

Année d'inscription :	M1 Maths & Appli - 2022/2028
Responsable pédago :	Sylviane WEY (M1.MA@univ-lehavre.fr)

Semestre 1	UE	Eléments pédagogiques	Syllabus	ECTS	Coef	Cours Magistral	Travaux Dirigés	Travaux Pratiques
UE1 Mathématiques				22	22			
		Equations différentielles ordinaires	The course will alternate lectures and active participation of students; it contains a mix of theory, computations and numerical simulations. This course is part of an experimental COIL (Collaborative Online International Learning) initiative which includes in particular participation of students from Morocco, China and United States. For Le Havre students, tutorials are given by N. Verdière. Chapters 1. General Introduction 2. Theoretical Results. 3. Steady states, qualitative analysis and stability of solutions. Students will be asked to work on a specific non trivial problem (project), this will be part of the grade. The work will be done at home and in class. Schedule (expected) Lectures 1-3: examples and exercises: 2nd Newton's Law, Radioactivity, electricity, Hodgkin Huxley Equations, examples:Hodgkin Huxley Equations (exercices), Fitz-Hugh-Nagumo Equations, Lotka-Volterra, Oregonator, Lorenz.Projects Lectures 4-6: the Cauchy problem, exercices. Maximal solutions, global solutions. Regularity of solutions.Projects. Integral Equation and the Cauchy Problem. Approximate solutions Ascoli Theorem. Projects. Theorem of Existence (Cauchy, Arzela, Peano). Theorem of Existence and Uniqueness (Cauchy-Lipschitz). The Gronwall Lemma. Convergence of Euler method toward exact solutions. Lectures 7-9: Qualitative Analysis of 2d linear systems: saddle, sources, sinks, centers, spirals, Repeated eigenvalues. Non Linear Systems. Proof of stability for sinks. Examples. January 14 (to be confirmed): Dissertation.	6	6	27	27	
		Statistique inférentielle	Prérequis : Cours de PROBABILITES de niveau L3 Mathématiques 1.Distributions d'échantillonnage 2. Exhaustivité et Information 3. Estimation 4. Théorie des tests	6	6	27	27	
		Distributions	Chap 1. Fonctions test Chap 2. Rappels d'intégration et produit de convolution Chap 3. Distributions Chap 4. Transformation de Fourier Pré-requis: Analyse, topologie et calcul différentiel de L3.	5	5	22	23	
		Analyse fonctionnelle	Chapter I Hahn-Banach Theorems Chapter II Banach Spaces Chapter III The Uniform Boundedness Principle and the Closed Graph Theorem Chapter IV Weak and Weak* topologies Chapter V Hilbert Spaces We will start with the Hahn-Banach theorems which do not require to define a topology! Next, we might review some concepts during tutorials as we progress through the course. References : - Functional Analysis by Peter D. Lax, John Wiley and Sons (2002) - Functional Analysis by T. Buhler and D.A. Salomon, AMS (2018) - Functional Analysis by W. Rudin, McGraw-Hill, 2nd ed. (1991) (exists in french) - Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations by H. Brezis, Springer, (2010) (exists in french) - Functional Analysis by K. Yosida, Springer-Verlag, 2nd ed. (1968) - Functional Analysis by G. Bachman and L. Narici, Dover, (2000) - Functional Analysis, lecture notes by J. Schenker at Michigan University, accessed on the web on July 3rd 2022 - Analyse Fonctionnelle, notes de cours de S. Maingot at Le Havre Normandie University	5	5	22	23	
UE2 Langue				2	2			
		Anglais 1		2	2	10	10	
		2 options a choisir parmi 3		6	6			
UE3 Options (choisir 2 EP parmi 3)		Analyse et fouille de données	Analyse statistique descriptive et exploratoire Régression linéaire multiple Analyse en Composantes Principales Classification hiérarchique Utilisation du logiciel R en TP	3	3	18		9
		Graphes et réseaux complexes d'interaction	Présentation des graphes et des arbres (définitions et propriétés) Modélisation par les graphes Représentation de graphes Algorithmes de parcours Optimisation dans les graphes (plus court chemin, flot maximum) Mise en œuvre pratique des graphes	3	3	18	9	
		Apprentissage de logiciels	Apprentissage d'un langage de programmation : concepts de base et introduction à la programmation orientée objet.	3	3	9		18
Total semestre 1 (pour un étudiant)				30		144	119	9

Moyenne Contrôle Continu (Théorique ou Pratique)		Examen Partiel	Examen Terminal	Autre Type d'évaluation dont la note est reportée sur la session 2		Examen Terminal	CC reporté	AT reporté
Coef CC	Report Session 2 : oui/non	Coef Partiel	Coef ET	préciser le type : dossier/stage	Coef AT	Coef ET	Coef CC	Coef AT
		1/3	2/3			1		
		1/3	2/3			1		
		1/3	2/3			1		
		1/3	2/3			1		
		1/3	2/3			1		
1/2	oui		1/2			1/2	1/2	
1/2	oui		1/2			1/2	1/2	
1/2	oui		1/2			1/2	1/2	
1/2	oui		1/2			1/2	1/2	

