modèle entité-association - Modèle relationnel - Algèbre relationnelle - Passage au relationnel - Définition, modification et interrogation d'une base de données en SQL - Contraintes d'integrité - Normalisation - Optimisation
Méthodes d’enseignement	L’enseignement se fait en CM, TD et TP en présentiel et des activités formatives en distanciel (exercices ou projet)
Langue d’enseignement	Français
Bibliographie	Gardarin, Georges. *Bases de données*. Editions Eyrolles, 2003.

XLG4TU020	**Unité Enseignement de Découverte**
Lieu d’enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l’UE	
Volume horaire total	**TOTAL :** 16h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 16h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l’enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d’études comprenant l’UE	L2 Blocs transversaux,L2 Sciences pour l'Ingénieur, EEA,L2 Sciences de la Vie,L2 Sciences pour l'Ingénieur, Génie civil,L2 SVT, Sciences de l'environnement,L2 SVT, Biologie Ecologie ,L2 SVT, Enseigner les SVT,L2 SVT, Géosciences,L2 LAS SVT Biologie Ecologie option Santé,L2 SV, Advanced Biology Training (ABT),L2 LAS Sciences de la Vie option Santé,L2 SV, Biologie Vétérinaire Agronomie (BVA),L2 LAS SPI EEA option Santé,L2 LAS SPI GC option Santé,L2 MIASHS,L2 LAS Chimie option Santé,L2 Chimie,L2 Chimie, Chimie-Biologie,L2 Informatique,L2 Physique,L2 Physique, Physique-Mathématiques,L2 LAS Physique option Santé,L2 Mathématiques,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 PHYSIQUE, CHIMIE,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 LAS Mathématiques option Santé,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	UED **100%** Sport **0%** Danse et maths **0%** L'environnement est ma santé **0%** Science, culture, société **0%** Techniques d’imagerie de l’infiniment petit **0%** Présentation de l'UFR Sciences et Techniques **0%** Controverses scient. et techniques dans l’histoire **0%** Noyaux, particules & interactions fondamentales **0%** Découverte de l'école primaire **0%** Rédaction de doc. scientifiques avec LaTex **0%** Médiation scientifique : créez votre exposition ! **0%** Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation **0%** Les espèces végétales exotiques invasives **0%** PENSO-ITL : Traitement des données de santé. Enjeux et méthodes. **0%** Eveil scientifique dans les écoles primaires **0%** Astrobiologie **0%** Introduction à la mécanique quantique **0%** Création de pages WEB **0%** Création numérique **0%** Low-tech data science, une approche des données **0%**
Obtention de l’UE	
Programme	

Liste des matières	- UED (XLG4TE020) - Sport (XLG4TE101) - Danse et maths (XLG4TE102) - L'environnement est ma santé (XLG4TE103) - Science, culture, société (XLG4TE104) - Techniques d'imagerie de l'infiniment petit (XLG4TE105) - Présentation de l'UFR Sciences et Techniques (XLG4TE106) - Controverses scient. et techniques dans l'histoire (XLG4TE108) - Noyaux, particules & interactions fondamentales (XLG4TE109) - Découverte de l'école primaire (XLG4TE110) - Rédaction de doc. scientifiques avec LaTex (XLG4TE111) - Médiation scientifique : créez votre exposition ! (XLG4TE112) - Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation (XLG4TE114) - Les espèces végétales exotiques invasives (XLG4TE115) - PENSO-ITL : Traitement des données de santé. Enjeux et méthodes. (XLG4TE116) - Eveil scientifique dans les écoles primaires (XLG4TE117) - Astrobiologie (XLG4TE118) - Introduction à la mécanique quantique (XLG4TE120) - Création de pages WEB (XLG4TE121) - Création numérique (XLG4TE122) - Low-tech data science, une approche des données (XLG4TE123)

XLG4TE020	**UED**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 16h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 16h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE101	**Sport**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Développer chez les étudiants (tes), au travers l'acquisition de compétences individuelles et collectives dans différentes activités sportives, leur capacité d'investissement et de progrès, leur capacité de travail en équipe. Les amener à prendre conscience de la nécessité de santé et de bien être au travers de pratiques sportives. Domaine de compétences identifiables par des industriels : Travail d'équipe, prise de responsabilité, tolérance, respect des règles, assiduité.
Contenu	8 séances de 2h. 8 activités proposées : Aviron, Badminton, Boxe française, Condition Physique, Escalade, Self défense, Volleyball, VTT
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE102	**Danse et maths**

