

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

SYLLABUS MASTER

Mention Mathématiques et applications

M1 mathématiques enseignement supérieur et
recherche

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>
[http://departement-math.univ-tlse3.fr/
master-mention-mathematiques-et-applications-620690.kjsp](http://departement-math.univ-tlse3.fr/master-mention-mathematiques-et-applications-620690.kjsp)

2016 / 2017

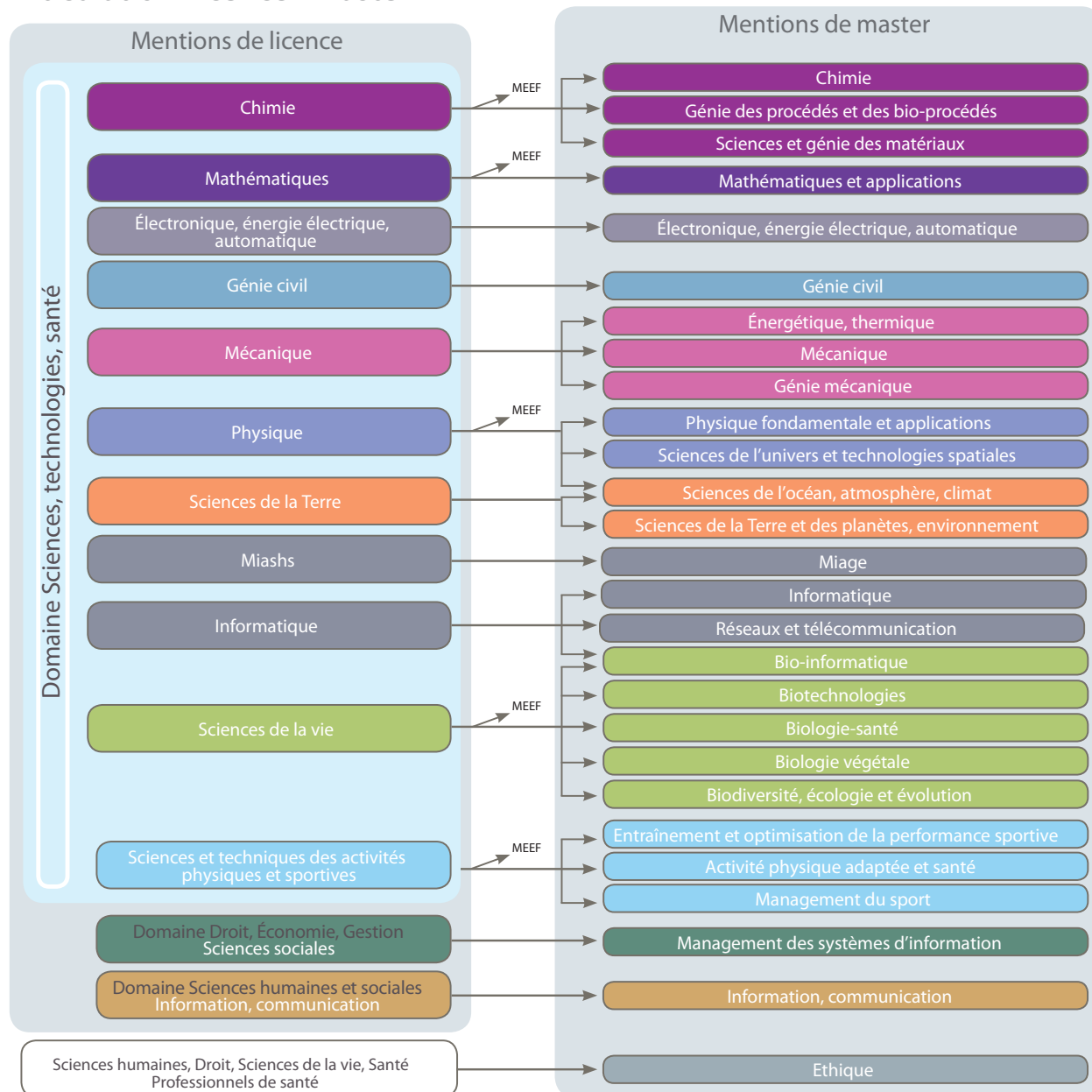
22 SEPTEMBRE 2017

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER	3
PRÉSENTATION	4
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS	4
Mention Mathématiques et applications	4
Parcours	4
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 mathématiques enseignement supérieur et recherche	4
RUBRIQUE CONTACTS	5
CONTACTS PARCOURS	5
CONTACTS MENTION	5
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Math	5
Tableau Synthétique des UE de la formation	6
LISTE DES UE	7
GLOSSAIRE	24
TERMES GÉNÉRAUX	24
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES	24
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS	24

