

Information générale

Objectifs	<p>Au terme du M1-MFA, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> • choisit une technique adaptée et la met en oeuvre dans la résolution d'une question mathématique ; • 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.
Responsable(s)	FRANJOU VINCENT CARMONA PHILIPPE
Mention(s) incluant ce parcours	master Mathématiques et applications
Lieu d'enseignement	
Langues / mobilité internationale	
Stage / alternance	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.
Poursuite d'études / débouchés	
Autres renseignements	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.
Conditions d'obtention de l'année	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 ^{er} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : (30 ECTS)								
Anglais 1 (Mathématiques et Applications) (X1MC010)	913 18 MA 1 LA UE 728	2	0	0	16	0	0	16
Analyse hilbertienne : espaces de Hilbert, analyse de Fourier, distributions (X1MC020)	913 18 MA 1 MA UE 724	3	13.33	0	14.67	0	4	32
Théorie des probabilités : théorie de la mesure, espace probabilisé, indépendance, convergences (X1MF010)	913 18 MA 1 MA UE 744	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)	913 18 MA 1 MA UE 745	4	13.33	0	14.67	0	4	32
Analyse hilbertienne avancée : espaces de Banach, analyse de Fourier, distributions, exemples et applications (X1MF030)	913 18 MA 1 MA UE 747	4	13.33	0	14.67	0	4	32
Analyse numérique des Equations aux Dérivées Partielles (X1MC030)	913 18 MA 1 MA UE 727	3	13.33	0	14.67	0	4	32
Analyse des Equations aux Dérivées Partielles (X1MC040)	913 18 MA 1 MA UE 730	4	13.33	0	14.67	0	4	32
Algèbre commutative (anneaux, polynômes), groupes finis (X1MF040)	913 18 MA 1 MA UE 762	7	28	0	28	0	8	64
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)								
Méthodologie de l'écrit 1 : résolution de problèmes du CAPES (916-ESPE)	916 18 MA 1 MA UE 776	0	12	0	18	0	0	30
Anglais Préparation TOEIC (X1LA010)	913 18 MA 1 LA UE 476	0	0	0	0	0	0	0
Conférences et interventions de personnalités extérieures (X1MC050)	913 18 MA 1 MA UE 1991	0	0	0	0	0	0	0
Echanges mathématiques au laboratoire M1S1 (X1MC200)	913 18 MA 1 MA UE 2242	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30						

2 ^{ème} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : (30 ECTS)								
Représentations linéaires des groupes finis, théorie de Galois (X2MF010)	913 18 MA 2 MA UE 796	6	24	0	24	0	4	52
Analyse fonctionnelle, opérateurs linéaires (X2MF020)	913 18 MA 2 MA UE 797	6	24	0	24	0	4	52
Calcul différentiel et géométrie : sous-variétés, étude métrique locale des courbes et surfaces, calcul des variations (X2MF030)	913 18 MA 2 MA UE 798	6	24	0	24	0	4	52
Histoire des mathématiques : équations algébriques d'Euclide à Galois (X2MF040)	913 18 MA 2 HIS UE 799	3	8	0	8	0	4	20
Supervised Study Project in Mathematics (X2MC010)	913 18 MA 2 MA UE 800	9	0	0	0	0	0	0
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)								
Méthodologie de l'écrit 2 : résolutions de problèmes du CAPES (916-ESPE)	916 18 MA 2 MA UE 779	0	8	0	12	0	0	20
English for Scientific Communication-Online Course (X2LA010)	913 18 MA 2 LA UE 477	0	0	0	0	0	0	0
Communication, Connaissance de l'entreprise (X2MC020)	913 18 MA 2 CLI UE 684	0	0	0	9	0	3	12
Stage optionnel (X2MC030)	913 18 MA 2 MA UE 706	0	0	0	0	0	0	0
Echanges mathématiques au laboratoire M1S2 (X2MC200)	913 18 MA 2 MA UE 2243	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30						

Modalités d'évaluation

X1MC010 Anglais 1 (Mathématiques et Applications)		Nb d'ECTS	2						
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire		1	1	0	1	0	0	0	2
		2	0	0	0	0	0	2	2
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	0	0	2	2
		2	0	0	0	0	0	2	2