Langue d’enseignement	Français
Lieu d’enseignement	
Responsable de la matière	GREBERT BENOIT
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	**Capacité à utiliser les mathématiques hors du cadre académique. Créativité et expression corporelle.**
Contenu	Notre but, créer un lien entre deux mondes assez hermétiques l’un à l’autre d’habitude. L’un des thèmes retenu pour orienter les travaux du groupe: comment la création nait de la contrainte (se fixer des règles précises n’empêche pas de voir surgir l’inattendu). Ou encore comment la contrainte peut être (ou même est) la source de la créativité. Une autre piste d’interaction : Rythme et quasi-périodicité deux façons différentes de parler de la même chose. L’idée est de rendre tout cela perceptible avec des mises en situation très concrètes et ludiques à base de mouvements simples (pas besoin d’être danseur!). **Concrètement, l’UED se déroulera sous la forme de quatre ateliers de 4h encadrés par A. Arbeit et B. Grébert.** Cette UED s’insère dans un projet plus général soutenu par la DCI (direction de la culture et des initiatives de Nantes Université), la MMO (Maison des Mathématiques de l’Ouest), le TU (Théatre Universitaire) et de la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles).
Méthodes d’enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE103	**L'environnement est ma santé**
Langue d’enseignement	Français
Lieu d’enseignement	
Responsable de la matière	TESSE RAGOT ANGELA OUGUERRAM KHADIJA
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette UE, l’étudiant(e) sera capable : • d’identifier et d’expliquer l’interconnexion entre la santé humaine, animale et les facteurs environnementaux, • de développer une compréhension approfondie des problèmes environnementaux contemporains et de leurs impacts sur la santé humaine, • d’intégrer des notions issues de différents champs disciplinaires au service d’un objectif, la santé humaine, • d’identifier et d’évaluer les risques environnementaux pour prévenir les maladies et préserver son capital santé et celui de sa communauté, • de mener des recherches bibliographiques sur les liens entre environnement et effets sur la santé, d’analyser des données de la littérature et de proposer des conclusions réfléchies, • d’imaginer des stratégies d'atténuation des risques environnementaux pour la prévention de la santé humaine et animale, • de travailler en équipe afin de produire un support de diffusion scientifique de vulgarisation auprès d’une large communauté (article de presse, vidéo, affiche de sensibilisation/prévention, flyer etc…) en analysant et en citant les sources.

Contenu	***12h de CM – autour des thématiques très actuelles suivante :*** • *Le concept « one health », une seule santé* • *Les 1000 premiers jours de la vie* • *Microbiotes et santé* • *Chrononutrition et jeûne intermittent* • *Quand le cœur lâche* • *Dopage, sports extrêmes et risques en santé* • *Intelligence artificielle et santé du futur* • *Effets de l'environnement sur l'homme et la femme -* • *Perturbateurs endocriniens et fertilité* ***4h de TP – activités de vulgarisation scientifique au choix :*** ***A partir de l'analyse critique de documents, de recherches bibliographiques, un travail de groupe sera demandé afin de créer un support médiatique tel que :*** • *Un article de vulgarisation scientifique autour d'un sujet choisi (publication dans un média local),* • *Une affiche ou poster de prévention et/ou de sensibilisation sur un facteur de risque environnemental pour la santé* • *Une capsule vidéo de présentation/prévention d'un risque environnemental pour la santé*
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE104	**Science, culture, société**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	WALTER SCOTT
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Développer les méthodes d'analyse qui permettent de comprendre le rôle des sciences et des techniques dans la construction de l'image du monde à l'époque contemporaine (XXe-XXIe siècle). Domaine de compétences identifiables par des industriels : Analyse critique de documents
Contenu	Paradigmes scientifiques et images du monde. La TSF et ses techniques. L'émergence de la relativité. Einstein et la relativité générale. L'âge des machines : Taylorisme, Fordisme. Les critiques de la société technologique. La mécanique quantique. La radiodiffusion. La science à grande échelle. Les techniques de la 2de guerre mondiale. La conquête spatiale et la Guerre Froide. La théorie des jeux et les modèles de la rationalité. La maîtrise des systèmes complexes. Les sciences du climat et le rechauffement climatique anthropogène.
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE105	**Techniques d'imagerie de l'infiniment petit**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	GAILLOT ANNE-CLAIRE
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h

Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	1. Ordres de grandeurs de la matière 2. Les divers rayonnements, domaines d'énergie et interactions avec la matière 3. Pourquoi regarder l'infiniment petit ? Que peut-on imager ? Quelles informations peut-on obtenir ? 4. Microscopies optiques 5. Microscopies électroniques (MEB, MET, tomographie et analyses EDX, EELS) 6. Microscopies en champ proche (AFM) 7. Préparation des échantillons pour l'observation 8. Stockage et traitement informatique des données
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE106	**Présentation de l'UFR Sciences et Techniques**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Permettre aux étudiants de participer aux actions de présentation de l'UFR sciences à destination des lycéens : séance de présentation de leur parcours post bac dans un lycée, Université à l'Essai, forums, JPO, … Domaine de compétences identifiables par des industriels : communication Prise de parole en public Construction d'un diaporama en groupe
Contenu	Formation à la construction d'un bilan personnel de formation initiale Formation à l'élaboration d'un diaporama de présentation collectif Formation à la prise de parole en groupe et à l'animation d'une séance de présentation dans les lycées.
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE108	**Controverses scient. et techniques dans l'histoire**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	BOUCARD JENNY
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Initiation aux méthodes de l'histoire des sciences Réflexion sur les sciences, leurs méthodes et leur place de la société Domaine de compétences identifiables par des industriels : Analyse critique de documents
Contenu	Cette unité d'enseignement est centrée sur l'étude de controverses scientifiques et techniques. L'analyse des controverses est en effet un objet privilégié de l'histoire des sciences depuis les années 1980, leur étude étant vue comme une possibilité de saisir les processus de fabrication des sciences et des techniques. Elle permet d'historiciser des notions comme celles de progrès, de vérité, de preuve ou encore de rigueur et de révéler des acteurs, des arguments, des processus qui demeurent dissimulés dans les énoncés finaux. Voici quelques exemples qui pourront être analysés au cours de cet enseignement : - Controverses énergétiques au cours de l'histoire - La formation des chaînes de montagne de l'Antiquité au XXe siècle - Controverses autour de questions de nombres au XVIIe siècle - Inoculation et vaccination aux XVIIIe et XIXe siècles
Méthodes d'enseignement	

Bibliographie	

XLG4TE109	**Noyaux, particules & interactions fondamentales**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	L'objectif est d'aborder des premières connaissances du monde subatomique : l'atome, les noyaux, les particules élémentaires et les interactions fondamentales. On en profitera pour présenter l'actualité des recherches dans le domaine subatomique et leurs applications.
Contenu	• De l'atome aux nucléons • Le zoo hadronique • Le modèle des quarks • L'interaction forte et la liberté asymptotique • Le plasma de quarks et de gluons • Cohésion des noyaux et énergie • Désintégrations nucléaires • Barrière de potentiel, fusion, fission et noyaux super lourds • Astrophysique nucléaire • Nucléaire pour la santé: du diagnostic au soin • Production d'isotopes pour les applications médicales • Désintégration bêta et la découverte des neutrinos • Sources de neutrinos et détection • Les trois familles de neutrinos et oscillations de saveurs
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE110	**Découverte de l'école primaire**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	**A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable :** - d'appréhender la différence entre faire apprendre et enseigner - de commencer à analyser une situation de classe en tenant compte des apports de la recherche en didactique et du cadre institutionnel.
Contenu	**Programme - Contenu de l'UE :** **découverte de la spécificité de l'école primaire de la maternelle au cycle 3** **initiation à la didactique des mathématiques** **initiation à la didactique du français (dire lire écrire du Cycle 1 au Cycle 3)** **initiation aux théories de l'enseignement apprentissage** **analyse de situations d'enseignement apprentissage**
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE111	**Rédaction de doc. scientifiques avec LaTex**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	

Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Apprendre à maitriser LaTeX afin d'être plus efficace lors de la rédaction de rapports scientifiques. Domaine de compétences identifiables par des industriels : Conception de documents scientifiques de bonne qualité avec LaTeX, pour donner des documents pdf imprimables ou visualisables en ligne .
Contenu	Les logiciels de traitement de texte grand public présentent des défauts dès qu'on souhaite écrire des documents avec des formules scientifiques dans une présentation cohérente et esthétique. Le logiciel LaTeX remédie à ces problèmes mais sa prise en main semble un peu moins intuitive. Le but de cette UED sera d'apprendre à le connaître et l'utiliser pour concevoir des documents de meilleure qualité et avec plus d'efficacité. On étudiera notamment, la mise en forme d'équations mathématiques, formules scientifiques et tableaux, la numérotation automatique et le référençage des paragraphes, formules, figures, tableaux, la bibliographie.
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE112	**Médiation scientifique : créez votre exposition !**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	DUMOULIN CAROLINE
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	L'objectif de l'UE est de réaliser en groupe une exposition qui sera par la suite déployée dans des collèges. Le thème sera choisi collectivement parmi 2 ou 3 propositions. Les étudiants devront réaliser le dimensionnement de l'exposition (nombre de panneaux), trouver l'infographie, rédiger les textes ainsi qu'utiliser éventuellement d'autres supports (videos, interviews de chercheurs etc.) en fonction de leurs idées. Ils seront accompagnés par une chargée de communication, une enseignante-chercheuse et une infographiste.
Contenu	Une fois le thème de l'exposition choisi, un travail collectif sera mené sur le dimensionnement de l'exposition (choix des supports, des sous thèmes) ainsi que sur le choix de l'unité graphique. Des binômes d'étudiants seront réalisés pour travailler sur chaque sous-thème. Les séances de CI permettront d'acquérir les notions de médiation scientifique, de recherche bibliographique, de référencement des sources, ainsi que des bases d'infographie. Les étudiants seront accompagnés pour présenter les notions scientifiques de façon ludique ou imagée.
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE114	**Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	LEBRETON JACQUES
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Domaine de compétences identifiables par des industriels : « Le hasard ne favorise que les esprits préparés » comme l'a écrit Pasteur. Pour illustrer ce propos, des exemples représentatifs seront passés en revue : la pénicilline, le taxol, l'aspirine, le téflon, les insecticides « verts » de type pyréthroïde, des édulcorants comme la saccharine et l'aspartame, la quinine, les polymères comme la bakélite, le nylon et plus récemment le kevlar, etc… et même le viagra !

Contenu	**Montrer comment des produits de la vie de tous les jours ont été découverts à travers des observations fortuites. L'objectif de ce cours est, avec des exemples (taxol (anticancéreux), téflon (matériaux antiadhésifs)), de détailler la démarche scientifique qui a permis à partir d'une observation, le développement industriel.**
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE115	**Les espèces végétales exotiques invasives**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	LOIC RAPHAEL
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Clefs de compréhension des interactions homme/plantes au cours des temps historiques
Contenu	Historiographie & ethnobotanique Mécanismes d'introduction des végétaux Conséquences et enjeux écologiques ou sociétaux
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	ANSES

XLG4TE116	**PENSO-ITL : Traitement des données de santé. Enjeux et méthodes.**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	BOURDON JEREMIE COLLET SYLVAIN
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	L'objectif de cette unité d'enseignement est de sensibiliser les étudiantes et étudiants aux particularités techniques, éthiques et réglementaires des données de la santé. Cette unité d'enseignement trouve sa place dans le programme PENSO visant à acquérir des compétences nécessaires aux métiers d'avenir dans le domaine du numérique en santé.
Contenu	**Cycle de conférences :** • Qu'est-ce qu'une donnée de santé ? (2.66h) • Principaux aspects éthiques et réglementaires (2.66h) • IA et données de santé (2.66h) • Stockage des données de santé, infrastructures HDS (2.66h) **Travaux Pratiques** : • Sensibilisation à la difficulté d'anonymiser des données et ré-identification (2.66h) • Croisement de données massives avec les outils du web sémantique (2.66h)
Méthodes d'enseignement	L'enseignement est organisé autour d'un cycle de conférences données par des spécialistes de ces questions et est complété par des séances de Travaux Pratiques. Lors des séances de Travaux Pratiques, le langage Python sera utilisé.
Bibliographie	

