

M2, spécialité Ingénierie Mathématique
Laboratoire de Mathématiques Jean Leray
Département de Mathématiques
Université de Nantes

Programme 2013-2014

Contact : master-pro@math.univ-nantes.fr

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS et SP

Année – semestre : Année 2 - semestre 1

X9MG010				Intitulé de l'UE : Informatique Générale
CM	TD	CTDI	TP	
24	20	0	16	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 6
RESPONSABLE DE L'UE : HÉLÈNE MATHIS, GÉRALDINE JEAN				Helene.mathis@univ-nantes.fr , Geraldine.Jean@univ-nantes.fr
Prérequis : Master 1 de Mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : Algorithmique Introduction au langage C++ Introduction aux bases de données relationnelles				
Compétences acquises : Interfaçage langage de script et langage procédural avec système d'exploitation et système de bases de données.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : **CS et SP**

Année – semestre : **Année 2 - semestre 1**

X9MG020				Intitulé de l'UE : Ouverture, communication, anglais
CM	TD	CTDI	TP	
24	20	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 5
RESPONSABLE DE L'UE : O. GODARD, S. KERVISION				olivier@eurobooster.fr,sylvie.kervision@univ-nantes.fr
Programme - Contenu de l'UE : <ul style="list-style-type: none">• Techniques de communication• Recherche 1er emploi , Réalisation de CV, simulation d'entretien d'embauche, analyse d'offres d'emplois• Langue (Anglais) Axé sur la rédaction et la lecture de textes scientifiques. Préparation à la présentation orale de résultats scientifiques.				
Prérequis : Master 1 de Mathématiques				
Compétences acquises : Pouvoir postuler à un stage et à un emploi. Communication scientifique en anglais.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS ET SP

Année – semestre : Année 2 - semestre 1

X9MG030				Intitulé de l'UE : Conférences et formations aux logiciels professionnels
CM	TD	CTDI	TP	
24	0	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 0
RESPONSABLE DE L'UE : F. LAVANCIER				Frederic.lavancier@univ-nantes.fr
Prérequis : Master 1 de Mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : <ol style="list-style-type: none">Formation logiciel professionnel : SAS, Fluent, ...Conférences : anciens du master, industriels				
Compétences acquises : Compléments de formation. Sensibilisation aux objectifs et contraintes des entreprises et laboratoires.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS

Année – semestre : Année 2 - semestre 1

X9MG040				Intitulé de l'UE : Méthodes numériques pour les problèmes hyperboliques
CM	TD	CTDI	TP	
24	20	0	16	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 6
RESPONSABLE DE L'UE : C. BERTHON				Christophe.berthon@univ-nantes.fr
Prérequis : Master première année de Mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : <ul style="list-style-type: none">• Introduction aux lois de conservation hyperboliques.• Méthode des caractéristiques, solutions faibles• Solution du problème de Riemann, condition de Lax.• Extension aux systèmes: acoustique, Euler.• Schémas Volumes Finis• Schémas monotones et TVD.• Exemples de schémas : Godunov, LaxFriedrichs, LaxWendroff, ...• Schémas d'ordre 2, limiteurs de pente.				
Compétences acquises : Notions approfondies en systèmes hyperboliques.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS

Année – semestre : Année 2 - semestre 1

X9MG050				Intitulé de l'UE : Outils avancés d'approximation des EDP
CM	TD	CTDI	TP	
24	20	0	16	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 6
RESPONSABLE DE L'UE : R. TURPAULT				Rodolphe.turpault@univ-nantes.fr
Prérequis : Master première année de Mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : <ul style="list-style-type: none">• Compléments sur les méthodes variationnelles, méthodes de Galerkin, méthode des éléments finis.<ul style="list-style-type: none">• Approfondissement de la méthode des éléments finis.• Estimations d'erreur a priori et a posteriori.• Problème de Stokes, notion de compatibilité des espaces d'approximations.• Approximation de problèmes paraboliques 2D (méthodes des éléments finis et de volumes finis)• Méthodes de Krylov avancées pour la résolution de grands systèmes linéaires.• Techniques d'amélioration: algorithme de Cuthill-McKee, préconditionnement et algorithmes adaptés.				
Compétences acquises : Notions approfondies en approximation des EDP.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS

Année – semestre : Année 2 - semestre 1

X9MG060				Intitulé de l'UE : Statistique Bayésienne
CM	TD	CTDI	TP	
24	36	0		
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 6
RESPONSABLE DE L'UE : A. PHILIPPE				Anne.philippe@univ-nantes.fr
Prérequis : Master première année de Mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : Le but de ce cours est d'initier aux idées et aux techniques de la modélisation et du calcul bayésien. Le programme de ce cours est le suivant : 1. Comment poser un problème dans le contexte bayésien ? Estimateurs de Bayes ; Optimalité ; Construction des lois a priori. 2. Applications Les mélanges : modélisation de populations non homogènes. Régression logistique, Poissonienne : Comment inclure un effet individu ? La sélection de modèles : des critères classiques (AIC, BIC) à l'approche bayésienne. 3. Outils de Simulation Algorithmes MCMC, Approximation des estimateurs de Bayes 4 • Bootstrap				
Compétences acquises : Notions approfondies en statistique bayésienne.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS

Année – semestre : Année 2 - semestre 1

X9MG070				Intitulé de l'UE : Régression
CM	TD	CTDI	TP	
24	36	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 6
RESPONSABLE DE L'UE : F. LAVANCIER				Frederic.lavancier@univ-nantes.fr
Prérequis : Master première année de Mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : L'objectif de ce cours est d'acquérir une maîtrise de différentes techniques de régression Le contenu est le suivant : 1. Modèle linéaire multiple : estimation par MCO, vraisemblance dans le cas gaussien, analyse des résidus, choix de modèles. 2. Analyse de la variance à plusieurs facteurs et avec interactions. 3. Régression logistique, généralisation. 4. Régression ridge et Lasso 5. Approches non paramétriques.				
Compétences acquises : Notions approfondies en régression linéaire et non linéaire.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS et SP

Année – semestre : Année 2 - semestre 2

X0MG010				Intitulé de l'UE : Miniprojet
CM	TD	CTDI	TP	
0	1	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 2
RESPONSABLE DE L'UE : P. CARMONA				Philippe.carmona@univ-nantes.fr
Prérequis : Master 2 première année de Mathématiques.				
Programme - Contenu de l'UE : Sur un thème donné, les groupes d'étudiants sont formés pour répondre à une problématique souvent transverse aux modules étudiés. Ils fournissent un rapport en anglais. Les documents et la soutenance sont en langue anglaise.				
Compétences acquises : Travail de groupe. Sujet imposé. Communication en langue anglaise.				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS et SP

Année – semestre : Année 2 - semestre 2

X0MG020				Intitulé de l'UE : Stage
CM	TD	CTDI	TP	
0	3	0	0	
SECTION CNU 25/26			Nombre d'ECTS 20	
RESPONSABLE DE L'UE : P. CARMONA			Philippe.carmona@univ-nantes.fr	
Prérequis : Master 2 première année de Mathématiques.				
Programme - Contenu de l'UE : Stage de 5 mois minimum en entreprise ou laboratoire de recherche.				
Compétences acquises :				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : **Ingénierie Mathématique**

Option : **SP**

Année – semestre : **Année 2 - semestre 2**

X0MG060				Intitulé de l'UE : Apprentissage
CM	TD	CTDI	TP	
15	15	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 3
RESPONSABLE DE L'UE : L. BELLANGER				Lise.bellanger@math.univ-angers.fr
Prérequis : Master 2 première année de Mathématiques				
Programme - Contenu de l'UE : Ce module développe d'une part l'aspect moderne de l'analyse des données <ol style="list-style-type: none">1. Classification par analyse discriminante et par régression logistique.2. Méthode CART, méthode SVM3. Agrégation de classifieurs, boosting4. Classification non supervisée.				
Compétences acquises : Notions approfondies en classification				

FORMATION : Mathématiques et ApplicationsParcours/Spécialité : **Mathématiques Fondamentales et Appliquées**Option : **SP**Année – semestre : **Année 2 - semestre 2**

X0MG070				Intitulé de l'UE : Modélisation spatiale et temporelle des dépendances
CM	TD	CTDI	TP	
28	0	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 6
RESPONSABLE DE L'UE : F. LAVANCIER				Frederic.lavancier@univ-nantes.fr
Prérequis : Master première année de Mathématiques.				
Programme - Contenu de l'UE : Prévoir est devenu indispensable dans des domaines aussi divers que l'industrie, la gestion, le marketing et l'économie. Cet enseignement est une initiation aux principales méthodes probabilistes de modélisation et prévision. Le programme de ce cours est le suivant : 1. Analyse descriptive des séries temporelles 2. Généralités sur les processus. Processus stationnaires du second ordre. Autocorrélation et autocorrélation partielle. Estimation de ces caractéristiques. 3. Modèles ARMA, SARIMA. Identification. Prévision 4. Deux approches non paramétriques de prévision.: les lissages exponentiels, les méthodes de noyaux. 5. Introduction à la géostatistique, Krigeage.				
Compétences acquises : Notions approfondies en séries temporelles.				

