

## Information générale

<b>Objectifs</b>	<p>Au terme du M1-MFA, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• choisit une technique adaptée et la met en oeuvre dans la résolution d'une question mathématique ;</li> <li>• maîtrise le langage déductif et libère son expression mathématique : il discute des enjeux et des méthodes, et expose des démonstrations en en dégageant les idées.</li> </ul>
<b>Responsable(s)</b>	FRANJOU VINCENT CARMONA PHILIPPE
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	master Mathématiques et applications
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	Les stages optionnels sont prévus, parcours M1 MFA+IS+MACS, pour permettre aux étudiants d'avoir un stage, hors période de cours et d'examens, qui soit quand même un stage conventionné, validé par le responsable de parcours et/ou le responsable du Master. La durée de ce stage ne saurait donc dépasser les trois mois.
<b>Poursuite d'études /débouchés</b>	
<b>Autres renseignements</b>	Il existe des UEL qui sont en fait des UEF d'autres parcours, par exemple « Communication, Connaissance de l'entreprise » UEL pour le parcours M1 MFA, et UEF pour les parcours M1 IM et M1 MACS. Les étudiants ne pourront s'y inscrire que dans la limite des places disponibles, une fois ces UE dimensionnées en fonction des inscrits dans les parcours pour lesquels ce sont des UEF.
<b>Conditions d'obtention de l'année</b>	Il n'y a pas de compensation par semestre. L'année est validée par compensation entre toutes les UE de l'année. Le jury peut attribuer des "points de jury", que ce soit pour la validation d'une UE, ou la validation de l'année.

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : (30 ECTS)</b>								
Anglais 1 (Mathématiques et Applications)	X1MC010	2	0	0	16	0	0	16
Analyse hilbertienne : espaces de Hilbert, analyse de Fourier, distributions	X1MC020	3	13.33	0	14.67	0	4	32
Théorie des probabilités : théorie de la mesure, espace probabilisé, indépendance, convergences	X1MF010	3	13.33	0	14.67	0	4	32
Théorie des probabilités avancée : convergence des variables aléatoires, espérance conditionnelle et conditionnement, chaînes de Markov, martingales	X1MF020	4	13.33	0	14.67	0	4	32
Analyse hilbertienne avancée : espaces de Banach, analyse de Fourier, distributions, exemples et applications	X1MF030	4	13.33	0	14.67	0	4	32
Analyse numérique des Equations aux Dérivées Partielles	X1MC030	3	13.33	0	14.67	0	4	32
Analyse des Equations aux Dérivées Partielles	X1MC040	4	13.33	0	14.67	0	4	32
Algèbre commutative (anneaux, polynômes), groupes finis	X1MF040	7	28	0	28	0	8	64
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Méthodologie de l'écrit 1 : résolution de problèmes du CAPES	916-ESPE S1	0	12	0	18	0	0	30
Anglais Préparation TOEIC	X1LA010	0	0	0	0	0	0	0
Conférences et interventions de personnalités extérieures	X1MC050	0	0	0	0	0	0	0
Echanges mathématiques au laboratoire M1S1	X1MC200	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30					32.00	<b>302.00</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : (30 ECTS)</b>								
Représentations linéaires des groupes finis, théorie de Galois	X2MF010	6	24	0	24	0	4	52
Analyse fonctionnelle, opérateurs linéaires	X2MF020	6	24	0	24	0	4	52
Calcul différentiel et géométrie : sous-variétés, étude métrique locale des courbes et surfaces, calcul des variations	X2MF030	6	24	0	24	0	4	52
Histoire des mathématiques : équations algébriques d'Euclide à Galois	X2MF040	3	8	0	8	0	4	20
Supervised Study Project in Mathematics	X2MC010	9	0	0	0	0	0	0
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Méthodologie de l'écrit 2 : résolutions de problèmes du CAPES	916-ESPE S2	0	8	0	12	0	0	20
English for Scientific Communication-Online Course	X2LA010	0	0	0	0	0	0	0
Communication, Connaissance de l'entreprise	X2MC020	0	0	0	9	0	3	12
Stage optionnel	X2MC030	0	0	0	0	0	0	0
Echanges mathématiques au laboratoire M1S2	X2MC200	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30					19.00	<b>208.00</b>

## Modalités d'évaluation

Mention Master 1ère année

Parcours : M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)

