

Cours Master 1

Mention : Mathématiques et Applications

Spécialité : Ingénierie Mathématique

Parcours : Ingénierie

Département de Mathématiques

UFR sciences et techniques

Université de Nantes

Programme 2013-2014

FORMATION : Mathématiques et Applications

Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : x

Année – semestre : Année 1 - semestre 1

X7MC010				Analyse Hilbertienne
CM	TD	CTDI	TP	
32	32	0	0	
CNU 25				Nombre d'ECTS 8
RESPONSABLES : B. GREBERT /A. BOULKHEMAIR				Benoit.Grebert@univ-nantes.fr Abdesslam.boulkhemair@univ-nantes.fr
Prérequis : Licence de mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : <ol style="list-style-type: none">1. Espaces métriques : topologie définie par une distance, cas des espaces vectoriels normés (evn), exemples d'espaces fonctionnels notamment les espaces l_p et L_p ; continuité, cas des applications linéaires entre evn ; suites dans un espace métrique.2. Complétude : espaces de Banach, complétude des espaces L_p ; continuité uniforme ; théorème du point fixe de Picard.3. Compacité : propriété de Borel-Lebesgue et compacité séquentielle, précompacité ; théorème de Heine, et théorème de Stone-Weierstrass.4. Analyse hilbertienne 1: espaces préhilbertiens, espace de Hilbert, exemples de l_2 et L_2 ; projection sur un convexe fermé, projection orthogonale ; bases hilbertiennes, séries de Fourier, Gram-Schmidt5. Analyse hilbertienne 2 : Théorème de représentation de Riesz et théorème de Lax-Milgram, convergence faible ;6. Introduction aux distributions et aux espaces de Sobolev.				
Compétences acquises : Expertise en analyse avancée.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : x

Année – semestre : Année 1 - semestre 1

X7MC030				Probabilités
CM	TD	CTDI	TP	
32	32	0	0	
SECTION CNU 26				Nombre d'ECTS 8
P.CARMONA				Philippe.Carmona@univ-nantes.fr
Objectifs pédagogiques :				
Prérequis : Licence de mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : <ol style="list-style-type: none">1. Fondements et rappels : espace probabilisé, variable aléatoire, calcul de lois, indépendance2. Convergence des suites de variables aléatoires, théorèmes limites : différents types de convergence, loi faible et loi forte des grands nombres, Théorème central limite.3. Conditionnement : lois conditionnelles, espérance conditionnelle4. Application aux vecteurs gaussiens.5. Chaînes de Markov				
Compétences acquises : Acquisition des techniques nécessaires à une formation statistique complète. Approfondissement de la modélisation probabiliste par les TD sur ordinateur. Faire comprendre la nécessité d'établir la convergence presque sûre des algorithmes et estimateurs, au vu de la difficulté d'illustrer la convergence en probabilité				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : x

Année – semestre : Année 1 - semestre 1

X7MC020				Analyse Numérique et algorithmique
CM	TD	CTDI	TP	
32	16	0	16	
SECTION CNU 26				Nombre d'ECTS 8
ABDELJALIL NACHAOUI				Abeljalil.nachaoui@univ-nantes.fr
Objectifs pédagogiques : Compléter les connaissances essentielles en analyse numérique.				
Prérequis : X4M0030 : Introduction à l'analyse numérique – X5M0030 : Analyse numérique 1				
Programme - Contenu de l'UE : <ol style="list-style-type: none">Algèbre linéaire numérique:<ol style="list-style-type: none">décomposition QR et itération orthogonale.Méthodes itératives: méthodes de relaxation, méthodes de projection.Méthode des différences finies.Étude de problèmes modèles: équation de transport, équation des ondes.Approximation polynomiale: meilleure approximation uniforme, meilleure approximation au sens L2 avec poids, moindres carrés.TP en fortran90 pour les étudiants du parcours IM et matlab ou scilab pour ceux du parcours MFA.				
Compétences acquises :				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : x

Année – semestre : Année 1 - semestre 1

X7MG040				Outils pour le calcul scientifique et les statistiques
CM	TD	CTDI	TP	
16	0	0	16	
				Nombre d'ECTS 4
RESPONSABLE : C. BERTHON				Christophe.Berthon@univ-nantes.fr
Prérequis :				
Programme - Contenu de l'UE : Système d'exploitation, Architecture des ordinateurs, Représentation en mémoire des données scalaires, Données structurées, Variables dynamiques, Quelques algorithmes fondamentaux, Initiation au Fortran 90 et à R.				
Compétences acquises : Acquisition des connaissances informatiques nécessaires à l'implémentation, et l'utilisation, d'algorithmes standard de calcul scientifique et d'optimisation. Introduction aux langages de scripts.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : oui (choix entre X7PM040 et X7MG050)