XLG4TE117	**Eveil scientifique dans les écoles primaires**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	

Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Les objectifs sont : d'une part, l'introduction de la démarche scientifique à l'école primaire à partir d'une approche par l'expérience ; d'autre part, la formation des étudiants en les plaçant en situation de formateurs, de travail en équipe et de relative autonomie. Les interventions (5 à 7) ont lieu dans les écoles primaires et se font dans le cadre d'un partenariat avec l'Inspection Académique de Nantes et dans le respect de la charte d'accompagnement scientifique. Ce dispositif est intégré dans le cadre de l'opération "La Main à la Pâte" de Loire Atlantique. **Domaine de compétences identifiables par des industriels :** Travail en équipe (à la fois avec des professeurs des écoles, des enfants, scientifiques) - Mise en situation de formateur - Rédaction d'un rapport d'activité – Faire un bilan oral -
Contenu	Cette UED repose sur des actions courtes qui doivent toujours constituer un ensemble cohérent d'activités dont le point commun est l'investigation scientifique dans les écoles primaires. Selon le temps alloué, elle peut comporter : • la formation à la pédagogie de l'investigation (cours théoriques et ateliers pratiques), • un accompagnement en classe (via un formateur-relais) et/ou à distance pour la conception de progressions ou de séances, • Une conférence scientifique, visite de laboratoires et/ou d'entreprises en lien avec le thème choisi par l'étudiant et par l'enseignant, • une activité (5 à 7 séances) par groupe d'enfants menée en classe avec un encadrement par un(e) enseignant(e) et un(e) enseigant(e)-chercheur(e), A la fin de cet enseignement, l'étudiant(e) maitrisera une approche adéquate pour animer une séance de science basée sur la démarche d'investigation.
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE118	**Astrobiologie**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	SOTIN CHRISTOPHE
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Initiation à une discipline multidisciplinaire sur la recherche de vie extraterrestre et de l'émergence de la vie sur Terre
Contenu	**Objectifs :** Développer une ouverture d'esprit sur les milieux extrêmes Adopter une démarche pluridisciplinaire **Contenu :** L'eau dans le système solaire Conditions P, T de formation de H2O. Planètes telluriques et planètes géantes. Les comètes. Les planètes extra-solaires Méthodes de détection. Structure. Programmes d'exploration. La vie en milieux extrêmes Le fond des océans. Les organismes extrêmophiles. Implications planétologiques. Origine de la vie La Terre primitive. La chimie primordiale. Les molécules complexes dans l'univers Méthodes de détection. Analyse des poussières interstellaires. Des molécules complexes aux premiers organismes vivants. Les programmes « astrobiologie » de l'ESA et de la NASA
Méthodes d'enseignement	Cours participatif avec des exercices permettant d'appliquer les connaissances à des cas concrets en lien avec l'exploration spatiale
Bibliographie	Articles fournis sur Madoc pour compléter les notions vues en cours

XLG4TE120	**Introduction à la mécanique quantique**

Langue d’enseignement	Français
Lieu d’enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Donner aux étudiants un aperçu de la théorie quantique et des aspects indispensables aux applications technologiques. Mais également une ouverture vers la philosophie des Sciences et Histoire de la découverte.
Contenu	
Méthodes d’enseignement	
Bibliographie	Claude Cohen Tannoudji Bernard Diu Frank Laloë- Mécanique Quantique EDP Sciences Tome I , II et III (ou ancienne édition Tome I et II chez Hermann