Année universitaire 2021-2022

Responsable(s) : FRANJOU VINCENT, CARMONA PHILIPPE

### REGIME ORDINAIRE

					PREMIERE SESSION							DEUXIEME SESSION							TOTAL	
					Contrôle continu			Examen				Contrôle continu			Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.			écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée		
<b>Groupe d'UE :</b>																				
1	X1MC010	Anglais 1 (Mathématiques et Applications)	N	obligatoire	1		1										2		2	2
1	X1MC020	Analyse hilbertienne : espaces de Hilbert, analyse de Fourier, distributions	N	obligatoire	3							0.75			2.25				3	3
1	X1MF010	Théorie des probabilités : théorie de la mesure, espace probabilisé, indépendance, convergences	N	obligatoire	3							0.75			2.25				3	3
1	X1MF020	Théorie des probabilités avancée : convergence des variables aléatoires, espérance conditionnelle et conditionnement, chaînes de Markov, martingales	N	obligatoire	1.6			2.4				1.6			2.4				4	4
1	X1MF030	Analyse hilbertienne avancée : espaces de Banach, analyse de Fourier, distributions, exemples et applications	N	obligatoire	1.6			2.4				1.6			2.4				4	4
1	X1MC030	Analyse numérique des Equations aux Dérivées Partielles	N	obligatoire	3							1.2			1.8				3	3
1	X1MC040	Analyse des Equations aux Dérivées Partielles	N	obligatoire	1.6			2.4				1.6			2.4				4	4
1	X1MF040	Algèbre commutative (anneaux, polynômes), groupes finis	N	obligatoire	2.8			4.2				2.8			4.2				7	7
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
1	916-ESPE S1	Méthodologie de l'écrit 1 : résolution de problèmes du CAPES	O	optionnelle															0	0
1	X1LA010	Anglais Préparation TOEIC	O	optionnelle															0	0
1	X1MC050	Conférences et interventions de personnalités extérieures	O	optionnelle															0	0
1	X1MC200	Echanges mathématiques au laboratoire M1S1	O	optionnelle															0	0
<b>Groupe d'UE :</b>																				
2	X2MF010	Représentations linéaires des groupes finis, théorie de Galois	N	obligatoire	2.4			3.6				2.4			3.6				6	6
2	X2MF020	Analyse fonctionnelle, opérateurs linéaires	N	obligatoire	2.4			3.6				2.4			3.6				6	6
2	X2MF030	Calcul différentiel et géométrie : sous-variétés, étude métrique locale des courbes et surfaces, calcul des variations	N	obligatoire	2.4			3.6				2.4			3.6				6	6

2	X2MF040	Histoire des mathématiques : équations algébriques d'Euclide à Galois	N	obligatoire	1.2			1.8				1.2			1.8			3	3	
2	X2MC010	Supervised Study Project in Mathematics	N	obligatoire			9							9				9	9	
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
2	916-ESPE S2	Méthodologie de l'écrit 2 : résolutions de problèmes du CAPES	O	optionnelle														0	0	
2	X2LA010	English for Scientific Communication-Online Course	O	optionnelle														0	0	
2	X2MC020	Communication, Connaissance de l'entreprise	O	optionnelle														0	0	
2	X2MC030	Stage optionnel	O	optionnelle														0	0	
2	X2MC200	Echanges mathématiques au laboratoire M1S2	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.



2	X2LA010	English for Scientific Communication- Online Course	O	optionnelle															0	0
2	X2MC020	Communication, Connaissance de l'entreprise	O	optionnelle															0	0
2	X2MC030	Stage optionnel	O	optionnelle															0	0
2	X2MC200	Echanges mathématiques au laboratoire M1S2	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

X1MC010	Anglais 1 (Mathématiques et Applications)
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE LABARBE LAURIE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais 1 (Mathématiques et Applications) <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette UE, les étudiant-e-s auront acquis du vocabulaire lié à leur domaine de spécialité et seront capables de présenter et d'expliquer du contenu scientifique et mathématique, ainsi que d'argumenter lors d'une discussion scientifique.</p> <p>Au terme de cette UE, les étudiant-e-s devront présenter à l'oral un fait mathématique mis en lumière par le contexte de sa découverte dans l'histoire des mathématiques. Les étudiant-e-s pourront choisir de présenter plus en détail soit la partie vulgarisation, soit la partie histoire des sciences, mais les deux aspects devront être présents. La présentation devra être conforme à la communication attendue dans un cadre scientifique ou institutionnel. Les présentations seront faites avec un minimum de recours aux notes, et dans un anglais clair et phonologiquement correct.</p> <p>Au terme de cette UE, les étudiant-e-s seront capables, en groupe, de produire un dossier structuré qu'ils auront rédigé présentant un fait mathématique pris dans son contexte dans l'histoire des mathématiques. Ce dossier présentera le contenu scientifique sous divers formats, décrivant des exemples de façon détaillée dans un anglais respectant les codes de la communication écrite.</p> <p>Au terme de cette UE, les étudiant-e-s auront acquis une connaissance du format de la certification CLES 2 Anglais, ainsi que des méthodes permettant d'aborder efficacement les épreuves spécifiques de cette certification.</p>
Contenu	Anglais de spécialité mathématiques. Techniques de communication scientifique appliquées au domaine de spécialité. Compréhension, expression et interaction écrite et orale.
Méthodes d'enseignement	TD
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

X1MC020	Analyse hilbertienne : espaces de Hilbert, analyse de Fourier, distributions
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	GREBERT BENOIT FRANJOU VINCENT CRESTETTO ANAIS
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 32h Répartition : <b>CM</b> : 13.33h <b>TD</b> : 14.67h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 4h

Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Analyse hilbertienne : espaces de Hilbert, analyse de Fourier, distributions <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• connaît les exemples standards d'espaces de Banach de dimension infinie (en particulier <math>l_p</math> et <math>L_p</math>), manipule différentes topologies sur ces espaces ;</li> <li>• détermine si une application linéaire est continue ;</li> <li>• manipule les notions de géométrie qu'apportent les espaces de Hilbert, en particulier la notion de projection ;</li> <li>• manipule les séries et transformées de Fourier ;</li> <li>• fait la différence entre convergence forte et convergence faible dans les espaces de Hilbert ;</li> <li>• manipule des distributions simples ;</li> <li>• calcule des limites au sens des distributions, dérive au sens des distributions ;</li> <li>• donne des exemples de fonctions dans les espaces de Sobolev ;</li> <li>• calcule la dérivée faible.</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espaces vectoriels normés en dimension quelconque. Espace de Banach. Exemple des espaces <math>l_p</math> et <math>L_p</math>. Continuité des applications linéaires entre evn. Théorème du point fixe.</li> <li>2. Espace de Hilbert, projection sur un convexe complet, bases hilbertiennes. Gram-Schmidt, représentation de Riesz, Lax-Milgram.</li> <li>3. Séries de Fourier, transformée de Fourier.</li> <li>4. Convergence faible dans les espaces de Hilbert.</li> <li>5. Introduction aux distributions et aux espaces de Sobolev.</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours d'Analyse, Jean-Michel Bony, Editions de l'Ecole Polytechnique, 2001.</li> <li>• E. Lieb and M. Loss, Analysis, AMS graduate studies in maths (2001)</li> <li>• Claude Zuily, Eléments de distributions et d'équations aux dérivées partielles. Dunod (2002)</li> <li>• Cours en ligne de Isabelle Gallagher: <a href="http://www.math.jussieu.fr/~gallagher/chap3.pdf">http://www.math.jussieu.fr/~gallagher/chap3.pdf</a></li> </ul>

<b>X1MF010</b>	<b>Théorie des probabilités : théorie de la mesure, espace probabilisé, indépendance, convergences</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	PETRELIS NICOLAS FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 32h Répartition : CM : 13.33h TD : 14.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Théorie des probabilités : théorie de la mesure, espace probabilisé, indépendance, convergences <b>100%</b>
Obtention de l'UE	



Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• met en œuvre les trois principaux théorèmes d'intégrations (Beppo-Lévy, Convergence dominée et Fubini) dans des calculs d'intégrales ou des calculs de limites ; il résout le même exercice d'intégrations de différentes manières, lorsque cela est possible ;</li> <li>• calcule la loi d'une variable aléatoire construite à l'aide d'autres variables aléatoires dont on connaît la loi jointe (méthode de la fonction muette) ;</li> <li>• illustre l'indépendance d'une famille de variables aléatoires à l'aide des fonctions caractéristiques ;</li> <li>• en présence d'une suite de variables aléatoires, il identifie ses différents modes de convergence et sa limite ; il explique la spécificité de la convergence en loi par rapport aux autres modes de convergence ;</li> <li>• en présence d'une suite de vecteurs aléatoires, il identifie ses différents mode de convergence et applique le lemme de Slutsky pour passer d'une convergence des coordonnées à une convergence du vecteur lui-même ;</li> <li>• il démontre la validité des méthodes de simulations de variables aléatoires étudiées en cours (acceptation-rejet, pseudo-inverse de la fonction de répartition), et il met en œuvre ces méthodes pour construire un modèle probabiliste et l'étudier sur ordinateur ;</li> <li>• explique la nécessité d'établir la convergence presque sûre des algorithmes et estimateurs, au vu de la difficulté d'illustrer la convergence en probabilité.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappels et fondement : théorie de la mesure et de l'intégration (théorèmes admis). Espaces probabilisés, variables aléatoires, fonction de répartition, calcul de lois.</li> <li>• Indépendance de variables aléatoires, lien avec les fonctions caractéristiques. Exemple de l'algorithme d'acceptation rejet.</li> <li>• Convergence de variables aléatoires : presque sûre (loi forte des grands nombres), en probabilité, en norme <math>L_p</math>.</li> <li>• Utilisation de l'uniforme intégrabilité pour prouver des convergences <math>L_1</math>.</li> <li>• Convergence en Loi : Théorème Centrale Limite, Lemme de Slutsky, Lemme de Skorokhod, Méthode Delta.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Barbe-Ledoux : Probabilités (EDP-sciences)

<b>X1MF020</b>	<b>Théorie des probabilités avancée : convergence des variables aléatoires, espérance conditionnelle et conditionnement, chaînes de Markov, martingales</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	CARMONA PHILIPPE PETRELIS NICOLAS FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 32h Répartition : CM : 13.33h TD : 14.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	Probabilités I
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Théorie des probabilités avancée : convergence des variables aléatoires, espérance conditionnelle et conditionnement, chaînes de Markov, martingales <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<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>• calcule l'espérance conditionnelle d'une variable aléatoire conditionnée par une autre variable aléatoire définie sur le même espace de probabilité ;</li> <li>• démontre les différentes règles de calculs théoriques de l'espérance conditionnelle d'une variable aléatoire par une sous tribu, et met en œuvre ces règles de calculs pour étudier un modèle probabiliste s'appuyant sur l'espérance conditionnelle ;</li> <li>• modélise un problème concret sous une forme probabiliste en identifiant le type de dépendance induit par le problème (chaîne de Markov, martingale...) ;</li> <li>• en présence d'une chaîne de Markov, détermine la matrice de transfert de la chaîne, identifie ses états transients et récurrents ; lorsque la chaîne est irréductible, apériodique et récurrente positive, il détermine son unique mesure invariante et utilise la convergence de la chaîne vers sa mesure invariante pour calculer d'autres quantités pertinentes (temps moyen de premier retour) ;</li> <li>• met en œuvre le théorème d'arrêt pour les martingales pour calculer explicitement la probabilité d'un événement complexe.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compléments sur la convergence de variables aléatoires (Théorème de Glivenko Cantelli, Delta-méthode).</li> <li>• Espérance conditionnelle d'une variable aléatoire (positive ou L1) par une sous tribu : définition, propriétés et règles de calculs. Exemple du conditionnement d'une variable aléatoire par une autre variable aléatoire discrète ou continue (Lemme de Doob).</li> <li>• Chaînes de Markov à espaces d'états au plus dénombrables: définition, temps d'arrêt, loi de Markov forte, états récurrents transients. Irréductibilité et apériodicité, convergence vers la loi invariante. Exemples : marches aléatoires, urne d'Ehrenfest.</li> <li>• Martingales : définition, théorème d'arrêt, théorèmes de convergence presque sûre et L1. Exemples : marche aléatoire centrée, ruine du joueur.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Barbe-Ledoux : Probabilités (EDP-sciences)