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER

Articulation Licence - Master



MEEF : cf. annexe 10. Profil métiers de l'enseignement

PRÉSENTATION

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

L'objectif du master mention Mathématiques et Applications est de former des mathématiciens pouvant travailler dans les métiers liés à l'**ingénierie**(parcours MApl3, SID, RO, SE, RI), à la **recherche**(parcours RI, RO, MApl3) et à l'**enseignement**(parcours ES),

Les métiers de l'ingénierie sont typiquement chefs de projets, chargés d'études, ingénieurs et chercheurs dans des secteurs d'activités tels que l'industrie, les services, le marketing.

Les métiers de l'enseignement concernent des postes de professeur de mathématiques en lycée, à l'université en passant par les classes préparatoires.

La recherche peut-être de nature académique, théorique et/ou appliquée, ou être tournée vers l'innovation et le développement dans le secteur privé.

Que ce soit pour les métiers de l'ingénierie, de l'enseignement ou de la recherche le nombre d'étudiants formés aux mathématiques en France est très inférieur au nombre de postes à pourvoir. De ce fait, l'insertion des étudiants titulaires d'un master en Mathématiques est excellente

PARCOURS

Le M1 Enseignement Supérieur et Recherche (M1 ESR) est la première année commune à deux parcours du Master mention Mathématiques et Applications :

- le parcours Enseignement Supérieur, qui prépare à l'agrégation de mathématiques
- le parcours Research and Innovation, qui prépare aux métiers de la recherche dans le secteur académique, comme dans le secteur privé.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 MATHÉMATIQUES ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET RECHERCHE

Le M1 Enseignement Supérieur et Recherche (M1 ESR) se décompose en deux semestres :

- lors du premier semestre, les étudiants prennent l'ensemble des UEs d'Algèbre, Analyse Fonctionnelle, Géométrie Différentielle, Probabilités et Statistiques et Transformée de Fourier.
- lors du second semestre, la seule UE obligatoire est Modélisation, puis les étudiants peuvent choisir trois options parmi quatre.

En outre, les étudiants choisissent un projet qui consiste en l'étude d'un texte mathématique à l'aide d'un encadrant chercheur ou enseignant/chercheur. Ce projet se termine par une soutenance.

Notons enfin que les étudiants ont la possibilité de faire un stage de recherche facultatif.

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 MATHÉMATIQUES ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET RECHERCHE

FILBET Francis

Email : francis.filbet@math.univ-toulouse.fr

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

ZOÏA Emilie

Email : emilie.zoia@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05.61.55.60.69

Université Paul Sabatier

1TP1 - Porte B12

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

BARTHE Franck

Email : barthe@math.univ-toulouse.fr

Téléphone : 05 61 55 82 06

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.MATH

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

GARIVIER Aurélien

Email : aurelien.garivier@math.univ-toulouse.fr

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

RODRIGUES Manuella

Email : manuella.rodrigues@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 73 54

Université Paul Sabatier

1TP1, bureau B13

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

9

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Stage ne
Premier semestre										
8	EMMAR1BM	ALGÈBRE	6	O	24	36				
9	EMMAR1CM	ANALYSE FONCTIONNELLE	6	O	24	36				
10	EMMAR1DM	GÉOMÉTRIE DIFFÉRENTIELLE	6	O	24	36				
11	EMMAR1EM	PROBABILITÉS ET STATISTIQUES	6	O	24	36				
12	EMMAR1FM	TRANSFORMÉE DE FOURIER	3	O	12	18				
Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :										
14	EMMAR1VM	ANGLAIS	3	O		24				
15	EMMAR1WM	ALLEMAND	3	O		24				
16	EMMAR1XM	ESPAGNOL	3	O		24				
13	EMMAR1TM	STAGE FACULTATIF	3	F					0,5	
Second semestre										
17	EMMAR2HM	PROJET	6	O				100		
18	EMMAR2IM	STAGE	0	F						0,1
Choisir 3 UE parmi les 4 UE suivantes :										
19	EMMAR2KM	ANALYSE COMPLEXE	6	O	24	36				
20	EMMAR2LM	TOPOLOGIE	6	O	24	36				
21	EMMAR2MM	EDO-EDP	6	O	24	36				
22	EMMAR2NM	PROBABILITÉS-STATISTIQUE	6	O	24	36				
23	EMMAR2OM	MODÉLISATION	6	O	12	24	24			