Année – semestre : Année 1 - semestre 1

X7PM040				Mécanique des Milieux Continus
CM	TD	CTDI	TP	
16	16	0	0	
SECTION CNU 60				Nombre d'ECTS 4
MATHILDE CHEVREUIL				mathilde.chevreuil@univ-nantes.fr
Objectifs pédagogiques : Les étudiants doivent être capables de modéliser un problème 3D de solide déformable, dans le domaine linéaire.				
Prérequis : calcul différentiel, éléments d'analyse tensorielle, introduction à la mécanique des milieux continus (notions de déformation, de contrainte), notions de thermodynamique classique.				
Programme - Contenu de l'UE : - Cinématique des milieux continus : mouvement, déformation (points de vue eulérien et lagrangien), cinétique des milieux continus (conservation de la masse) - Principe de Puissances Virtuelles : construction de modèles mécaniques, lois fondamentales de la mécanique - Introduction à la thermodynamique des milieux continus (premier et second principes) - Lois de comportement (lois d'état, lois complémentaires, construction de lois de comportement) - Formulations variationnelles et théorèmes énergétiques en mécanique : leur construction (formulations primale et duale) et leur utilisation (résultats d'existence et d'unicité, approximation).				
Compétences acquises : Maîtrise des fondements de la mécanique des milieux continus, de leurs différents modèles et des lois de comportement associées				

FORMATION : Mathématiques et ApplicationsSpécialité : **Ingénierie Mathématique**Option : **oui (choix entre X7PM040 et X7MG050)**Année – semestre : **Année 1 - semestre 1**

X7MG050				Analyse des données
CM	TD	CTDI	TP	
20	20	0	0	
SECTION CNU 26				Nombre d'ECTS 4
LISE BELLANGER				Lise.bellanger@univ-nantes.fr
Objectifs pédagogiques :				
Prérequis : Licence de mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : <ol style="list-style-type: none">1. Généralités : centre de gravité et inertie d'un nuage d'individus. Propriétés de l'inertie.2. Techniques d'analyses factorielles : Analyse en composantes principales, Analyse d'après un3. tableau de distances, Analyses des correspondances simples et multiples.4. Classification Automatique.5. Analyse discriminante : critères de décision, règle de décision ou d'affectation associée à un critère de décision, analyses discriminantes linéaire et quadratique.6. Tests statistiques utilisés en Analyse Discriminante.7. TP sur logiciel R				
Compétences acquises : L'analyse des données est une étape préliminaire dans la mise en œuvre d'une expertise statistique, but de la formation en statistique.				

FORMATION : Mathématiques et ApplicationsSpécialité : **Ingénierie Mathématique**Option : **x**Année – semestre : **Année 1 - semestre 2**

X8MG010				Optimisation déterministe et stochastique
CM	TD	CTDI	TP	
32	40	0	0	
CNU 25				Nombre d'ECTS 8
RESPONSABLE : L. GUILLOPE				Laurent.guillope@univ-nantes.fr
Prérequis : Licence de mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : <ol style="list-style-type: none">1. Rappels sur le calcul des extrema, extrema liés2. Processus de décision Markovien3. Programmation linéaire, méthode du simplexe, dualité.4. Généralités sur l'optimisation de fonctionnelles convexes.5. Optimisation sans contrainte. Optimisation avec contraintes, points selles, lagrangien, dualité.6. Algorithme EM				
Compétences acquises : Conception d'algorithmes déterministes et stochastiques d'optimisation en langage R. Applications déterministe et stochastique de l'optimisation.				