<b>X1MF030</b>	<b>Analyse hilbertienne avancée : espaces de Banach, analyse de Fourier, distributions, exemples et applications</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	GREBERT BENOIT FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 32h Répartition : <b>CM</b> : 13.33h <b>TD</b> : 14.67h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 4h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Analyse hilbertienne avancée : espaces de Banach, analyse de Fourier, distributions, exemples et applications <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifie les différents types d'espaces fonctionnels usuels (Banach, Hilbert), et utilise les théorèmes adaptés à ces espaces ;</li> <li>• mène des calculs sur les distributions (ordre, support, dérivée, limite au sens des distributions, transformée de Fourier) ;</li> <li>• manipule avec aisance les séries et transformées de Fourier de fonctions et de distributions ;</li> <li>• résout des équations linéaires simples au sens des distributions ;</li> <li>• détermine si une distribution donnée appartient à un espace de Sobolev.</li> </ul>

Contenu	<p>Ce module est la continuation et l'approfondissement du module Analyse Hilbertienne. Il vise à consolider les acquis d'analyse dans les espaces fonctionnels standards ; l'accent est mis sur la maîtrise des différents environnements fonctionnels (espaces de Banach, de Hilbert), des théorèmes fondamentaux dans ces contextes, et les rudiments de théorie des distributions, en lien avec la transformation de Fourier.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espaces de Banach - rappels et compléments, théorèmes de point fixe</li> <li>2. Théorie des distributions - rappels et compléments</li> <li>3. Convolution, séries et transformées de Fourier : théorie L1 et L2 (rappels), distributions tempérées, application à la résolution de quelques équations différentielles, intégro-différentielles, aux dérivées partielles linéaires.</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours d'Analyse, Jean-Michel Bony, Editions de l'Ecole Polytechnique, 2001.</li> <li>• E. Lieb and M. Loss, Analysis, AMS graduate studies in maths (2001)</li> <li>• Claude Zuily, Eléments de distributions et d'équations aux dérivées partielles. Dunod (2002)</li> <li>• Cours en ligne de Isabelle Gallagher: <a href="http://www.math.jussieu.fr/~gallagher/chap3.pdf">http://www.math.jussieu.fr/~gallagher/chap3.pdf</a></li> </ul>

<b>X1MC030</b>	<b>Analyse numérique des Equations aux Dérivées Partielles</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	MATHIS HELENE CARMONA PHILIPPE CRESTETTO ANAIS JAUBERTEAU FRANCOIS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 32h Répartition : CM : 13.33h TD : 14.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Analyse numérique des Equations aux Dérivées Partielles <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<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>• reconnaît et distingue les équations modèles (chaleur, transport, Poisson) et leurs classes d'EDP (parabolique, hyperbolique, elliptique) ;</li> <li>• programme des schémas différences finies et détermine leur pertinence selon l'équation considérée ;</li> <li>• démontre la consistance, la stabilité et la convergence d'un schéma.</li> </ul>
Contenu	<p>Introduction aux EDP :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• classification des EDP linéaires d'ordre 2</li> <li>• formules de représentation : <ul style="list-style-type: none"> <li>- séparation des variables pour l'équation de la chaleur et l'équation des ondes, en domaine borné</li> <li>- méthodes des caractéristiques pour l'équation de transport</li> <li>- noyau de Green pour l'équation de Poisson et de la chaleur</li> </ul> </li> </ul> <p>Méthode des différences finies</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• équation de Poisson 1D, propriétés de la matrice du laplacien 1D (principe du cas 2D)</li> <li>• consistance et ordre, stabilité, convergence pour les EDP d'évolution (transport et chaleur)</li> <li>• discrétisations explicite et implicite</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français

Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Allaire. Analyse numérique et optimisation. Ellipses, 2005.</li> <li>• I. Danaila, P Joly, S. M. Kaber, M. Postel. Introduction au calcul scientifique par la pratique. Dunod, Sciences Sup, 2005.</li> <li>• D. Euvrard. Résolution numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, 1994.</li> <li>• M. H. Holmes. Introduction to numerical methods in differential equations. Springer, 2007.</li> <li>• R. J. LEVEQUE. Finite difference methods for ordinary and partial differential equations. SIAM, 2007.</li> <li>• B. Lucquin. Equations aux dérivées partielles et leurs approximations. Ellipses, 2004.</li> <li>• B. Mohammadi, J.-H. Saiaac. Pratique de la simulation numérique. Dunod, 2003.</li> </ul>
---------------	--

X1MC040	Analyse des Equations aux Dérivées Partielles
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	MATHIS HELENE CARMONA PHILIPPE JAUBERTEAU FRANCOIS CRESTETTO ANAIS
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 32h Répartition : <b>CM</b> : 13.33h <b>TD</b> : 14.67h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Analyse des Equations aux Dérivées Partielles <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette Unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• construit la formulation variationnelle pour un problème aux limites donné ;</li> <li>• démontre l'existence et l'unicité de la solution à un problème aux limites par Lax-Milgram.</li> </ul>
Contenu	<p>Compléments d'analyse fonctionnelle : théorème de représentation de Riesz, théorème de Lax-Milgram, convergence faible</p> <p>Formulation variationnelle pour les EDP elliptiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calcul au sens des distributions pour l'obtention de la formulation variationnelle</li> <li>• espaces de Sobolev, conditions aux limites</li> <li>• étude de formes bilinéaires</li> </ul> <p>Équations d'évolution linéaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• caractère bien posé</li> <li>• méthode de Galerkin</li> <li>• estimations d'énergie, principe du maximum</li> </ul> <p>Introduction à l'analyse non linéaire (point fixe)</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	• Grégoire Allaire. « Analyse numérique et optimisation ». Ellipses, 2005.

