

## L3 – Licence de Mathématiques

**Date de rentrée :** Lundi 2 septembre 2019, 10h, Salle 0-6 du Bâtiment de Mathématiques (H3), site du Futuroscope.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

#### Compétences :

L'objectif est de donner aux étudiants des bases mathématiques solides pour poursuivre dans un master ouvrant les portes de la recherche ou de l'enseignement, un master de mathématiques appliquées, ou bien se diriger vers une carrière d'ingénieur.

#### Poursuites d'études envisageables :

Après l'obtention de la licence de mathématiques, l'étudiant peut poursuivre, à Poitiers, sa formation dans le master de mathématiques MFA (Recherche ou Agrégation), ou le master de mathématiques STDV (STatistique et Données du Vivant), ou le master MEEF (Capes), voire dans un master de mécanique ou d'informatique etc ; il peut également envisager d'entrer dans une école d'ingénieurs. Enfin, cette licence permet d'aborder la préparation au concours du Professorat des Ecoles.

#### Débouchés professionnels :

Les débouchés principaux de cette licence sont l'enseignement, la recherche, les métiers d'ingénieur ou de la banque et de l'assurance, et certains métiers des secteurs tertiaires, bio médicaux ou de l'environnement.

#### Organisation des enseignements :

La licence est organisée sur 3 années, c.-à-d. 6 semestres (notés S1 à S6).

Noter que les étudiants ayant suivi des classes préparatoires aux grandes écoles, peuvent, sous conditions, s'inscrire directement en 2e ou 3e année de la licence. De même, l'intégration d'étudiants issus d'autres mentions, ou filières ou établissements, sera examinée par l'équipe pédagogique afin de définir le choix le plus adapté des UE à étudier.

### Parcours Mathématiques Générales : 6 ECTS par UE

Semestre 5	<b>Analyse numérique</b>	<b>Intégration et Probabilités</b>	<b>Théorie des groupes</b>	<b>1 UE à choix parmi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Formes quadratiques et TP Analyse numérique</li> <li>. Prépa MEEF 1<sup>er</sup> degré</li> <li>. Prépa MEEF 2<sup>nd</sup> degré</li> <li>. Option internationale</li> </ul>	<b>Anglais et professionnalisation</b>
Semestre 6	<b>Statistiques inférentielles</b>	<b>Topologie</b>	<b>Anneaux</b>	<b>1 UE à choix parmi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Courbes et équations différentielles</li> <li>. Prépa MEEF 1<sup>er</sup> degré</li> <li>. Prépa MEEF 2<sup>nd</sup> degré</li> <li>. Option internationale</li> </ul>	<b>Anglais et professionnalisation</b>

### Parcours Mathématiques Informatique : 6 ECTS par UE

Semestre 5	<b>Analyse numérique</b>	<b>Bases de données 1</b> <i>(avec L2 Info)</i>	<b>Programmation orientée-objet</b> <i>(avec L3 Info)</i>	<b>1 UE à choix parmi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Formes quadratiques et TP Analyse numérique</li> <li>. Prépa MEEF 1<sup>er</sup> degré</li> <li>. Prépa MEEF 2<sup>nd</sup> degré</li> <li>. Option internationale</li> </ul>	<b>Anglais et professionnalisation</b>
Semestre 6	<b>1 UE à choix parmi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Fonctions de plusieurs variables</li> <li>. Programmation en C</li> </ul>	<b>Bases de données 2</b> <i>(avec L3 Info)</i>	<b>Technologies du Web 2</b> <i>(avec L3 Info)</i>	<b>1 UE à choix parmi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Courbes et équations différentielles</li> <li>. Prépa MEEF 1<sup>er</sup> degré</li> <li>. Prépa MEEF 2<sup>nd</sup> degré</li> <li>. Option internationale</li> </ul>	<b>Anglais et professionnalisation</b>

## Parcours Statistique et Applications : 6 ECTS par UE

Semestre 5	Analyse numérique	Intégration et Probabilités	Analyse statistique des données (avec MI BS)	1 UE à choix parmi : . Formes quadratiques et TP Analyse numérique . Option internationale	Anglais et professionnalisation
Semestre 6	Statistiques inférentielles	Base de données web (avec L2 SV)	Analyse statistique des sondages	1 UE à choix parmi : . Courbes et équations différentielles . Option internationale	Anglais et professionnalisation

### PROGRAMME DES ENSEIGNEMENTS DE MATHÉMATIQUES

Consulter le lien : <http://dept-math.sp2mi.univ-poitiers.fr/licence3.shtml>

### SEMESTRE 5 :

#### Analyse numérique (20h CM, 30h TD, resp. JEAN-MICHEL RAKOTOSON) **MG/MI/SA**

Interpolation polynomiale, intégration numérique, résolution de systèmes linéaires (méthodes directes, itératives), résolution approchée d'équations différentielles.