X1MC020 Analyse hilbertienne : espaces de Hilbert, analyse de Fourier, distributions		Nb d'ECTS	3						
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire		1	3	0	0	0	0	0	3
		2	0.75	0	0	2.25	0	0	3
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	3	0	0	3
		2	0	0	0	3	0	0	3

X1MF010 Théorie des probabilités : théorie de la mesure, espace probabilisé, indépendance, convergences		Nb d'ECTS	3						
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire		1	3	0	0	0	0	0	3
		2	0.75	0	0	2.25	0	0	3
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	3	0	0	3
		2	0	0	0	3	0	0	3

X1MF020 Théorie des probabilités avancée : convergence des variables aléatoires, espérance conditionnelle et conditionnement, chaînes de Markov, martingales		Nb d'ECTS	4						
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire		1	1.6	0	0	2.4	0	0	4
		2	1.6	0	0	2.4	0	0	4
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	4	0	0	4
		2	0	0	0	4	0	0	4

X1MF030 Analyse hilbertienne avancée : espaces de Banach, analyse de Fourier, distributions, exemples et applications		Nb d'ECTS	4						
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire		1	1.6	0	0	2.4	0	0	4
		2	1.6	0	0	2.4	0	0	4
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	4	0	0	4
		2	0	0	0	4	0	0	4

X1MC030 Analyse numérique des Equations aux Dérivées Partielles		Nb d'ECTS	3						
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire		1	3	0	0	0	0	0	3
		2	1.2	0	0	1.8	0	0	3
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	3	0	0	3
		2	0	0	0	3	0	0	3

X1MC040 Analyse des Equations aux Dérivées Partielles		Nb d'ECTS	4						
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire		1	1.6	0	0	2.4	0	0	4
		2	1.6	0	0	2.4	0	0	4
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	4	0	0	4
		2	0	0	0	4	0	0	4

X1MF040 Algèbre commutative (anneaux, polynômes), groupes finis		Nb d'ECTS	7							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef	
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire		1	2.8	0	0	4.2	0	0	7	
		2	2.8	0	0	4.2	0	0	7	
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	7	0	0	7	
		2	0	0	0	7	0	0	7	

916-ESPE Méthodologie de l'écrit 1 : résolution de problèmes du CAPES		Nb d'ECTS	0							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef	
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire		1	0	0	0	0	0	0	0	
		2	0	0	0	0	0	0	0	
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	0	0	0	0	
		2	0	0	0	0	0	0	0	

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

X1MC050 Conférences et interventions de personnalités extérieures		Nb d'ECTS	0							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef	
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire		1	0	0	0	0	0	0	0	
		2	0	0	0	0	0	0	0	
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	0	0	0	0	
		2	0	0	0	0	0	0	0	

X1MC200 Echanges mathématiques au laboratoire M1S1		Nb d'ECTS	0							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef	
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire		1	0	0	0	0	0	0	0	
		2	0	0	0	0	0	0	0	
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	0	0	0	0	
		2	0	0	0	0	0	0	0	

X2MF010 Représentations linéaires des groupes finis, théorie de Galois		Nb d'ECTS	6							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef	
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire		1	2.4	0	0	3.6	0	0	6	
		2	2.4	0	0	3.6	0	0	6	
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	6	0	0	6	
		2	0	0	0	6	0	0	6	

X2MF020 Analyse fonctionnelle, opérateurs linéaires		Nb d'ECTS	6							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef	
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire		1	2.4	0	0	3.6	0	0	6	
		2	2.4	0	0	3.6	0	0	6	
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	6	0	0	6	
		2	0	0	0	6	0	0	6	

X2MF030 Calcul différentiel et géométrie : sous-variétés, étude métrique locale des courbes et surfaces, calcul des variations		Nb d'ECTS	6							
REGIME		Session	Contrôle continu			Examen			Total coef	
			Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral		
Ordinaire		1	2.4	0	0	3.6	0	0	6	
		2	2.4	0	0	3.6	0	0	6	
Dispensé d'assiduité		1	0	0	0	6	0	0	6	
		2	0	0	0	6	0	0	6	