Année d'inscription :	M1 Maths & Appli - 2022/2028
Responsable pédago :	Sylviane WEY (M1.MA@univ-lehavre.fr)

Semestre 2	UE	Eléments pédagogiques	Syllabus	ECTS	Coef	Cours Magistral	Travaux Dirigés	Travaux Pratiques
				6	6			
	UE4 Mathématiques	Equations aux dérivées partielles	Introduction aux équations aux dérivées partielles Distributions et espaces de SOBOLEV Problèmes aux limites elliptiques Problèmes paraboliques La méthode des différences finies La méthode des éléments finis	6	6	27	27	
	UE5 Projet	Travail Pratique et Expérimental	Pas de CM/TD/TP. Encadrement par un enseignant-chercheur. L'UE Projet consiste en un Travail Pratique Expérimental (pas de COURS), vous traiterez un sujet parmi ceux proposés en début du Semestre 2, encadré par un des enseignant-chercheurs intervenant en Master ou par un membre du LMAH (Laboratoire de Mathématiques Appliquées du Havre), durant 4 mois. Un rapport sera rendu et une soutenance orale aura lieu au mois de juin.	6	6			
	UE6 Langue	Anglais 2		2	2			
		4 options à choisir parmi 5		2	2	10	10	
				16	16			
		Processus Stochastiques	Ce cours est une introduction théorique aux processus stochastiques. Prérequis : Cours de Mesure & Intégration, Cours de Probabilités au niveau L3 mathématiques Programme 1. Généralités sur les processus stochastiques 2. Les types de processus stochastiques 3. Processus de Poisson 4. Mouvement Brownien	4	4	18	18	
	UE7 Options (choisir 4 EP parmi 5)	Analyse numérique matricielle	Le cours d'analyse numérique matricielle est une spécialisation des méthodes de résolution de systèmes linéaires et de recherche d'éléments propres. Dans ce cours, on s'intéressera notamment aux structures particulières de ces problèmes linéaires qui apparaissent dans la discrétisation des problèmes concrets en simulation de dynamique des fluides ou d'élasticité où les tailles des systèmes peuvent être importantes, nécessitant des algorithmes efficaces et fiables. - Introduction (problèmes traités dans le cours et exemples concrets d'applications des méthodes) ; - Méthodes directes de résolution des systèmes linéaires avec applications aux matrices creuses ; - Méthodes de factorisation QR ; - Méthodes itératives de relaxation ; cas des matrices tridiagonales par blocs ; - Méthodes de gradient et de gradient conjugué ; - Méthodes numériques de calcul de valeurs propres et de vecteurs propres ; - Méthode des directions alternées	4	4	18	18	
		Optimisation	Introduction à l'optimisation continue Modélisation de problèmes et résolution de programmes linéaires.	4	4	18	18	
		Algèbre et géométrie	A venir	4	4	18	18	
		Modélisation math. du Vivant	La modélisation mathématique apporte des éléments de compréhension et de prédiction de nombreux phénomènes et dynamiques dans le domaine du vivant. Les crises sanitaires récentes ainsi que les études des évolutions actuelles des écosystèmes montrent les capacités mais aussi les limitations de ces modèles pour gérer des situations pouvant être critiques. L'objectif de ce cours apporte des éléments de réponses aux enjeux essentiels dans ce cadre qui sont de comprendre et de maîtriser les éléments de constructions des modèles du vivant dans un périmètre descriptif. Ces réponses apportées par ces modèles permettant d'analyser certains comportements et dynamiques en ayant conscience des limitations inhérentes à la formalisation mathématique utilisée qui en font généralement sa force d'analyse dans un contexte maîtrisé. Plan - Modélisation – définition, classification et techniques - Modèles d'évolution d'une population - Modèles d'interaction de populations - Approches de ces modèles avec une approche continue ou discrète - Modèles de structuration de populations - Introduction à la spatialisation de modèles de dynamiques de population - Modèles à compartiments ; application à l'épidémiologie - Modèles individus-centrés - Illustration de mises en œuvre de simulations en Python et Netlogo	4	4	18	18	
Total semestre 2 (pour un étudiant)				30		109	127	0
Total M1 Maths & Appli.				60		253	246	9

Moyenne Contrôle Continu (Théorique ou Pratique)	Examen Partiel	Examen Terminal	Autre Type d'évaluation dont la note est reportée sur la session 2		Examen Terminal	CC reporté	AT reporté
			Coef CC	Report Session 2 : oui/non			
			Coef Partiel	Coef ET	préciser le type : dossier/stage	Coef AT	
			1/3	2/3		1	
					mémoire	1	1
1/2	oui		1/2			1/2	1/2
			1/3	2/3		1	
S E S S I O N 1							
			1/3	2/3		1	
			1/3	2/3		1	
1/2	oui		1/2			1/2	1/2

Conditions de validation de l'année :

L'année de formation est validée lorsque la moyenne des deux semestres est supérieure ou égale à 10.

Toute note d'UE est compensable avec les autres UE du semestre.

Toute note d'un semestre est compensable avec la note de l'autre semestre de l'année, **sous réserve qu'elle soit supérieure ou égale à 8/20**