#### Intégration et Probabilités (20h CM, 30h TD, resp. PIERRE-YVES LOUIS) **MG/SA**

La moitié du volume horaire de cette unité d'enseignement (10h CM et 15h TD) est dédiée au calcul intégral en plusieurs variables et d'une fonction continue par morceaux d'une variable. Tous les théorèmes seront admis. Le reste de cette unité d'enseignement consiste à introduire le calcul des probabilités pour des variables aléatoires réelles absolument continues/à densité. L'accent sera mis sur les familles paramétriques classiques (loi normale, exponentielle, beta, gamma). Calculs de moments (espérance, variance). Indépendance de variables aléatoires. Fonctions génératrices de variables aléatoires. Les théorèmes limites seront présentés : loi faible des grands nombres, théorème limite central. L'extension aux vecteurs aléatoires à densité est ensuite considérée.

#### Théorie des groupes (20h CM, 30h TD, resp. POL VANHAECKE) **MG**

La première partie du cours est consacrée aux définitions, propriétés et exemples de base de la théorie des groupes. Les objets étudiés ici sont les groupes, groupes cycliques, sous-groupes, sous-groupes engendrés par une partie, sous-groupes normaux, morphismes de groupes, produits (direct et semi-direct) et quotients. Les principaux résultats traités sont les théorèmes de Lagrange et de Cayley, les propriétés des groupes cycliques et le théorème d'isomorphisme. La deuxième partie est consacrée aux actions de groupes, avec applications. On démontre la formule des classes, le lemme de Burnside, les théorèmes de Sylow. Ces résultats sont ensuite utilisés dans l'étude des p-groupes, des groupes symétriques et alternés, des groupes abéliens finis et de la classification des groupes d'ordre au plus 15.

#### Formes quadratiques et TP Analyse numérique (10h CM, 15h TD, 25h TP, resp. Morgan PIERRE) **MG/MI/SA**

La moitié du volume horaire de cette unité d'enseignement (10h CM et 15h TD) est dédiée à l'approfondissement des connaissances sur les formes quadratiques et les matrices symétriques, et les appliquer à des problèmes d'optimisation et de statistique. Le reste de cette unité d'enseignement (25h TP) consiste à illustrer les notions développées dans "Analyse numérique" à l'aide d'un logiciel de calcul scientifique (Scilab ou Python).

#### Analyse statistique des données (13h CM, 12h TP, 25h APP, resp. PIERRE-YVES LOUIS) (CM et TP mutualisés avec Master Biologie-Santé) **SA**

Il s'agit dans ce module de former aux fondamentaux de la statistique et de l'analyse de données requis dans tous les domaines de la biologie-santé. Les enseignements permettront d'en faire comprendre la problématique, son importance cruciale dans la démarche scientifique, son vocabulaire et ses concepts fondamentaux tout en minimisant autant que possible le formalisme mathématique. L'étudiant devra être capable d'acquérir en autonomie des outils statistiques plus élaborés. Un logiciel de statistique avec interface graphique permettra d'apprendre à structurer et représenter les données de manière adaptée à leur interprétation et à réaliser les calculs. L'analyse critique sera développée et les outils nécessaires pour tester l'influence de facteurs seront manipulés.

#### Bases de données 1 (14h CM, 24h TD, 12h TP, contact : ALLAN FOUSSE) (Mutualisé avec Licence Informatique) **MI**

Le modèle relationnel : rappels de théorie des ensembles, algèbre relationnelle, langages de requêtes, introduction à SQL : tables, interrogation, création, vues. Conception des bases de données (schéma entités-associations). Introduction à la normalisation.