LISTE DES UE

UE	ALGÈBRE	6 ECTS	1^{er} semestre
EMMAR1BM	Cours : 24h , TD : 36h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MICHEL Françoise

Email : fmichel@math.univ-toulouse.fr

Téléphone : 0624798480

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 - Groupes

- Rappels sur les groupes
- Actions de groupes et représentations linéaires
- Théorèmes de Sylow

2 - Extensions de corps

- Extensions finies, normales, corps de décomposition
- Corps finis

3 - Modules sur les anneaux commutatifs

- Module sur un anneau commutatif
- Structure des modules sur les anneaux principaux

4 - Courbes algébriques

- Courbes algébriques affines
- Résultant, discriminant
- Droite projective

UE	ANALYSE FONCTIONNELLE	6 ECTS	1^{er} semestre
EMMAR1CM	Cours : 24h , TD : 36h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CATTIAUX Patrick

Email : cattiaux@math.univ-toulouse.fr

Téléphone : 05 61 55 69 33

CHAPON François

Email : francois.chapon@math.univ-toulouse.fr

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 Espaces fonctionnels classiques

- Topologies usuelles des espaces
- Propriétés de compacité (Riesz, Ascoli) et de densité (Weierstrass)
- Suites de fonctions holomorphes, propriété de Montel, espaces de Bergman.

2 Les théorèmes de Banach

- Le lemme de Baire
- Le théorème de Banach-Steinhaus
- Théorèmes de l'application ouverte et du graphe fermé

3 Séries de Fourier dans un Hilbert

- projection sur un convexe fermé, orthogonal, bases hilbertiennes, Bessel et Parseval, séries de Fourier des fonctions localement intégrables (Riemann-Lebesgue, Fejer, Dirichlet)

4 Analyse Hilbertienne

- Théorème de représentation de Riesz, convergence faible, compacité séquentielle faible de la boule unité d'un Hilbert

UE	GÉOMÉTRIE DIFFÉRENTIELLE	6 ECTS	1^{er} semestre
EMMAR1DM	Cours : 24h , TD : 36h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GUEDJ Vincent

Email : vincent.guedj@math.univ-toulouse.fr

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 Courbes dans le plan et dans l'espace de dimension 3

- Repère de Frenet, courbure, torsion, classification locale, à isométrie près.
- Nombre d'enroulement, invariance par homotopie, propriétés globales des courbes planes.

2 Surfaces dans \mathbb{R}^3

- Surfaces paramétrées régulières ; exemples (surfaces de révolution, surfaces réglées)
- Plan tangent ; première forme fondamentale ; notion d'aire.
- Application de Gauss ; seconde forme fondamentale ; courbures principales ; courbure
- Théorème egregium de Gauss
- Courbe paramétrée sur une surface, courbure normale, géodésique ; transport parallèle, théorème de Gauss-Bonnet ; champs de vecteurs

3 Sous-variétés de \mathbb{R}^n

- Définition, exemples, espace tangent, champs de vecteurs
- Formes différentielles, théorème de Stokes, variétés abstraites, exemples

UE	PROBABILITÉS ET STATISTIQUES	6 ECTS	1^{er} semestre
EMMAR1EM	Cours : 24h , TD : 36h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOUGERES Pierre

Email : pierre.fougeres@math.univ-toulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module met en place des notions fondamentales pour l'étude avancée des probabilités et statistiques : convergence en loi, conditionnement. Il revient en détail sur les points techniques de mesurabilité (essentiellement passés sous silence en L3), que les étudiants doivent maintenant maîtriser par la pratique d'exercices.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Renforcement sur les tribus, la mesurabilité : tribu engendrée, notamment par une variable, lemme de Doob, Radon-Nikodym (admis), classes monotones (la version fonctionnelle pourra être énoncée sans preuve), preuve de résultats admis en L3 (sur la fonction caractéristique ou de répartition).
- Indépendances de tribus, loi du 0/1
- Espérance et loi conditionnelles
- Convergence en loi (tension, énoncé du théorème de Lévy)
- Preuve du théorème de la limite centrale.
- Estimation statistique (notions de base sur les estimateurs, amélioration par changement de variable (méthode delta))
- Introduction aux tests (rapport de vraisemblance)

PRÉ-REQUIS

- Méthodes de calcul de lois.
- Notions de convergences de variables aléatoires (en probabilité, presque sûre, dans L_p).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ph. Barbe et M. Ledoux, " Probabilité. De la Licence à l'Agrégation" . Editions Espace 34, Belin (1998). Nouvelle édition : EDP Sciences.
- D. Fourdrinier, " Statistique Inférentielle 2ème cycle. Cours et Exercices corrigés" . Sciences Sup, Dunod.