X1MF040	Algèbre commutative (anneaux, polynômes), groupes finis
Lieu d'enseignement	

Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 64h Répartition : <b>CM</b> : 28h <b>TD</b> : 28h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 8h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Algèbre commutative (anneaux, polynômes), groupes finis <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'unité, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maîtrise l'algorithme d'Euclide sur les entiers et les polynômes, le programme, et en présente les calculs pour la détermination d'un pgcd et des coefficients de Bézout ;</li> <li>• prend l'initiative d'utiliser la division en situation, par exemple pour montrer qu'un idéal est principal ;</li> <li>• utilise les idéaux pour traduire les propriétés de divisibilité dans un anneau ;</li> <li>• identifie les propriétés donnant l'existence et l'unicité d'une décomposition en facteurs irréductibles ;</li> <li>• calcule et raisonne avec aisance dans des exemples variés d'anneaux commutatifs ;</li> <li>• applique une propriété universelle (polynômes, quotient, localisation) pour construire des morphismes ;</li> <li>• prend l'initiative d'un passage au corps des fractions ou d'une réduction modulo un idéal premier ;</li> <li>• tire profit du caractère polynomial d'une relation générale pour l'établir ;</li> <li>• montre l'irréductibilité de polynômes, par diverses méthodes ;</li> <li>• manie le contenu de Gauss et utilise, de on proprechef, le lien entre irréductibilité sur les entiers et sur les rationnels ;</li> <li>• exprime un polynôme symétrique en fonctions des polynômes symétriques élémentaires ;</li> <li>• utilise le résultant, sous forme de déterminant ou par ses propriétés, et l'applique à des questions simples d'élimination ;</li> <li>• utilise les théorèmes de Sylow pour élucider la structure de groupes finis.</li> </ul>
Contenu	<p>I. Anneaux commutatifs unitaires. Polynômes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Idéaux d'un anneau, anneaux quotients. Idéaux premiers, idéaux maximaux.</li> <li>2. Anneaux intègres. Corps de fractions d'un anneau intègre.</li> <li>3. Divisibilité dans les anneaux commutatifs intègres. Anneaux principaux. Anneaux euclidiens et algorithme d'Euclide.</li> <li>4. Anneaux factoriels.</li> <li>5. Irréductibilité des polynômes.</li> <li>6. Polynômes symétriques. Relations coefficients-racines.</li> <li>7. Résultant de deux polynômes.</li> </ol> <p>II. Complément sur la théorie de groupes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Théorèmes de Silow.</li> <li>2. Produit semi-direct.</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Michel Demazure, Cours d'algèbre, Cassini  <a href="http://www.cassini.fr/COMPAGNONS/Demazure/Demazure-complements.pdf">www.cassini.fr/COMPAGNONS/Demazure/Demazure-complements.pdf</a>  Lindsay N. Childs, A concrete introduction to higher algebra, UTM, Springer  Jean-Pierre Ramis et al., Mathématiques : Tout-en-un pour la licence, tome 2 et 3, Dunod</p>

<b>916-ESPE S1</b>	<b>Méthodologie de l'écrit 1 : résolution de problèmes du CAPES</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1

Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 30h Répartition : CM : 12h TD : 18h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Méthodologie de l'écrit 1 : résolution de problèmes du CAPES <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X1LA010</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-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention EEA,M1 Sciences Biologiques - Mention BS,M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BI,M1 Visual Computing (VICO),M1 Mécanique et Fiabilité des Structures,M1 Physique,M1 Gestion des Risques, Santé, Sécurité, Environnement (GRISSE),M1 Sciences de la Matière - option Nano,M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Sciences Biologiques - Mention BS,M1 Chimie-Biologie,M1 Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement (STPE),M1 Sciences de la Matière - option ENR,M1 Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement (STPE),M1 Sciences & Santé,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-ICM,M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M1 CMI-IS,M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 Nutrition et Sciences des Aliments,M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M),M1 Lumière Molécule MATière (LUMOMAT),M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention EEA,M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 MIAGE - alternance,M1 MIAGE - classique,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BI,M1 CMI-INA,M1 Conception et réalisation des bâtiments,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention GC,M1 CMI-OPTIM,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention TM,M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention SDM,M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention SDM,M1 Sciences Biologiques - Mention SMPS,M1 Sciences Biologiques - Mention SMPS,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BS,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BS
<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>X1MC050</b>	<b>Conférences et interventions de personnalités extérieures</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	CRESTETTO ANAIS LAVANCIER FREDERIC MATHIS HELENE HERAU FREDERIC FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG), M2 CMI-IS, M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP), M2 Ingénierie Statistique (IS), M1 CMI-IS
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Conférences et interventions de personnalités extérieures <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Par ce module transverse à la mention, l'étudiant <ul style="list-style-type: none"> <li>• se familiarise avec le monde professionnel, ses usages et ses attentes ;</li> <li>• connaît les débouchés professionnels de la formation ;</li> <li>• prend des premiers contacts avec les acteurs du monde professionnel.</li> </ul>
Contenu	Lors de ce module, des personnalités du monde économique, industriel, de la recherche ou de l'enseignement, viendront présenter leur activité professionnelle, et faire part de leur expertise. Ils mettront en relief les compétences mathématiques nécessaires à leurs missions. Il s'agit d'un module d'ouverture et d'aide à l'orientation pour les étudiants
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Pas de bibliographie associée