Description des UE

913 18 MA 1 LA UE 728	Anglais 1 (Mathématiques et Applications) (X1MC010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais 1 (Mathématiques et Applications) (X1MC010)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE LABARBE LAURIE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 CMI-IS, parcours test 3 2018
Programme	
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
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 16h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 1 MA UE 724	Analyse hilbertienne : espaces de Hilbert, analyse de Fourier, distributions (X1MC020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Analyse hilbertienne : espaces de Hilbert, analyse de Fourier, distributions (X1MC020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1

Responsable de l'unité d'enseignement	GREBERT BENOIT FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant <ul style="list-style-type: none"> • connaît les exemples standards d'espaces de Banach de dimension infinie (en particulier l_p et L_p), manipule différentes topologies sur ces espaces ; • détermine si une application linéaire est continue ; • manipule les notions de géométrie qu'apportent les espaces de Hilbert, en particulier la notion de projection ; • manipule les séries et transformées de Fourier ; • fait la différence entre convergence forte et convergence faible dans les espaces de Hilbert ; • manipule des distributions simples ; • calcule des limites au sens des distributions, dérive au sens des distributions ; • donne des exemples de fonctions dans les espaces de Sobolev ; • calcule la dérivée faible.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Espaces vectoriels normés en dimension quelconque. Espace de Banach. Exemple des espaces l_p et L_p. Continuité des applications linéaires entre evn. Théorème du point fixe. 2. Espace de Hilbert, projection sur un convexe complet, bases hilbertiennes. Gram-Schmidt, représentation de Riesz, Lax-Milgram. 3. Séries de Fourier, transformée de Fourier. 4. Convergence faible dans les espaces de Hilbert. 5. Introduction aux distributions et aux espaces de Sobolev.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 13.33h TP : 0h TD : 14.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Cours d'Analyse, Jean-Michel Bony, Editions de l'Ecole Polytechnique, 2001. • E. Lieb and M. Loss, Analysis, AMS graduate studies in maths (2001) • Claude Zuily, Eléments de distributions et d'équations aux dérivées partielles. Dunod (2002) • Cours en ligne de Isabelle Gallagher: http://www.math.jussieu.fr/~gallagher/chap3.pdf

913 18 MA 1 MA UE 744	Théorie des probabilités : théorie de la mesure, espace probabilisé, indépendance, convergences (X1MF010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Théorie des probabilités : théorie de la mesure, espace probabilisé, indépendance, convergences (X1MF010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	PETRELIS NICOLAS FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; • 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) ; • illustre l'indépendance d'une famille de variables aléatoires à l'aide des fonctions caractéristiques ; • 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 ; • 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 ; • 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 ; • explique la nécessité d'établir la convergence presque sûre des algorithmes et estimateurs, au vu de la difficulté d'illustrer la convergence en probabilité.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Rappels et fondement : théorie de la mesure et de l'intégration (théorèmes admis). Espaces probabilisés, variables aléatoires, fonction de répartition, calcul de lois. • Indépendance de variables aléatoires, lien avec les fonctions caractéristiques. Exemple de l'algorithme d'acceptation rejet. • Convergence de variables aléatoires : presque sûre (loi forte des grands nombres), en probabilité, en norme L_p. • Utilisation de l'uniforme intégrabilité pour prouver des convergences L_1. • Convergence en Loi : Théorème Centrale Limite, Lemme de Slutsky, Lemme de Skorokhod, Méthode Delta.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 13.33h TP : 0h TD : 14.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	Barbe-Ledoux : Probabilités (EDP-sciences)

913 18 MA 1 MA UE 745	Théorie des probabilités avancée : convergence des variables aléatoires, espérance conditionnelle et conditionnement, chaînes de Markov, martingales (X1MF020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Théorie des probabilités avancée : convergence des variables aléatoires, espérance conditionnelle et conditionnement, chaînes de Markov, martingales (X1MF020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	PETRELIS NICOLAS FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Probabilités I
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> • calcule l'espérance conditionnelle d'une variable aléatoire conditionnée par une autre variable aléatoire définie sur le même espace de probabilité ; • 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 ; • modélise un problème concret sous une forme probabiliste en identifiant le type de dépendance induit par le problème (chaîne de Markov, martingale...); • 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) ; • met en œuvre le théorème d'arrêt pour les martingales pour calculer explicitement la probabilité d'un événement complexe.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Compléments sur la convergence de variables aléatoires (Théorème de Glivenko Cantelli, Delta-méthode). • 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). • 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. • Martingales : définition, théorème d'arrêt, théorèmes de convergence presque sûre et L1. Exemples : marche aléatoire centrée, ruine du joueur.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 13.33h TP : 0h TD : 14.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	Barbe-Ledoux : Probabilités (EDP-sciences)