**Programmation orientée-objet** (18h CM, 14h TD, 18h TP, contact : SAMUEL PELTIER) (*Mutualisé avec Licence Informatique*) **MI**

Eléments historiques de la programmation orientée objet ; classes et objets : abstraction, encapsulation, constructeurs, visibilité ; associations de classes : agrégation, composition ; héritage et ses implications : redéfinition et surcharge de méthodes, contrôle de l'héritage, polymorphisme, sur-classement et sous-classement, classes abstraites et interfaces ; étude du langage Java et ses spécificités (utilisation d'un environnement de développement intégré, création et utilisation de bibliothèques, manipulation de collections, création et gestion des exceptions, manipulation de flux pour les entrées/sorties, sérialisation, duplication d'objets (copie de surface et copie profonde), création et manipulation de threads ; gestion des tests : tests structurels, tests fonctionnels, critères de sélection de tests, diagrammes de flot de contrôle, types de tests, et mise en application avec l'utilisation de la bibliothèque JUnit ; UML : diagrammes de classes, diagrammes de séquences et diagrammes d'états. Réalisation d'un projet à effectuer par petits groupes, où les étudiants doivent concevoir, spécifier, réaliser, tester et présenter leur application.

**Anglais et professionnalisation** (2h CM, 10h TD, 6h TP, 8h APP, resp. CHRISTOPHE BICHET et JAMES ROBERT) **MG/MI/SA**

## **SEMESTRE 6 :**

**Statistiques inférentielles** (20h CM, 18h TD, 12h TP, resp. HERMINE BIERME) **MG/SA**

Théorèmes limites : loi forte des grands nombres et théorème central limite (Intervalle de confiance). Estimation de la moyenne et de la variance (loi du chi<sup>2</sup> et indépendance des estimateurs). Régression linéaire. Comparaison de groupe (loi de Student). Test (Student).

**Topologie** (20h CM, 30h TD, resp. JEAN-MICHEL RAKOTOSON) **MG**

Les espaces vectoriels normés (e.v.n) et la topologie associée (ouverts, fermés, points adhérents, intérieurs, densité), applications continues entre espaces vectoriels normés, espaces de Banach, topologie induite, compacité et connexité dans les espaces vectoriels normés, espaces métriques, même plan que pour le e.v.n pour la topologie associée, un peu de topologie générale pour terminer.

**Anneaux** (20h CM, 30h TD, resp. ALESSANDRA SARTI) **MG**

Anneaux, idéaux, morphismes, quotient d'un anneau, théorèmes d'isomorphisme. Idéaux premiers et maximaux. Corps et corps de fractions. Caractéristique d'un anneau, congruences, théorème des restes chinois. Anneau des polynômes. Anneaux euclidiens, principaux et factoriels.

**Courbes et équations différentielles** (20h CM, 30h TD, resp. ALAIN MIRANVILLE) **MG/MI/SA**

Courbes paramétrées en coordonnées cartésiennes ou polaires. Equations différentielles linéaires, théorème de Cauchy-Lipschitz (admis). Equations différentielles d'ordre deux. Introduction aux équations non linéaires. Résolution numérique des équations différentielles (méthodes d'Euler).

**Fonctions de plusieurs variables** (20h CM, 30h TD, resp. MADALINA PETCU) (*Mutualisé avec L2 Math*) **MI**

Introduction à la topologie en  $\mathbb{R}^n$  : définition d'une distance et d'une norme, normes classiques sur  $\mathbb{R}^n$ , normes équivalentes, équivalence des normes dans  $\mathbb{R}^n$ , ouverts, fermés, points intérieurs, points adhérents, suites dans  $\mathbb{R}^n$ , compacts dans  $\mathbb{R}^n$  et caractérisation d'un compact par Bolzano-Weierstrauss et Borel-Lebesgue, théorème de Heine. Limite et continuité des fonctions aux plusieurs variables, opérations avec les fonctions continues et les limites, propriétés topologiques des applications continues. Fonctions différentiables, dérivées partielles et dérivée dans une direction, gradient, matrice Jacobienne, composition d'applications différentiables, fonctions de classe  $C^1$ , fonctions de classe  $C^m$  avec  $m > 1$ , théorème de Schwarz, théorème des accroissements finis, théorème de Taylor-Young à l'ordre 2, points d'extrema locaux. Ck-difféomorphismes et inversion locale, théorème des fonctions implicites.

**Programmation en C** (4h CM, 6h TD, 40h TP, resp. PIERRE-YVES LOUIS) (*Mutualisé avec L2 Math*) **MI**

Eléments de syntaxe du langage C : structures de contrôle, instructions, expressions ; définition de structures de données : syntaxe, accès aux champs ; programmation d'algorithmes (calculs, chaînes de caractères, tableaux, pointeurs, structures chaînées).