<b>X1MC200</b>	<b>Echanges mathématiques au laboratoire M1S1</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
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)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Ingénierie Statistique (IS)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Echanges mathématiques au laboratoire M1S1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2MF010</b>	<b>Représentations linéaires des groupes finis, théorie de Galois</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	WAGEMANN FRIEDRICH FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 52h Répartition : <b>CM</b> : 24h <b>TD</b> : 24h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 4h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	X5M0050 (réduction des endomorphismes, algèbre sesquilineaire, dualité), X6M0030 (théorie des groupes), algèbre 1 en master 1
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Représentations linéaires des groupes finis, théorie de Galois <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	



Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représente des groupes finis, comme par exemple : <math>S_3, S_4, D_3, D_4, A_4, Z/4, Z/2+Z/2</math>, dans un espace vectoriel complexe de dimension finie ;</li> <li>• crée la table de caractères d'un tel groupe ;</li> <li>• évalue l'irréductibilité d'une représentation donnée ;</li> <li>• décompose une représentation donnée en irréductibles ;</li> <li>• recherche les représentation irréductibles d'un groupe donné ;</li> <li>• met en œuvre le théorème de Plancherel pour la transformée de Fourier discrète ;</li> <li>• juge de l'orthogonalité de caractères donnés.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrait le polynôme minimal d'un nombre algébrique ;</li> <li>• emploie, de son propre chef, la notion de degré ;</li> <li>• argumente la résolubilité d'équations algébriques ;</li> <li>• calcule dans des corps finis ;</li> <li>• crée le corps de rupture/de décomposition d'un polynôme donné ;</li> <li>• illustre et utilise les conjugués d'une racine d'un polynôme donné ;</li> <li>• construit le groupe de Galois d'une extension ;</li> <li>• organise les sous-extensions d'une extension de corps Galoisienne suivant les sous-groupes du groupe de Galois;</li> <li>• reconnaît les extensions galoisiennes.</li> </ul>
Contenu	<p>I. Théorie des caractères des groupes finis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place du vocabulaire sur les représentations, irréductibilité, Lemme de Schur</li> <li>• Représentations de groupes abéliens (Transformée de Fourier, Transformée de Fourier discrète)</li> <li>• Théorie des caractères et formules de projection</li> </ul> <p>II. Théorie de Galois</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombres algébriques</li> <li>• Corps de rupture, corps de décomposition. Clôture algébrique.</li> <li>• Extension galoisienne</li> <li>• Groupe de Galois</li> <li>• Corps finis</li> <li>• Correspondance de Galois</li> <li>• Racines de l'unité, polynômes cyclotomiques</li> <li>• Théorèmes de Galois.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>I. Fulton-Harris, Representation theory. A first course. Graduate Texts in Mathematics, 129. (1991) J.-P. Serre, Représentations linéaires des groupes finis. 3eme édition. Hermann, Paris, 1978</p> <p>II. J.-P. Escofier, Théorie de Galois, Cours avec exercices corrigés. Masson, Paris, 1997</p>

<b>X2MF020</b>	<b>Analyse fonctionnelle, opérateurs linéaires</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	WANG XUE PING FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 52h Répartition : CM : 24h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	Analyse hilbertienne Analyse hilbertienne avancée
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Analyse fonctionnelle, opérateurs linéaires <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<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>• construit les formes linéaires continues vérifiant des conditions prescrites ;</li> <li>• étudie la borne uniforme d'une suite d'applications linéaires continues ;</li> <li>• analyse les propriétés des suites faiblement convergentes dans les espaces de Banach ;</li> <li>• vérifie si le graphe d'une application linéaire est fermé ;</li> <li>• recherche des sous-suites convergentes dans une suite de fonctions ;</li> <li>• détermine si une application linéaire est compacte ;</li> <li>• décrit le spectre d'un opérateur linéaire autoadjoint ;</li> <li>• calcule le spectre d'un opérateur dans des cas simples ;</li> <li>• résout des équations intégrales à l'aide du théorème spectral des opérateurs autoadjoints compacts.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolongement de formes linéaires continues. Théorème de Hahn-Banach.</li> <li>• Lemme de Baire et ses applications, théorèmes de Banach-Steinhaus, de l'application ouverte et du graphe fermé.</li> <li>• Convergences faibles et espaces réflexifs.</li> <li>• Complément sur la compacité : théorème de Riesz, théorème d'Ascoli.</li> <li>• Complément sur les opérateurs linéaires continus, image, noyau, adjoint, inverse.</li> <li>• Spectre d'un opérateur linéaire.</li> <li>• Opérateurs compacts. Théorème de Fredholm. Propriétés spectrales des opérateurs compacts autoadjoints.</li> <li>• Équations intégrales. Problème de Sturm-Liouville.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	H. Brezis, Analyse fonctionnelle Dunod, 1999