913 18 MA 1 MA UE 747	Analyse hilbertienne avancée : espaces de Banach, analyse de Fourier, distributions, exemples et applications (X1MF030)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Analyse hilbertienne avancée : espaces de Banach, analyse de Fourier, distributions, exemples et applications (X1MF030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	GREBERT BENOIT FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifie les différents types d'espaces fonctionnels usuels (Banach, Hilbert), et utilise les théorèmes adaptés à ces espaces ; • mène des calculs sur les distributions (ordre, support, dérivée, limite au sens des distributions, transformée de Fourier) ; • manipule avec aisance les séries et transformées de Fourier de fonctions et de distributions ; • résout des équations linéaires simples au sens des distributions ; • détermine si une distribution donnée appartient à un espace de Sobolev.

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"> 1. Espaces de Banach - rappels et compléments, théorèmes de point fixe 2. Théorie des distributions - rappels et compléments 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.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 13.33h TP : 0h TD : 14.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Cours d'Analyse, Jean-Michel Bony, Editions de l'Ecole Polytechnique, 2001. • E. Lieb and M. Loss, Analysis, AMS graduate studies in maths (2001) • Claude Zuiily, Eléments de distributions et d'équations aux dérivées partielles. Dunod (2002) • Cours en ligne de Isabelle Gallagher: http://www.math.jussieu.fr/~gallagher/chap3.pdf

913 18 MA 1 MA UE 727	Analyse numérique des Equations aux Dérivées Partielles (X1MC030)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Analyse numérique des Equations aux Dérivées Partielles (X1MC030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	MATHIS HELENE CARMONA PHILIPPE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette Unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • reconnaît et distingue les équations modèles (chaleur, transport, Poisson) et leurs classes d'EDP (parabolique, hyperbolique, elliptique) ; • programme des schémas différences finies et détermine leur pertinence selon l'équation considérée ; • démontre la consistance, la stabilité et la convergence d'un schéma.
Contenu	<p>Introduction aux EDP :</p> <ul style="list-style-type: none"> • classification des EDP linéaires d'ordre 2 • formules de représentation : <ul style="list-style-type: none"> - séparation des variables pour l'équation de la chaleur et l'équation des ondes, en domaine borné - méthodes des caractéristiques pour l'équation de transport - noyau de Green pour l'équation de Poisson et de la chaleur <p>Méthode des différences finies</p> <ul style="list-style-type: none"> • équation de Poisson 1D, propriétés de la matrice du laplacien 1D (principe du cas 2D) • consistance et ordre, stabilité, convergence pour les EDP d'évolution (transport et chaleur) • discrétisations explicite et implicite
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 13.33h TP : 0h TD : 14.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)

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

913 18 MA 1 MA UE 730	Analyse des Equations aux Dérivées Partielles (X1MC040)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Analyse des Equations aux Dérivées Partielles (X1MC040)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	MATHIS HELENE CARMONA PHILIPPE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette Unité d'enseignement, l'étudiant : <ul style="list-style-type: none"> • construit la formulation variationnelle pour un problème aux limites donné ; • démontre l'existence et l'unicité de la solution à un problème aux limites par Lax-Milgram.
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"> • calcul au sens des distributions pour l'obtention de la formulation variationnelle • espaces de Sobolev, conditions aux limites • étude de formes bilinéaires <p>Équations d'évolution linéaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • caractère bien posé • méthode de Galerkin • estimations d'énergie, principe du maximum <p>Introduction à l'analyse non linéaire (point fixe)</p>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 13.33h TP : 0h TD : 14.67h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	• Grégoire Allaire. « Analyse numérique et optimisation ». Ellipses, 2005.