FORMATION : Mathématiques et ApplicationsSpécialité : **Ingénierie Mathématique**Option : **x**Année – semestre : **Année 1 - semestre 2**

X8MG020				Analyse numérique des EDP
CM	TD	CTDI	TP	
32	20	0	28	
CNU 25				Nombre d'ECTS 8
RESPONSABLE : H. MATHIS				Helene.mathis@univ-nantes.fr
Prérequis : Licence de mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : <ol style="list-style-type: none">1. Étude de problèmes modèles:<ol style="list-style-type: none">1. Classification des EDP scalaires d'ordre 22. Équation de la chaleur, équation de Poisson.2. Méthode des éléments finis:<ol style="list-style-type: none">1. Rappels d'analyse: espaces de Sobolev, distributions, conditions aux limites.2. Formulation variationnelle. Théorèmes fondamentaux (Lax-Milgram, Aubin-Nietsche, Strang).3. Définition d'un élément fini, exemples: P1, P2 et P3-Hermite en 1D et en 2D.4. Exemples complets en 1D.5. Techniques d'implémentation de la méthode des éléments finis (y compris gestion des matrices creuses)3. TP en fortran90.				
Compétences acquises : Maîtrise de la méthode des éléments finis en 1D sur des problèmes elliptiques (formulation, implémentation, estimations d'erreur).				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : x

Année – semestre : Année 1 - semestre 2

X8MG030				Statistiques
CM	TD	CTDI	TP	
36	44	0	0	
				Nombre d'ECTS 8
RESPONSABLE : ANNE PHILIPPE				Anne.philippe@univ-nantes.fr
Prérequis : Probabilités niveau licence et maîtrise.				
Programme - Contenu de l'UE : <ol style="list-style-type: none">1. Modèle statistique, distributions d'échantillonnage ;2. Estimation ponctuelle : Borne de Cramer Rao, Théorème de Rao Blackwell, Maximum de vraisemblance, région de confiance, propriétés asymptotiques.3. Estimation fonctionnelle : fonction de répartition empirique, estimateur de la densité à noyau;4. Tests paramétriques : tests de Neymann Pearson, Tests pour des échantillons gaussiens (moyenne/variance)5. Tests non paramétrique : test de Kolmogorov-Smirnov et test du Chi-Deux Régression linéaire				
Compétences acquises : La Statistique est vue non comme un ensemble de règles (une boîte noire) à appliquer aux données, mais comme une série de résultats rigoureux, conséquences de notions de probabilité de niveau maîtrise.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : x

Année – semestre : Année 1 - semestre 2

X8MG040				TER
CM	TD	CTDI	TP	
0	0	0	0	
SECTION CNU 26				Nombre d'ECTS 4
PHILIPPE CARMONA				Philippe.carmona@univ-nantes.fr
Objectifs pédagogiques :				
Prérequis :				
Programme - Contenu de l'UE : Le T.E.R. est un projet complet, mettant en œuvre les connaissances théoriques acquises en mathématiques appliquées sur un problème concret en calcul scientifique ou en probabilités et statistique. Les étudiants choisissent un sujet dans une liste proposée par les enseignants de la maîtrise. Ces sujets sont généralement pris dans des projets industriels déjà réalisés ou dans des demandes en cours des partenaires socio-économiques. Ils peuvent correspondre à des pré-études (faisabilité,...) débouchant sur un stage d'été. Il comporte pour : - l'option Calcul scientifique : de la programmation, projet d'analyse numérique et de calcul scientifique, analyse mathématique et mise en œuvre numérique d'un modèle représentant un problème physique. Apprentissage d'utilisation de codes de calcul scientifique (CAST3M, NAG,...). - l'option Statistique et Probabilités : la lecture d'un article ou de chapitres de livre introduisant des notions statistiques ou probabilistes non-développées en cours, l'application à des données réelles de ces notions en utilisant le logiciel de traitement statistique R. A partir de la problématique posée par l'étude, l'étudiant devra, sous la conduite de l'enseignant, choisir les méthodes appropriées et les mettre en œuvre, interpréter les résultats obtenus. L'étudiant réalise le projet sous la direction d'un enseignant responsable du sujet au cours du second semestre. Il produit un rapport écrit. Une soutenance orale publique (de l'ordre de 30 minutes) est organisée devant le jury du Master Professionnel 1 année, jury complété par des intervenants extérieurs liés au TER				
Compétences acquises : Coordination de compétences acquises dans tous les autres modules, interaction avec un tuteur, avec un jury de soutenance, rédaction d'un rapport synthétique.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : facultatif

Année – semestre : Année 1 - semestre 2

X8MG100				Stage conseillé
CM	TD	CTDI	TP	
0	0	0	0	
SECTION CNU 26				Nombre d'ECTS 0
PHILIPPE CARMONA				Philippe.carmona@univ-nantes.fr
Objectifs pédagogiques :				
Prérequis :				
Programme :				
Compétences acquises :				