<b>X2MF030</b>	<b>Calcul différentiel et géométrie : sous-variétés, étude métrique locale des courbes et surfaces, calcul des variations</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	COLIN VINCENT FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 52h Répartition : CM : 24h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Calcul différentiel et géométrie : sous-variétés, étude métrique locale des courbes et surfaces, calcul des variations <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'unité d'enseignement, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mène en autonomie l'étude des courbes et des surfaces: longueur, aire, torsion, courbure, position par rapport à l'espace tangent, présentation par paramétrisation ou par équation ;</li> <li>• choisit de bonnes coordonnées (cartésiennes, polaires ou sphériques) ;</li> <li>• expose la démonstration du théorème d'inversion locale, du théorème des fonctions implicites, du théorème du rang constant ;</li> <li>• utilise les cartes et montre une invariance par changement de carte ;</li> <li>• exprime les différents objets (espace tangent, vecteurs tangents) pour des présentations différentes (immersion, submersion, cartes locales) ;</li> <li>• traduit un problème d'optimisation en termes mathématiques et sélectionne un outil adapté pour le résoudre : compacité, extrema liés, Euler-Lagrange.</li> </ul>

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement de variables, inversion locale, fonctions implicites</li> <li>• Théorème de Cauchy-Lipschitz, flot de champ de vecteurs et construction de difféomorphismes</li> <li>• Courbes et surfaces, paramétrages vs équations, coordonnées</li> <li>• Sous-variétés, immersions, submersions, cartes locales</li> <li>• Vecteurs tangents, espaces tangents</li> <li>• Changement de variable en intégration, longueur d'une courbe et aire d'une surface</li> <li>• Calcul des variations : extrema liés, équation d'Euler-Lagrange, géodésiques sur une surface</li> <li>• Étude locale des courbes planes et gauches : courbure, torsion, repère de Serre-Frenet</li> <li>• Étude locale des surfaces : premières et seconde formes fondamentales, courbures moyennes et de Gauss</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berger-Gostiaux, Géométrie différentielle : variétés, courbes et surfaces</li> <li>• François Laudenbach, Calcul différentiel et intégral</li> </ul>

<b>X2MF040</b>	<b>Histoire des mathématiques : équations algébriques d'Euclide à Galois</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	BOUCARD JENNY FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 20h</b> Répartition : <b>CM : 8h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Histoire des mathématiques : équations algébriques d'Euclide à Galois <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'Unité d'Enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dispose de repères historiques sur les transformations des mathématiques et de l'historiographie des mathématiques ;</li> <li>• prend en compte la fiabilité des sources d'information dans ses productions écrites ;</li> <li>• compare diverses interprétations données d'un même texte en fonction du contexte ;</li> <li>• analyse un texte historique du point de vue de sa structure et de son contenu ;</li> <li>• met en relation paradigmes scientifiques et contextes sociaux, culturels et temporels de leur production.</li> </ul>
Contenu	<p>Ce cours d'histoire des mathématiques est centré sur le thème de l'algèbre et de la théorie des équations. À partir d'exemples allant de l'Antiquité au XIXe siècle, nous montrerons l'existence d'une diversité de définitions, de pratiques et de représentations disciplinaires existant derrière ce terme d'algèbre. Ces différents exemples permettront également d'étudier la conception et la transformation des mathématiques dans différentes cultures et périodes historiques, ainsi que leur place dans la société.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modèle axiomatique-déductif et démonstration en géométrie : les Éléments d'Euclide</li> <li>2. Interactions entre géométrie et algèbre dans les mathématiques médiévales : al-Khwarizmi, Abu Kamil, al-Khayyam et Léonard de Pise</li> <li>3. Résoudre un problème de géométrie par l'algèbre : La Géométrie de Descartes (1637)</li> <li>4. La théorie des équations de Descartes à Gauss</li> <li>5. De Galois à la théorie de Galois : itinéraires d'un mémoire sur les équations</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Mixte.
Langue d'enseignement	Français

Bibliographie	<p>Bibliographie non exhaustive</p> <p>Al-Khwarizmi et Rashed, Roshdi, 2007. <i>Al-Khwarizmi. Le commencement de l'algèbre. Textes établis, traduits et commentés par R. Rashed</i>, Paris : Blanchard.</p> <p>Bos, Henk J. M., 2001. <i>Redefining geometrical exactness : Descartes' transformation of the early modern concept of construction</i>, New York : Springer.</p> <p>Dahan-Dalmédico, Amy et Peiffer, Jeanne, 1986. <i>Une histoire des mathématiques : Routes et dédales</i>, Paris : Seuil.</p> <p>Ehrhardt, Carole, 2012. <i>Itinéraire d'un texte mathématique : Les réélaborations des écrits d'Evariste Galois au XIXe siècle</i>, Paris : Hermann.</p> <p>Euclide, Vitrac, Bernard et Caveing, Maurice, 1990. <i>Les Éléments</i>, Paris : Presses universitaires de France.</p> <p>Fauvel, John et Gray, Jeremy John (éds.), 1987. <i>The History of mathematics : a reader</i>, Basingstoke : Macmillan Education, The Open University.</p> <p>Gingras, Yves, Keating, Peter et Limoges, Camille, 1998. <i>Du scribe au savant. Les porteurs du savoir de l'Antiquité à la révolution industrielle</i>, Montréal : Boréal.</p> <p>Høyrup Jens, 2010. <i>L'algèbre au temps de Babylone : quand les mathématiques s'écrivaient sur de l'argile</i>, Paris : Vuibert.</p> <p>Katz, Victor J. et Parshall, Karen Hunger, 2014. <i>Taming the unknown : a history of algebra from Antiquity to the early twentieth century</i>, Oxford / Princeton : Princeton University Press.</p> <p>Serres Michel (éd.), 1989. <i>Éléments d'histoire des sciences</i>, Paris : Bordas.</p>
---------------	--