913 18 MA 1 MA UE 762	Algèbre commutative (anneaux, polynômes), groupes finis (X1MF040)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Algèbre commutative (anneaux, polynômes), groupes finis (X1MF040)

Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'unité, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; • prend l'initiative d'utiliser la division en situation, par exemple pour montrer qu'un idéal est principal ; • utilise les idéaux pour traduire les propriétés de divisibilité dans un anneau ; • identifie les propriétés donnant l'existence et l'unicité d'une décomposition en facteurs irréductibles ; • calcule et raisonne avec aisance dans des exemples variés d'anneaux commutatifs ; • applique une propriété universelle (polynômes, quotient, localisation) pour construire des morphismes ; • prend l'initiative d'un passage au corps des fractions ou d'une réduction modulo un idéal premier ; • tire profit du caractère polynomial d'une relation générale pour l'établir ; • montre l'irréductibilité de polynômes, par diverses méthodes ; • manie le contenu de Gauss et utilise, de on proprechef, le lien entre irréductibilité sur les entiers et sur les rationnels ; • exprime un polynôme symétrique en fonctions des polynômes symétriques élémentaires ; • utilise le résultant, sous forme de déterminant ou par ses propriétés, et l'applique à des questions simples d'élimination ; • utilise les théorèmes de Sylow pour élucider la structure de groupes finis.
Contenu	<p>I. Anneaux commutatifs unitaires. Polynômes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Idéaux d'un anneau, anneaux quotients. Idéaux premiers, idéaux maximaux. 2. Anneaux intègres. Corps de fractions d'un anneau intègre. 3. Divisibilité dans les anneaux commutatifs intègres. Anneaux principaux. Anneaux euclidiens et algorithme d'Euclide. 4. Anneaux factoriels. 5. Irréductibilité des polynômes. 6. Polynômes symétriques. Relations coefficients-racines. 7. Résultant de deux polynômes. <p>II. Complément sur la théorie de groupes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Théorèmes de Silow. 2. Produit semi-direct.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 56h Répartition : CM : 28h TP : 0h TD : 28h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (8h)
Bibliographie	<p>Michel Demazure, Cours d'algèbre, Cassini www.cassini.fr/COMPAGNONS/Demazure/Demazure-complements.pdf 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>

916 18 MA 1 MA UE 776	Méthodologie de l'écrit 1 : résolution de problèmes du CAPES (916-ESPE)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Méthodologie de l'écrit 1 : résolution de problèmes du CAPES (916-ESPE)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	

Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 30h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 18h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 1 LA UE 476	Anglais Préparation TOEIC (X1LA010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais Préparation TOEIC (X1LA010)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Distanciel
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE LABARBE LAURIE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Electronique Energie Electrique Automatique,M1 Sciences Biologiques,M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Bioinformatique/Biostatistique,M1 Visual Computing (VICO),M1 Mécanique et Fiabilité des Structures,M1 Physique,M1 Gestion des Risques, Santé, Sécurité, Environnement (GRISSE),M1 Sciences de la Matière - option Nano,M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Sciences Biologiques,M1 Chimie-Biologie (sciences du médicament),M1 Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement (STPE),M1 Sciences de la Matière - option ENR,M1 Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement (STPE),M1 Sciences & Santé,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-ICM,M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M1 CMI-IS,M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 Nutrition et Sciences des Aliments,M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M),M1 LUmière Molécule MATière (LUMOMAT),M1 Electronique Energie Electrique Automatique,M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 MIAGE - alternance,M1 MIAGE - classique,M1 Bioinformatique/Biostatistique,M1 CMI-INA,M1 Conception et réalisation des bâtiments,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance,M1 CMI-OPTIM
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître et anticiper les formats de certifications d'anglais. • Compléter les réponses exigées par les tests de certifications. • Pouvoir optimiser leurs résultats aux certifications grâce à une méthodologie de travail appliquée lors des séances d'entraînement.