XLG4TE121	**Création de pages WEB**
Langue d’enseignement	Français
Lieu d’enseignement	
Responsable de la matière	ROBBES DIDIER
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Être capable d’écrire quelques pages HTML liées entre elles et avec des pages externes, comportant mise en page et mise en forme (style). Ajouter un comportement dynamique simple à de telles pages (évènements). Définir des interactions avec l’utilisateur (boutons, zones de texte, menus déroulants). Appréhender les contraintes liées à l’accessibilité du document (handicap, différents supports), la nécessité et le respect des standards, le respect du droit (licence de diffusion pour les images en particulier). Domaine de compétences identifiables par des industriels : approche de langages du web : HTML, CSS respect des standards (dont encodage, formats d’images, bonnes pratiques) droit de l’image, licence auto-formation à partir de sites de référence
Contenu	Après une rapide introduction historique et technique sur Internet et le web, le langage HTML sera présenté avec son collègue CSS. Des notions de typographie seront aussi abordées (polices de caractères, symboles spéciaux, espaces) Des travaux pratiques (éditeur de texte + navigateur, éventuellement suivis d’utilisation de logiciels spécifiques) permettront d’appliquer les connaissances acquises à travers la réalisation de quelques pages HTML.
Méthodes d’enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE122	**Création numérique**
Langue d’enseignement	Français
Lieu d’enseignement	
Responsable de la matière	LANGUENOU ERIC
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l’issue de cette UE, l’étudiant saura : - décrire les limitations et possibilités des différents supports de création numérique (Connaissance) ; - lister les principaux formats compris par les outils de création (Connaissance) ; - estimer les conséquences de choix de format sur la création (Analyse) ; - décrire les principaux paradigmes de création numérique (Connaissance) ; - concevoir un algorithme engendrant une création dans un format imposé (Application) ; Domaine de compétences identifiables par des industriels : informatique graphique (niveau initiation)
Contenu	Étude des principaux supports de création numérique, les ouvertures et les limitations associées. Les étudiants expérimenteront les principaux formats compris par les outils de création. Les différents paradigmes de programmation en liaison avec la création numérique (impératif, événementiel, émergeant à base de règles, etc.) seront expliqués et testés. - principaux supports de création numérique et limitations (bitmap, vectoriel, 2D, 3D, découpes, impressions, machine outils numériques, etc.); - principaux formats compris par les outils de création et les conséquences sur la création; - principaux paradigmes de création numérique (impératif, événementiel, émergeant, etc.);

Méthodes d’enseignement	
Bibliographie	

XLG4TE123	**Low-tech data science, une approche des données**
Langue d’enseignement	Français
Lieu d’enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	UED arts-sciences menée par un chercheur en bioacoustique au LS2N (Vincent Lostenlen) et une artiste numérique (Béatrice Lartigue). L’objectif est de proposer aux étudiants un enseignement à la croisée de disciplines scientifiques et de pratiques artistiques. Les étudiants seront encouragés à développer une recherche scientifique afin de contribuer à une démarche artistique, sensible. Dans un contexte d’extinction du vivant et de “crise de lab sensibilité” comment conférer du poids aux données à l'œuvre ? De quelle manière les rendre visibles et/ou audibles ? À travers cette UED les étudiants seront amenés à questionner les enjeux et expérimenter l’expressivité de données environnementales dans un processus de création entre arts et sciences. UED proposé en partenariat avec Stereolux, espace de création et de diffusion des musiques actuelles et des arts numériques.
Méthodes d’enseignement	
Bibliographie	

XLG4TU010	**Methodologie et insertion professionnelle S4**
Lieu d’enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l’UE	LABBE LUCILE
Volume horaire total	**TOTAL :** 10.67h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 10.67h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l’enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d’études comprenant l’UE	L2 Blocs transversaux,L2 Sciences pour l'Ingénieur, EEA,L2 Sciences de la Vie,L2 Sciences pour l'Ingénieur, Génie civil,L2 SV, Advanced Biology Training (ABT),L2 SV, Biologie Vétérinaire Agronomie (BVA),L2 LAS SPI EEA option Santé,L2 LAS SPI GC option Santé,L2 MIASHS,L2 Informatique,L2 Physique,L2 Physique, Physique-Mathématiques,L2 LAS Physique option Santé,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 LAS SVT Biologie Ecologie option Santé,L2 SVT, Sciences de l'environnement,L2 SVT, Géosciences,L2 SVT, Biologie Ecologie ,L2 Chimie,L2 LAS Chimie option Santé,L2 Chimie, Chimie-Biologie,L2 PHYSIQUE, CHIMIE,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Mathématiques,L2 LAS Mathématiques option Santé,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique,L2 LAS Sciences de la Vie option Santé
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Methodologie et insertion professionnelle : PPE 1 **100%** Methodologie et insertion professionnelle : PPE 2 **0%**