MOTS-CLÉS

Conditionnement, convergence en loi, estimateurs, tests.

UE	TRANSFORMÉE DE FOURIER	3 ECTS	1^{er} semestre
EMMAR1FM	Cours : 12h , TD : 18h		

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 Compléments d'intégration

2 L'espace de Schwartz S

3. Distributions et distributions tempérées.

- Opérations : dérivation, multiplication par une fonction lisse (à croissance polynômiale), lemme de Schwartz, dérivation des fonctions lisses par morceaux.
- Formule de Leibniz, distributions d'ordre fini, support d'une distribution, distributions à support compact, théorème de Schwartz.
- Régularisation des distributions. Densité des fonctions lisses à support compact.

4. Espaces de Sobolev et applications aux EDP.

- Définition espace de Sobolev d'ordre entier. Théorème de complétude. Opérations. Régularisation et densité.
- Applications aux équations différentielles linéaires. Solutions fondamentales. Équations elliptiques et de la chaleur.

5. Transformation de Fourier (TF). Applications aux EDP.

- Applications aux équations différentielles linéaires. Équation de Schrödinger. Équation des ondes.

UE	STAGE FACULTATIF	3 ECTS	1^{er} semestre
EMMAR1TM	Stage : 0,5 mois minimum		

UE	ANGLAIS	3 ECTS	1^{er} semestre
EMMAR1VM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAPLIER Claire

Email : claire.chaplier@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1 du CECRL (Cadre Européen de Certification en Langues)

Développer les compétences indispensables aux étudiant/es en vue de leur intégration dans la vie professionnelle. Perfectionner les outils de communication permettant de s'exprimer dans le contexte international d'aujourd'hui et acquérir l'autonomie linguistique nécessaire à cette intégration.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Contenu linguistique de la discipline :

- Outils de communication de l'écriture scientifique (dossier du projet, synthèse, compte-rendu (sur CO), abstract, rédaction, résumé...)
- Outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale ou une discussion critique dans le domaine scientifique (rhétorique, éléments linguistiques)
- Eléments de maîtrise d'un projet sur une thématique spécifique dans le domaine de spécialité
- Structures communicatives et linguistiques utilisées dans le cadre d'une simulation de tâche professionnelle

Compétences

Compréhension orale - Expression écrite - Expression orale - Compréhension écrite

- Savoir communiquer en anglais scientifique
- Savoir repérer les éléments constitutifs d'une communication écrite ou orale dans le domaine de spécialité
- Savoir prendre la parole en public (conférence ou réunion) dans le cadre d'un colloque, projet de recherche, projet professionnel

PRÉ-REQUIS

N/A

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

N/A

MOTS-CLÉS

=12.0ptProjet - Repérer - Rédaction anglais scientifique - style - registre - critique - professionnel

UE	ALLEMAND	3 ECTS	1^{er} semestre
EMMAR1WM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 07 81 33 64 08

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau B2 en allemand

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

UE	ESPAGNOL	3 ECTS	1^{er} semestre
EMMAR1XM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 07 81 33 64 08

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau B2 en espagnol.

Permettre une maîtrise de la langue générale et de spécialité permettant d'être autonome en milieu hispanophone.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Travail de toutes les compétences avec un accent particulier mis sur l'expression orale.

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

MOTS-CLÉS

Espagnol, communication, professionnel

UE	PROJET	6 ECTS	2nd semestre
EMMAR2HM	Projet : 100h		

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Lecture et analyse d'un texte en mathématique avec l'aide d'un chercheur en mathématiques.

PRÉ-REQUIS

Cours de M1 ESR

UE	STAGE	0 ECTS	2nd semestre
EMMAR2IM	Stage ne : 0,1h		

UE	ANALYSE COMPLEXE	6 ECTS	2nd semestre
EMMAR2KM	Cours : 24h , TD : 36h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SAULOY Jacques

Email : sauloy@math.univ-toulouse.fr

Téléphone : (poste) 76.66

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Il s'agit de l'actuel " Algèbre commutative ou Analyse complexe"

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pour 2016/2017

Algèbre commutative

- 1 - Idéaux premiers, spectre, localisation
- 2 - Modules [avec ou sans produit tensoriel]
- 3 - Anneaux noetheriens, hauptidealsatz, systèmes de paramètres
- 4 - Entiers, anneaux de Dedekind, entiers algébriques
- 5 - Nullstellensatz, normalisation d'une courbe, théorème de Bézout
- 6 - Graduations, filtrations, topologie [if time permits]