Contenu	<p><i>Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des formats • Exercices d'entraînement • Conseils pour optimiser son score
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • 200% TOEIC 2017 Listening & Reading (2 août 2016, de Michael Byrne et Michelle Dickinson) • TOEIC® La Méthode Réussite (20 janvier 2011, de David Mayer et Serena Murdoch Stern) • Tactics for TOEIC® Listening and Reading Test (13 septembre 2007, de Grant Trew) • Cambridge Grammar and Vocabulary for the TOEIC Test (11 novembre 2010, de Jolene Gear et Robert Gear)

913 18 MA 1 MA UE 1991	Conférences et interventions de personnalités extérieures (X1MC050)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Conférences et interventions de personnalités extérieures (X1MC050)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	LAVANCIER FREDERIC MATHIS HELENE HERAU FREDERIC FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Par ce module transverse à la mention, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> • se familiarise avec le monde professionnel, ses usages et ses attentes ; • connaît les débouchés professionnels de la formation ; • prend des premiers contacts avec les acteurs du monde professionnel.
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	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	Pas de bibliographie associée

913 18 MA 1 MA UE 2242	Echanges mathématiques au laboratoire M1S1 (X1MC200)
Information générale générales	

Intitulé de l'unité d'enseignement	Echanges mathématiques au laboratoire M1S1 (X1MC200)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Ingénierie Statistique (IS)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 2 MA UE 796	Représentations linéaires des groupes finis, théorie de Galois (X2MF010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Représentations linéaires des groupes finis, théorie de Galois (X2MF010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	WAGEMANN FRIEDRICH FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	X5M0050 (réduction des endomorphismes, algèbre sesquilineaire, dualité), X6M0030 (théorie des groupes), algèbre 1 en master 1
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Représente des groupes finis, comme par exemple : S_3, S_4, D_3, D_4, A_4, $Z/4$, $Z/2+Z/2$, dans un espace vectoriel complexe de dimension finie ; • crée la table de caractères d'un tel groupe ; • évalue l'irréductibilité d'une représentation donnée ; • décompose une représentation donnée en irréductibles ; • recherche les représentation irréductibles d'un groupe donné ; • met en œuvre le théorème de Plancherel pour la transformée de Fourier discrète ; • juge de l'orthogonalité de caractères donnés. <ul style="list-style-type: none"> • Extrait le polynôme minimal d'un nombre algébrique ; • emploie, de son propre chef, la notion de degré ; • argumente la résolubilité d'équations algébriques ; • calcule dans des corps finis ; • crée le corps de rupture/de décomposition d'un polynôme donné ; • illustre et utilise les conjugués d'une racine d'un polynôme donné ; • construit le groupe de Galois d'une extension ; • organise les sous-extensions d'une extension de corps Galoisienne suivant les sous-groupes du groupe de Galois; • reconnaît les extensions galoisiennes.
Contenu	<p>I. Théorie des caractères des groupes finis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place du vocabulaire sur les représentations, irréductibilité, Lemme de Schur • Représentations de groupes abéliens (Transformée de Fourier, Transformée de Fourier discrète) • Théorie des caractères et formules de projection <p>II. Théorie de Galois</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombres algébriques • Corps de rupture, corps de décomposition. Clôture algébrique. • Extension galoisienne • Groupe de Galois • Corps finis • Correspondance de Galois • Racines de l'unité, polynômes cyclotomiques • Théorèmes de Galois.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 48h Répartition : CM : 24h TP : 0h TD : 24h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
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>

913 18 MA 2 MA UE 797	Analyse fonctionnelle, opérateurs linéaires (X2MF020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Analyse fonctionnelle, opérateurs linéaires (X2MF020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	WANG XUE PING FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Analyse hilbertienne Analyse hilbertienne avancée
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette Unité d'Enseignement, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> • construit les formes linéaires continues vérifiant des conditions prescrites ; • étudie la borne uniforme d'une suite d'applications linéaires continues ; • analyse les propriétés des suites faiblement convergentes dans les espaces de Banach ; • vérifie si le graphe d'une application linéaire est fermé ; • recherche des sous-suites convergentes dans une suite de fonctions ; • détermine si une application linéaire est compacte ; • décrit le spectre d'un opérateur linéaire autoadjoint ; • calcule le spectre d'un opérateur dans des cas simples ; • résout des équations intégrales à l'aide du théorème spectral des opérateurs autoadjoints compacts.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Prolongement de formes linéaires continues. Théorème de Hahn-Banach. • Lemme de Baire et ses applications, théorèmes de Banach-Steinhaus, de l'application ouverte et du graphe fermé. • Convergences faibles et espaces réflexifs. • Complément sur la compacité : théorème de Riesz, théorème d'Ascoli. • Complément sur les opérateurs linéaires continus, image, noyau, adjoint, inverse. • Spectre d'un opérateur linéaire. • Opérateurs compacts. Théorème de Fredholm. Propriétés spectrales des opérateurs compacts autoadjoints. • Équations intégrales. Problème de Sturm-Liouville.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 48h Répartition : CM : 24h TP : 0h TD : 24h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	H. Brezis, Analyse fonctionnelle Dunod, 1999