X2MC010	Supervised Study Project in Mathematics
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	FRANJOU VINCENT LAVANCIER FREDERIC HERAU FREDERIC CRESTETTO ANAIS
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 CMI-IS
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Supervised Study Project in Mathematics <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'unité, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilise les outils bibliographiques, en bibliothèque de recherche et en ligne, pour construire un domaine de compétence ;</li> <li>• interagit avec un encadrant chercheur lors de rencontres régulières, en suscitant une discussion par des questions, préparées ou à chaud ;</li> <li>• acquiert une aisance d'expression sur un sujet spécialisé ;</li> <li>• produit un texte scientifique en LaTeX ;</li> <li>• fait une présentation scientifique.</li> </ul>
Contenu	Ce module constitue une première mise en pratique des acquis de la formation, sous la forme d'un stage encadré par un chercheur ou un enseignant-chercheur. Il peut s'agir d'un travail d'approfondissement lié à un des cours, ou d'un sujet d'ouverture. Ce travail est effectué en autonomie, en parallèle de la formation en présentiel. Il donne lieu à la rédaction d'un mémoire en anglais et d'une soutenance orale en anglais.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

916-ESPE S2	Méthodologie de l'écrit 2 : résolutions de problèmes du CAPES
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 20h Répartition : CM : 8h 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 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Méthodologie de l'écrit 2 : résolutions de problèmes du CAPES <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2LA010	English for Scientific Communication-Online Course
Lieu d'enseignement	Distanciel
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE TOWNEND ALICE
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)	Aucune
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 CMI-IS,M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA),M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BI,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BI,M1 Sciences & Santé,M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BS,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BS
<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)	<p>Au terme du module 'English for Scientific Communication-Online Course' les étudiants devront être capables de :</p> <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	<p><b>PROGRAMME</b></p> <p>Au terme du module 'English for Scientific Communication-Online Course' les étudiants devront être capables de :</p> <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> <p><b>CONTENU</b></p> <p>Articles et publications de recherche  Anglais technique (recherche)  Traduction et édition d'articles</p>
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	<p>Glasman-Deal, Hilary. <i>Science Research Writing for Non-Native Speakers of English</i>. Imperial College Press, 2009.</p> <p>Goodson, Patricia. <i>Becoming an Academic Writer. 50 Exercises for Paced, Productive, and Powerful Writing</i>. Sage Publications, 2012.</p> <p>Wallwork, Adrian. <i>English for Writing Research Papers</i>. Springer US, 2011.</p>

<b>X2MC020</b>	<b>Communication, Connaissance de l'entreprise</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	GODARD OLIVIER
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 0h TD : 9h CI : 0h TP : 0h EAD : 3h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Communication, Connaissance de l'entreprise <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de décoder une offre de stage</li> <li>• de rédiger une lettre de motivation et un CV en cohérence avec sa candidature et les besoins de l'entreprise.</li> <li>• d'argumenter de façon objective et factuelle à l'oral dans une situation professionnelle notamment au niveau du recrutement dans la posture du candidat.</li> </ul> <p>se servir des dispositifs en lien avec l'entrepreneuriat</p>

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>module1 (6 heures) :</b></li> <li>1. Présentation des objectifs.</li> <li>P Initiation aux outils de communication inter-personnelle.</li> <li>P La boucle de communication.</li> <li>P Communication verbale/non verbale.</li> <li>P Règles de base de passation d'entretiens.</li> <li>P Exercices pratiques : prise de parole.</li> <li>P Communication écrite autour de la rédaction du CV/lettre de motivation.</li> <li>P Décodage d'une offre de stage/emploi.</li> <li>P Les outils numériques : sites, réseaux sociaux, bases de données.</li> <li>P Marché de l'emploi/ réseau.</li>   <li>• <b>module 2 (2 h 00):</b></li> <li>P Organisation humaine des entreprises.</li> <li>P Critères d'identification des entreprises.</li> <li>P La définition de poste : missions et responsabilités.</li> <li>P Culture et charte d'entreprise : quels sens leur donner ?</li>   <li>• <b>Module 3 (entrepreneuriat 1 heure):</b></li> <li>P Les dispositifs au sein de l'Université</li> <li>P Comprendre les enjeux</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2MC030	Stage optionnel
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	CRESTETTO ANAIS HERAU FREDERIC LAVANCIER FREDERIC FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h</b> Répartition : <b>CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 CMI-IS
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stage optionnel <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de ce stage, l'étudiant met en application, de façon opérationnelle, les apprentissages acquis au cours de la formation. Il est familiarisé avec un environnement professionnel, il a acquis des compétences en communication dans ses échanges avec les non-spécialistes.
Contenu	Ce stage optionnel est l'occasion d'une première expérience professionnelle, pendant laquelle l'étudiant pourra effectuer une mission en relation avec sa formation universitaire de mathématicien. D'une durée de un à trois mois, il s'effectue en fin de semestre.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X2MC200</b>	<b>Echanges mathématiques au laboratoire M1S2</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Ingénierie Statistique (IS)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Echanges mathématiques au laboratoire M1S2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

Dernière modification par ISABELLE BEAUDET, le 2020-05-29 16:26:53