PRÉ-REQUIS

Algèbre M1 semestre 1

MOTS-CLÉS

algèbre non-commutative

UE	TOPOLOGIE	6 ECTS	2nd semestre
EMMAR2LM	Cours : 24h , TD : 36h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FIEDLER Thomas

Email : thomas.fiedler@math.univ-toulouse.fr

Téléphone : poste 6789

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cours approfondi en Topologie

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Faisceaux et espaces localement annelés,
2. Variétés différentiables, subimmersions, immersions , plongements, submersions.
3. Fibrations, fibrés principaux, fibrés vectoriels. Fibré tangent, fibré des repères. Opérations sur les fibrés vectoriels.
Formes différentielles.
4. Notions d'homologie et de cohomologie.
Cohomologie de de Rham, homologie et cohomologie singulière.
Exemples de calculs.

UE	EDO-EDP	6 ECTS	2nd semestre
EMMAR2MM	Cours : 24h , TD : 36h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ROQUEJOFFRE Jean-Michel

Email : jean-michel.roquejoffre@math.univ-toulouse.fr

Téléphone : (poste) 77.71

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduction aux EDP

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1- Compléments sur les équations différentielles

1.1 Rappel de Cauchy-Lipschitz sur un ouvert de \mathbb{R}^n . Dépendance par rapport aux conditions initiales. Critères d'existence globale.

1.2 Flot d'un champ de vecteurs, propriété de groupe dans le cas autonome.

1.3 Stabilité.

2- EDP d'ordre un

2.1. Méthodes des caractéristiques pour les équations de transport.

2.2. Solutions faibles.

2.3. Applications à des modèles simples : équations de Vlasov, modèles de dynamique des populations.

3. Introduction aux problèmes elliptiques d'ordre deux

3.1 Définition de l'espace de Hilbert $H^{1,0}$ sur un ouvert borné. Inégalité de Poincaré.

3.2 Résolution du problème faible (avec 2nd membre L^2) par application du th. de Lax-Milgram.

3.3 Interprétation de la solution au sens des distributions.

PRÉ-REQUIS

cours équations différentielles de Licence

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Introduction aux EDP (Evans)

MOTS-CLÉS

EDO, EDP

UE	PROBABILITÉS-STATISTIQUE	6 ECTS	2nd semestre
EMMAR2NM	Cours : 24h , TD : 36h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BERTHET Philippe

Email : philippe.berthet@math.univ-toulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cours approfondi de Probabilités et Statistiques

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 Chaines de Markov (5 semaines)

- Chaîne homogène, critère, propriété de Markov faible.
- Espace d'états finis, dénombrable, matrice stochastique, classification des états.
- La loi stationnaire : existence, unicité, détermination, loi des grands nombres, ergodicité.
- Convergence vers la loi stationnaire.

2 Statistique mathématique

- . Estimation dans un modèle paramétrique.
- . domination d'une classe de mesures de dimension finie, fonction de vraisemblance en le paramètre.
- . risque et biais d'un estimateur, exemple quadratique.
- . information de Fisher en le paramètre, bornes d'information, efficacité.
- . statistiques exhaustives, minimales, complètes, amélioration du risque.
- . convergence des estimateurs du maximum de vraisemblance.
- . Tests dans un modèle paramétrique.
- . Test de Neyman-Pearson, deux hypothèses simples.

UE	MODÉLISATION	6 ECTS	2nd semestre
EMMAR20M	Cours : 12h , TD : 24h , TP : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHHAIBI Reda

Email : reda.chhaibi@math.univ-toulouse.fr

FAYE Grégory

Email : gregory.faye@math.univ-toulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Il s'agit d'une introduction à la modélisation en calcul scientifique et la modélisation aléatoire

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Partie I Stochastique

Génération de variables aléatoires : lois discrètes, méthodes des quantiles, de rejet, familles paramétriques, vecteurs gaussiens.

Les sujets de TP seront inspirés des textes usuels de l'épreuve de modélisation aléatoire de l'agrégation, toujours issus d'une modélisation mathématique d'un problème relevant d'autres sciences (génétique, intelligence artificielle, évolution, physique, économie, théorie des jeux).

Partie II Deterministe

- un problème qui se comprend et dont on arrive à expliquer relativement aisément la modélisation ;
- une étude théorique selon possibilités (avec bagage EDO L3 et EDP M1)
- une implémentation sur Scilab suivie d'une analyse des résultats

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant au cours de son cursus.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition des compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