Obtention de l'UE	La forme des évaluations est la suivante : • une évaluation orale lors de l'entretien de 30mn en individuel de la présentation de leur projet professionnel (+ évaluation de la restitution écrite des éléments de leur projet professionnel, cet écrit étant rendu lors de l'entretien) • une évaluation de la restitution de leur poster métier (suite à un entretien avec un professionnel, les étudiants, en groupe de 3 à 4, doivent en faire une restitution avec support et présentation orale). Les évaluations donneront lieu à une seule note globale.
Programme	
Liste des matières	- Methodologie et insertion professionnelle : PPE 1 (XLG4TE011) - Methodologie et insertion professionnelle : PPE 2 (XLG4TE012)

XLG4TE011	**Methodologie et insertion professionnelle : PPE 1**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	CHEVOLLEAU JULIEN LABBE LUCILE
Volume horaire total	**TOTAL :** 10.67h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 10.67h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issu du cours, l'étudiant sera capable : - d'identifier ses caractéristiques personnelles, ses valeurs et ses compétences (disciplinaires et soft skills) - de présenter son projet professionnel et personnel en argumentant de ses atouts (savoir, savoir-faire et savoir-être) et d'un plan d'actions sur les prochaines années : à l'écrit et à l'oral - d'identitier et d'animer son réseau (professionnel et élargi) - de créer et de faire vivre ses profils numériques professionnels - de mener une enquête métier auprès d'un professionnel et de la restituer
Contenu	Les différentes séances se déroulent comme suit sur les deux semestres : Sur le premier semestre : - 3 TD : - créer et animer son profil numérique professionnel - préparation à l'enquête métier (identifier son réseau, utiliser des outils de réseaux numériques professionnels, l'interview et les questions liées) - présentation orale de la restitution de l'enquête et des recherches sur le métier - équivalent de 8 TD + présentation orale des enquêtes: - identication de ses valeurs - indentification de ses compétences - consrtruction de son projet professionnel et personnel - présentation de son projet
Méthodes d'enseignement	Utilisation de ressources numériques (supports de cours et de TD) Tests de réflexion sur les valeurs et l'autopositionnement des compétences (disciplinaires et soft skills) Partage d'expériences Identification des critères d'évaluation d'une présentation orale/écrite (cadrée par l'intervenant)
Bibliographie	

XLG4TE012	**Methodologie et insertion professionnelle : PPE 2**
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h

Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issu du cours, l'étudiant sera capable : - d'identifier ses caractéristiques personnelles, ses valeurs et ses compétences (disciplinaires et soft skills) - de présenter son projet professionnel et personnel en argumentant de ses atouts (savoir, savoir-faire et savoir-être) et d'un plan d'actions sur les prochaines années : à l'écrit et à l'oral - d'identitier et d'animer son réseau (professionnel et élargi) - de créer et de faire vivre ses profils numériques professionnels - de mener une enquête métier auprès d'un professionnel et de la restituer
Contenu	Les différentes séances se déroulent comme suit sur les deux semestres : Sur le premier semestre : - 3 TD : - créer et animer son profil numérique professionnel - préparation à l'enquête métier (identifier son réseau, utiliser des outils de réseaux numériques professionnels, l'interview et les questions liées) - présentation orale de la restitution de l'enquête et des recherches sur le métier - équivalent de 8 TD + présentation orale des enquêtes: - identication de ses valeurs - indentification de ses compétences - consrtruction de son projet professionnel et personnel - présentation de son projet
Méthodes d'enseignement	Utilisation de ressources numériques (supports de cours et de TD) Tests de réflexion sur les valeurs et l'autopositionnement des compétences (disciplinaires et soft skills) Partage d'expériences Identification des critères d'évaluation d'une présentation orale/écrite (cadrée par l'intervenant)
Bibliographie	