**Bases de données 2** (10h CM, 20h TD, 20h TP, resp. ) (*Mutualisé avec Licence Informatique*) **MI**

Rappel sur la conception et normalisation des bases de données relationnelles ; organisation physique des bases de données et indexation ; exécution des requêtes SQL et optimisation ; concurrence utilisateur et reprise sur panne ; intégrité et bases de données actives ; langage procédural de bases de données ; illustration avec un système de gestion de bases de données comme Oracle.

**Technologies du web 2** (10h CM, 40h APP, resp. ) (*Mutualisé avec Licence Informatique*) **MI**

Conception de sites en PHP sans framework : Apprentissage du langage PHP, Gestion des cookies et des variables de session, Interaction avec une base de données, Sensibilisation à la sécurité. Utilisation d'un framework PHP (Symfony ou équivalent) : Compréhension de l'architecture MVC (Modèle, Vue, Contrôleur), Déploiement, configuration et mise à jour du framework, Utilisation d'un IDE (Environnement de Développement Intégré) PHP, Construction d'un site selon l'architecture induite par le framework, Sécurité, authentification, niveaux d'accès.

**Bases de données web** (20h CM, 10h TD, 20h TP, resp. Emmanuelle DARLES) (*Mutualisé avec Licence Sciences de la Vie*) SA

Introduction aux concepts fondamentaux des Bases de Données, à savoir être en mesure de stocker un grand nombre de données, ce qui est de plus en plus courant en Biologie, et surtout de les interroger pour extraire les informations importantes. Dans un second temps, il s'agit de mettre à disposition ses informations par l'intermédiaire d'un site Web.

**Analyse statistique des sondages** (20h CM, 18h TD, 12h TP, resp. YOUSRI SLAOUI) SA

Les différentes phases d'une enquête. Sources d'erreurs et biais. Collecte des données : plan d'échantillonnage et estimateurs associés : sondage aléatoire simple, sondage stratifié, sondages en grappes, méthode des quotas. Algorithmes de tirage : tri aléatoire, cas des probabilités inégales. Redressements d'échantillons : traitement des non-réponses et données manquantes, effets des redressements.

**Anglais et professionnalisation** (2h CM, 10h TD, 6h TP, 8h APP, resp. CHRISTOPHE BICHET et JAMES ROBERT) MG/MI/SA

### **Assiduité :**

Sauf régimes particuliers, la règle de l'assiduité obligatoire s'applique à l'ensemble des enseignements (CM, TD, TP, stages).

### **Absence à des enseignements :**

Les étudiants qui ont été temporairement absents doivent prendre contact dans un délai n'excédant pas 7 jours, avec l'enseignant concerné lequel est chargé de transmettre l'information.

### **Absence justifiée :**

Dans des cas bien précis **et dans un délai ne pouvant excéder une semaine après l'absence concernée**, l'étudiant peut demander à ce que son absence entre dans le champ des absences justifiées. Le responsable de la formation informera l'étudiant de la recevabilité et de l'accord donné à sa requête ouvrant droit à un seul CC de remplacement.

### **EQUIPE PEDAGOGIQUE :**

Directeurs des Etudes L1 : GILLES ANSELME : [gilles.anselme@univ-poitiers.fr](mailto:gilles.anselme@univ-poitiers.fr) 05 49 45 39 53

Responsable Mathématiques 2<sup>ème</sup> année : MADALINA PETCU : [madalina.petcu@univ-poitiers.fr](mailto:madalina.petcu@univ-poitiers.fr) 05 49 49 69 09

Responsable Mathématiques 3<sup>ème</sup> année : NICOLAS JAMES : [nicolas.james@math.univ-poitiers.fr](mailto:nicolas.james@math.univ-poitiers.fr) 05 49 49 68 77

Responsable Mathématiques Master : HERMINE BIERME : [hermine.bierme@math.univ-poitiers.fr](mailto:hermine.bierme@math.univ-poitiers.fr) 05 49 49 69 16

## L3 – Licence de Mathématiques

### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

Il y a compensation annuelle.