FORMATION : Mathématiques et ApplicationsParcours/Spécialité : **Ingénierie Mathématique**Option : **SP**Année – semestre : **Année 2 - semestre 2**

X0MG080				Intitulé de l'UE : Data Mining, Sensométrie, Chimiométrie
CM	TD	CTDI	TP	
24	36	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 6
RESPONSABLE DE L'UE : M. EL QANNARI, P. COURCOUX				philippe.courcoux@oniris-nantes.fr
Prérequis : Master première année de Mathématiques.				
Programme - Contenu de l'UE : Sensométrie C'est un domaine d'application de la statistique qui est en plein essor. Il concerne l'analyse et le traitement de données d'analyse sensorielle et de préférence. Le programme de ce module est le suivant : Planification d'expériences et tests d'hypothèses usuels en analyse sensorielle Analyse d'un ensemble de tableaux de données Analyse de données de préférence Données de comparaison par paires Chimiométrie : L'intérêt de cette discipline ne cesse de grandir du fait du développement des systèmes rapides d'acquisition de l'information dans l'objectif de caractériser des produits ou contrôler des systèmes (analyse d'images, spectrométrie, résonance magnétique, ...). Le programme de ce module est le suivant : * Domaine d'application de la chimiométrie * Méthodes de prédiction * Régression biaisée * Régression PLS * Mise en relation de tableaux de données				
Compétences acquises :				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS

Année – semestre : Année 2 - semestre 2

X0MG030				Intitulé de l'UE : Physique
CM	TD	CTDI	TP	
24	20	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 5
RESPONSABLE DE L'UE : H. MATHIS, S. CARPY, J.C. THOMAS				Helene.mathis@univ-nantes.fr
Prérequis : Master première année de Mathématiques.				
Programme - Contenu de l'UE : A. Mécanique des fluides compressibles et incompressibles : Objectifs de ce cours : <ol style="list-style-type: none">1. Initier aux écoulements compressibles et incompressibles et aux problèmes de la modélisation de la turbulence.2. Introduction à la mécanique des fluides compressibles.3. Présentation des équations d'Euler et de NavierStokes.4. Extension aux fluides incompressibles5. Introduction aux modèles de turbulence. B. Mécanique des solides Objectif du cours : on utilise la théorie des espaces vectoriels en dualité pour résumer les méthodes des éléments finis de type déplacement, force et mixte. La structure algébrique des problèmes de mécanique des solides déformables, les notions d'orthogonalité de certains sous espaces vectoriels seront constamment utilisées pour cette présentation synthétique des méthodes variationnelles. Le plan de ce module est le suivant : <ol style="list-style-type: none">1. Opérations algébriques en mécanique des structures2. Formulation globale d'un problème de mécanique des structures3. Méthodes variationnelles4. Éléments finis de type déplacement, force et éléments finis mixtes				
Compétences acquises :				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS

Année – semestre : Année 2 - semestre 2

X0MG040				Intitulé de l'UE : Problèmes Inverses
CM	TD	CTDI	TP	
20	20	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 4
RESPONSABLE DE L'UE : A. NACHAOUI				Abdeljallil.nachaoui@oniris-nantes.fr
Prérequis : Master première année de Mathématiques.				
Programme - Contenu de l'UE : Le but de ce cours est de comprendre ce qu'est un problème inverse et ses principales difficultés de résolution. Ces difficultés sont présentées sur des exemples issus de l'industrie de l'environnement et de la médecine. Le contenu du cours est le suivant : <ul style="list-style-type: none">• Introduction : problèmes inverses et problèmes mal posés.• Problème de reconstruction et d'identification : exemples, approximation, régularisation et algorithmes.• Problèmes à frontière libre et optimisation de formes : Exemples, approximation, approches variationnelles, approche stochastique,...• Mise en pratique des principales méthodes de résolution				
Compétences acquises :				

FORMATION : Mathématiques et Applications

Parcours/Spécialité : Ingénierie Mathématique

Option : CS

Année – semestre : Année 2 - semestre 2

X0MG050				Intitulé de l'UE : Calcul parallèle
CM	TD	CTDI	TP	
30	30	0	0	
SECTION CNU 25/26				Nombre d'ECTS 6
RESPONSABLE DE L'UE : A. NACHAOUI				Abdeljallil.nachaoui@oniris-nantes.fr
Prérequis : Master première année de Mathématiques.				
Programme - Contenu de l'UE : L'objectif de ce cours est l'introduction au calcul parallèle et l'apprentissage de codes industriels. Le contenu est le suivant : <ul style="list-style-type: none">• Étudier les implémentations parallèles des algorithmes numériques classiques• Programmation par échanges de messages (Message Passing Interface : MPI)• Utilisation des architectures modernes (SMP, SP, GPU)• Apprentissage des codes industriels (FreeFem, PDEtools, ...)• Décomposition de domaine				
Compétences acquises :				