XLG4AU010	**2nd year English S4**
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE
Volume horaire total	**TOTAL :** 16h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 16h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Blocs transversaux,L2 Sciences pour l'Ingénieur, EEA,L2 Sciences de la Vie,L2 Sciences pour l'Ingénieur, Génie civil,L2 SV, Biologie Vétérinaire Agronomie (BVA),L2 LAS SPI EEA option Santé,L2 LAS SPI GC option Santé,L2 Informatique,L2 Physique,L2 Physique, Physique-Mathématiques,L2 LAS Physique option Santé,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 LAS SVT Biologie Ecologie option Santé,L2 SVT, Sciences de l'environnement,L2 SVT, Géosciences,L2 SVT, Biologie Ecologie ,L2 SVT, Enseigner les SVT,L2 Chimie,L2 LAS Chimie option Santé,L2 Chimie, Chimie-Biologie,L2 PHYSIQUE, CHIMIE,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Mathématiques,L2 LAS Mathématiques option Santé,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique,L2 LAS Sciences de la Vie option Santé
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	2nd year English S4 **100%**
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français

Bibliographie	

XLG4TU040	**Projet de Recherche Biblio CMI**
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	JABER GUILHEM PATUREL ERIC
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique,L2 Physique CMI Physique-Mécanique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	**100%**
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

XLG4MU040	**S4-méthodes numériques**
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	**TOTAL :** 42h Répartition : **CM :** 14h **TD :** 16h **CI :** 0h **TP :** 12h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Mathématiques,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 LAS Mathématiques option Santé,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique,L2 Physique CMI Physique-Mécanique
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	S4-méthodes numériques **100%**
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	1- Décompositions LU et Cholesky. Application à la résolution de systèmes linéaires. Implémentation des algorithmes de décomposition LU, de Cholesky et de descente- remontée dans un langage de programmation. 2-Méthodes d'approximation pour la résolution d'équations scalaires non linéaires. Méthode de dichotomie, de point fixe et de Newton. Implémentation des méthodes. Mise en évidence de la convergence des méthodes d'un point de vue théorique et numérique. 3-Interpolation polynomiale. Polynôme d'interpolation de Lagrange d'une fonction réelle. Estimation de l'erreur par le théorème du reste d'interpolation. Implémentation des différences divisées. Mise en évidence des défauts d'implémentation comme le phénomène de Runge. 4-Méthodes numériques d'intégration. Méthodes élémentaires classiques (rectangles, trapèzes et Simpson). Mise en œuvre, comparaison et ordre de convergence. Méthodes composées par changement de variable affine. Méthodes de Newton-Cotes. Implémentation et mise en évidence théorique et numérique de l'ordre de convergence.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

XLG4TU030	**Stage libre**
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	**TOTAL :** 0h Répartition : **CM :** 0h **TD :** 0h **CI :** 0h **TP :** 0h **EAD :** 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique,L2 SV, Advanced Biology Training (ABT),L2 SV, Biologie Vétérinaire Agronomie (BVA),L2 SVT, Biologie Ecologie ,L2 SVT, Enseigner les SVT,L2 SVT, Géosciences,L2 LAS Mathématiques option Santé,L2 LAS Sciences de la Vie option Santé,L2 LAS SVT Biologie Ecologie option Santé,L2 Sciences pour l'Ingénieur, EEA,L2 Sciences pour l'Ingénieur, Génie civil,L2 SVT, Sciences de l'environnement,L2 LAS SPI EEA option Santé,L2 Sciences de la Vie,L2 LAS SPI GC option Santé,L2 Informatique, Info-Maths,L2 LAS Informatique option santé,L2 Info-Maths CMI OPT/IM,L2 MIASHS,L2 Physique, Parcours Scientifique Renforcé,L2 Mathématiques,L2 Physique,L2 Maths CMI Ingénierie Statistique,L2 Chimie,L2 LAS Chimie option Santé,L2 Chimie, Chimie-Biologie,L2 Physique CMI Physique-Mécanique,L2 LAS Physique option Santé,L2 PHYSIQUE, CHIMIE,L2 Physique, Physique-Mathématiques
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stage libre **100%**
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	