913 18 MA 2 MA UE 798	Calcul différentiel et géométrie : sous-variétés, étude métrique locale des courbes et surfaces, calcul des variations (X2MF030)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Calcul différentiel et géométrie : sous-variétés, étude métrique locale des courbes et surfaces, calcul des variations (X2MF030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	COLIN VINCENT FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'unité d'enseignement, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; • choisit de bonnes coordonnées (cartésiennes, polaires ou sphériques) ; • expose la démonstration du théorème d'inversion locale, du théorème des fonctions implicites, du théorème du rang constant ; • utilise les cartes et montre une invariance par changement de carte ; • exprime les différents objets (espace tangent, vecteurs tangents) pour des présentations différentes (immersion, submersion, cartes locales) ; • traduit un problème d'optimisation en termes mathématiques et sélectionne un outil adapté pour le résoudre : compacité, extrema liés, Euler-Lagrange.

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Changement de variables, inversion locale, fonctions implicites • Théorème de Cauchy-Lipschitz, flot de champ de vecteurs et construction de difféomorphismes • Courbes et surfaces, paramétrages vs équations, coordonnées • Sous-variétés, immersions, submersions, cartes locales • Vecteurs tangents, espaces tangents • Changement de variable en intégration, longueur d'une courbe et aire d'une surface • Calcul des variations : extrema liés, équation d'Euler-Lagrange, géodésiques sur une surface • Étude locale des courbes planes et gauches : courbure, torsion, repère de Serre-Frenet • Étude locale des surfaces : premières et seconde formes fondamentales, courbures moyennes et de Gauss
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 48h Répartition : CM : 24h TP : 0h TD : 24h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Berger-Gostiaux, Géométrie différentielle : variétés, courbes et surfaces • François Laudenbach, Calcul différentiel et intégral

913 18 MA 2 HIS UE 799	Histoire des mathématiques : équations algébriques d'Euclide à Galois (X2MF040)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Histoire des mathématiques : équations algébriques d'Euclide à Galois (X2MF040)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	BOUCARD JENNY FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'Unité d'Enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dispose de repères historiques sur les transformations des mathématiques et de l'historiographie des mathématiques ; • prend en compte la fiabilité des sources d'information dans ses productions écrites ; • compare diverses interprétations données d'un même texte en fonction du contexte ; • analyse un texte historique du point de vue de sa structure et de son contenu ; • met en relation paradigmes scientifiques et contextes sociaux, culturels et temporels de leur production.
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"> 1. Modèle axiomatique-déductif et démonstration en géométrie : les Éléments d'Euclide 2. Interactions entre géométrie et algèbre dans les mathématiques médiévales : al-Khwarizmi, Abu Kamil, al-Khayyam et Léonard de Pise 3. Résoudre un problème de géométrie par l'algèbre : La Géométrie de Descartes (1637) 4. La théorie des équations de Descartes à Gauss 5. De Galois à la théorie de Galois : itinéraires d'un mémoire sur les équations
Méthodes d'enseignement	Mixte.
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 8h TP : 0h TD : 8h CI : 0h

Enseignement à distance	oui (4h)
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, Carolin, 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>