#### ATTENTION !

**Il est impératif de ne pas négliger le contrôle continu.**

**Un devoir à la maison non rendu sera considéré comme une absence injustifiée à la session 1**

- ♦ **Analyse numérique, Théorie des groupes, Statistiques inférentielles, Topologie, Anneaux, Courbes et équations différentielles, Analyse statistique des sondages, Fonctions de plusieurs variables**  
Règle 138. En session 2, report CR et DT, et règle du SUP.

CONTROLE CONTINU : un compte rendu (devoir maison) → note  $CR$  et un écrit sur table (2h) → note  $DT$

EXAMEN TERMINAL : Session 1 (3h) → note  $E_1$       Session 2 (2h) → note  $E_2$

Calcul de note :

$$\text{Session 1 : } N_1 = \frac{CR + 3*DT + 8*E_1}{12} \quad \text{Session 2 : } N_2 = \text{MAX}(E_2, \frac{CR + 3*DT + 8*E_2}{12})$$

- ♦ « **Intégration et Probabilités** » et « **Formes quadratiques et TP Analyse numérique** »  
Règle 2244. En session 2, report CR et DT, pas de règle du SUP.

- ♦ **Analyse statistique des données**  
Règle 2244. En session 2, report CR1 et CR2, et règle du SUP.

- ♦ **Bases de données 1, et Bases de données 2**  
Règle 228. En session 2, report CR, et règle du SUP.

Calcul de note :

$$\text{Session 1 : } N_1 = \frac{2*DT + 2*CR + 8*E_1}{12} \quad \text{Session 2 : } N_2 = \text{MAX}(E_2, \frac{2*CR + 10*E_2}{12})$$

- ♦ **Bases de données Web**  
Règle 336. En session 2, report des notes du CR à hauteur de 1/12, pas de règle du SUP.

- ♦ **Technologies du web 2**  
Règle 336. En session 2, report des notes du CR, pas de règle du SUP.

- ♦ **Programmation orientée-objet, et Programmation en C**  
Règle 345. En session 2, report des notes du CR, pas de règle du SUP.

- ♦ **Anglais et professionnalisation**  
Règle 633 au S5 et 345 au S6. Contrôle continu de 3 épreuves (dont la soutenance du projet en autonomie).  
Projet en autonomie et stage de fin de licence au S6. **Pas de session 2**

- Pour obtenir un semestre (S5 ou S6), un étudiant doit avoir une moyenne semestrielle supérieure ou égale à 10.
- Toute UE est définitivement acquise si la moyenne obtenue est supérieure ou égale à 10.
- **En seconde session, on ne peut pas conserver la note d'examen de première session si l'UE n'est pas acquise en première session.**

## MCC des UEs « Prépa MEEF 2nd degré »

### S5

- *Facteurs favorisant l'apprentissage et l'enseignement (10h CM ESPE transversal)*
  - Première session : évaluation par quitus de présence
  - Seconde session : production écrite
- *Préparation et exploitation du stage : non évaluée*
- *Partie disciplinaire (Probabilités 10h CM + 15h TD et Didactique mathématique n°3 10h TD)*
  - Première session : deux écrits sur table E1 et E2 pour *Probabilités et une production écrite PE pour Didactique mathématique n°3*
  - Seconde session : un oral O1 pour *Probabilités et un oral O2 pour Didactique mathématique n°3*

#### MCC 100% disciplinaires :

- Première session :  $(3 * E1 + 6 * E2 + 3 * PE) / 12$
- Seconde session :  $(9 * O1 + 3 * O2) / 12$

### S6

- *Droits et missions de l'enseignant & système éducatif français (10h CM ESPE transversal)*
  - Première session : évaluation par quitus de présence
  - Seconde session : production écrite
- *Préparation et exploitation du stage : non évaluée*
- *Partie disciplinaire (Courbes et équations différentielles 1<sup>ère</sup> partie 10h CM + 15h TD et Didactique mathématique n°4 10h TD)*
  - Première session : deux écrits sur table E1 et E2 pour *Courbes et équations différentielles 1<sup>ère</sup> partie et une production écrite PE pour Didactique mathématique n°4*
  - Seconde session : un oral O1 pour *Courbes et équations différentielles 1<sup>ère</sup> partie et un oral O2 pour Didactique mathématique n°4*

#### MCC 100% disciplinaires idem S5 :

- Première session :  $(3 * E1 + 6 * E2 + 3 * PE) / 12$
- Seconde session :  $(9 * O1 + 3 * O2) / 12$