913 18 MA 2 MA UE 800	Supervised Study Project in Mathematics (X2MC010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Supervised Study Project in Mathematics (X2MC010)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	FRANJOU VINCENT LAVANCIER FREDERIC HERAU FREDERIC MATHIS HELENE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 CMI-IS
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'unité, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilise les outils bibliographiques, en bibliothèque de recherche et en ligne, pour construire un domaine de compétence ; • interagit avec un encadrant chercheur lors de rencontres régulières, en suscitant une discussion par des questions, préparées ou à chaud ; • acquiert une aisance d'expression sur un sujet spécialisé ; • produit un texte scientifique en LaTeX ; • fait une présentation scientifique.
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	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

916 18 MA 2 MA UE 779	Méthodologie de l'écrit 2 : résolutions de problèmes du CAPES (916-ESPE)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Méthodologie de l'écrit 2 : résolutions de problèmes du CAPES (916-ESPE)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 8h TP : 0h TD : 12h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 2 LA UE 477	English for Scientific Communication-Online Course (X2LA010)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	English for Scientific Communication-Online Course (X2LA010)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Distanciel
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE TOWNEND ALICE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Aucune
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 CMI-IS, M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Bioinformatique/Biostatistique, M1 Bioinformatique/Biostatistique, M1 Sciences & Santé, M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS)
Programme	

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"> • Consulter efficacement et évaluer une publication scientifique dans leur domaine de spécialité • Concevoir et tenir à jour une banque lexicale des verbes et expressions utiles lors de la rédaction d'une publication scientifique • S'être familiarisés avec des situations linguistiques courantes en recherche : traduction, rédaction d'abstracts et d'articles, <i>peer-reviewing</i>, présentation orale • Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel
Contenu	<p>PROGRAMME</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"> • Consulter efficacement et évaluer une publication scientifique dans leur domaine de spécialité • Concevoir et tenir à jour une banque lexicale des verbes et expressions utiles lors de la rédaction d'une publication scientifique • S'être familiarisés avec des situations linguistiques courantes en recherche : traduction, rédaction d'abstracts et d'articles, <i>peer-reviewing</i>, présentation orale • Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel <p>CONTENU</p> <p>Articles et publications de recherche Anglais technique (recherche) Traduction et édition d'articles</p>
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
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>

913 18 MA 2 CLI UE 684	Communication, Connaissance de l'entreprise (X2MC020)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Communication, Connaissance de l'entreprise (X2MC020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	GODARD OLIVIER
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Ingénierie Statistique (IS), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de décoder une offre de stage • de rédiger une lettre de motivation et un CV en cohérence avec sa candidature et les besoins de l'entreprise. • d'argumenter de façon objective et factuelle à l'oral dans une situation professionnelle notamment au niveau du recrutement dans la posture du candidat. <p>se servir des dispositifs en lien avec l'entrepreneuriat</p>

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • module1 (6 heures) : 1. Présentation des objectifs. P Initiation aux outils de communication inter-personnelle. P La boucle de communication. P Communication verbale/non verbale. P Règles de base de passation d'entretiens. P Exercices pratiques : prise de parole. P Communication écrite autour de la rédaction du CV/lettre de motivation. P Décodage d'une offre de stage/emploi. P Les outils numériques : sites, réseaux sociaux, bases de données. P Marché de l'emploi/ réseau. • module 2 (2 h 00): P Organisation humaine des entreprises. P Critères d'identification des entreprises. P La définition de poste : missions et responsabilités. P Culture et charte d'entreprise : quels sens leur donner ? • Module 3 (entrepreneuriat 1 heure): P Les dispositifs au sein de l'Université P Comprendre les enjeux
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 9h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 9h CI : 0h
Enseignement à distance	oui (3h)
Bibliographie	

913 18 MA 2 MA UE 706	Stage optionnel (X2MC030)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Stage optionnel (X2MC030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	HERAU FREDERIC LAVANCIER FREDERIC MATHIS HELENE FRANJOU VINCENT
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 CMI-IS
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	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non

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

913 18 MA 2 MA UE 2243	Echanges mathématiques au laboratoire M1S2 (X2MC200)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Echanges mathématiques au laboratoire M1S2 (X2MC200)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	2
Responsable de l'unité d'enseignement	
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA), M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS), M1 Ingénierie Statistique (IS)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

Dernière modification par MARYLINE LE GRANVALET, le 2018-07-13 19:46:27