

## **L3 – Licence Sciences et Technologies mention Mathématiques et Applications**

**Date de rentrée :** Lundi 3 septembre 2007, 10h, Amphi Bâtiment d'Enseignement, site du Futuroscope.

### **OBJECTIFS PEDAGOGIQUES**

#### **Compétences :**

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

#### **Poursuites d'études envisageables :**

Après l'obtention de la licence de sciences et technologies mention mathématiques et application, l'étudiant peut poursuivre sa formation dans un master de mathématiques, un master de mécanique, un master d'informatique ; il peut également envisager d'entrer dans une école d'ingénieurs. Enfin, cette licence permet d'aborder dans de bonnes conditions le concours d'entrée à l'IUFM pour la préparation au CAPES et au Professorat des Ecoles.

#### **Débouchés professionnels :**

##### *Secteurs 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 du secteur tertiaire.

#### **Organisation des enseignements :**

La licence est organisée sur 3 années, c.-à-d. 6 semestres (notés S1 à S6). Chaque semestre comporte 5 UE équivalentes (même coefficient 1, 6 points ECTS), excepté au semestre 6 où les UE MATH 6L17 et MATH 6L20, comptent double (coefficient 2, 12 points ECTS).

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 des UE le mieux adapté au profil de l'étudiant.

#### **La licence comporte deux parcours :**

Le parcours "CAPES" destiné à ceux qui souhaitent :

- . entrer à l'IUFM préparer le concours du CAPES de Mathématiques,
- . effectuer un Master Professionnel de Mathématiques Appliquées.

Le parcours "MATH" destiné à ceux qui souhaitent :

- . poursuivre en Master, en vue de préparer l'Agrégation de Mathématiques, ou de poursuivre des études vers des débouchés autres que l'enseignement (recherche, écoles d'ingénieur),
- . effectuer un Master Professionnel de Mathématiques Appliquées.

Ces deux parcours sont identiques jusqu'au semestre 5 inclus, et ne se distinguent qu'au semestre 6.

Semestre 5	<b>MATH 5L11</b> Analyse numérique	<b>MATH 5L12</b> Espaces métriques	Choix 3 : <b>MATH 5L13</b> Arithmétique <b>MECA 5L04</b> Mécanique des milieux continus et calcul tensoriel	Choix 4 : <b>MATH iL01</b> Math discrètes ou <b>UE scientifique</b>	PMCL 5L : <b>MATH 5Lm1</b> <b>Stage Latex</b> <b>LVE</b>
Semestre 6	Parcours MATH	<b>MATH 6L20</b> Intégration Probabilités (UE double)	<b>MATH 6L21</b> Calcul différentiel	Choix 5 : <b>MATH 6L22</b> Algèbre <b>MECA 6L11</b> Mécanique des solides 1 et des fluides 1 <b>PHYS 6L15</b> Optique de Fourier	PMCL 6L : <b>PPPE</b> <b>LVE</b> <b>MATH 6Lm1</b>
	Parcours CAPES	<b>MATH 6L17</b> Intégrale de Riemann. Analyse de Fourier. (UE double)	<b>MATH 6L18</b> Probabilités	<b>MATH 6L19</b> Géométrie	PMCL 6L : <b>PPPE</b> <b>LVE</b> <b>MATH 6Lm1</b>

## PROGRAMME DES ENSEIGNEMENTS DE MATHÉMATIQUES

Le programme des enseignements des semestres 1 à 4 peut être consulté à l'adresse Internet :  
<http://wwwmathlabo.univ-poitiers.fr/licence/index.html>

### SEMESTRE 5 :

**MATH 5L11** : Analyse numérique (22h CM, 32h TD, resp. J.-M. RAKOTOSON)

Interpolation, dérivation numérique. Intégration numérique. Extrapolation à la limite de Richardson. Résolution numérique des équations différentielles. Méthodes à un pas d'Adams. Introduction à l'analyse numérique matricielle. Décomposition LU, LDU de Cholesky. Conditionnement d'une matrice.

**MATH 5L12** : Espaces métriques (33h CM, 44h TD, resp. I. BADULESCU)

Espaces métriques. Langage topologique. Espaces métriques compacts, complets, connexes. Théorème de Stone-Weierstrass. Espaces de fonctions continues. Espaces normés. Applications linéaires et multilinéaires continues.

**MATH 5L13** : Arithmétique (33h CM, 44h TD, resp. P. VANHAECKE)

Anneaux. Propriétés arithmétiques des anneaux. Divisibilité. Anneaux euclidiens, principaux, factoriels. Polynômes homogènes et symétriques.

**MATH 5Lm1** : Calcul scientifique 1 (3h CM, 22h TP, resp. L. DUCOS)

Calcul scientifique et symbolique. Utilisation de logiciels de calcul pour l'analyse numérique.

### SEMESTRE 6, option CAPES :

**MATH 6L17** : Intégrale de Riemann et analyse de Fourier (44h CM, 64h TD, resp. C. LAURENT)

Intégrale de Riemann. Continuité et intégration, théorème de Lebesgue, intégrales généralisées. Intégrales à un paramètre, convolution, intégrales multiples. Exemples de fonctions définies par une intégrale. Espaces préhilbertiens. Séries de Fourier, noyau de Dirichlet. Théorème de convergence simple de Dirichlet. Inégalité de Bessel. Théorème de convergence normale. Egalité de Parseval. Exemples d'utilisation des séries de Fourier. Equations différentielles linéaires, théorème de Cauchy (admis). Equations différentielles d'ordre deux. Introduction aux équations non linéaires.

**MATH 6L18** : Probabilités (22h CM, 32h TD, resp. A. PHAN)

Espace probabilisé, probabilités conditionnelles, indépendance, variables aléatoires, lois de probabilité, fonction de répartition, moments. Fonctions génératrices. Lois de probabilités usuelles discrètes et à densité. Indépendance de  $n$  variables aléatoires réelles, lois conditionnelles (cas discret). Convergence en probabilité, loi faible des grands nombres. Approximation de lois, théorème de la limite centrale. Statistique descriptive. Estimation. Intervalles de confiance. Tests paramétriques usuels. Test d'ajustement du  $\chi^2$ . Régression linéaire.

**MATH 6L19** : Géométrie (22h CM, 32h TD, resp. M. VAN LEEUWEN)

Géométrie affine et géométrie euclidienne. Barycentre et convexité. Applications affines, groupe affine. Isométries, similitudes. Décompositions usuelles. Groupes d'isométries en dimension 2 ou 3. Coniques.

**SEMESTRE 6, option MATH :**

**MATH 6L20** : Intégration et probabilités (44h CM, 64h TD, resp. H. SABOURIN)

Intégrale de Riemann. Espaces mesurés, fonctions mesurables. Théorème de Beppo-Levi. Fonctions intégrables. Théorèmes de convergence. Espaces  $L_p$ . Intégration sur un espace produit, théorème de Fubini. Mesure de Lebesgue sur  $\mathbb{R}^n$ . Théorème de changement de variables. Convolution, approximation. Variables aléatoires, lois de probabilité. Indépendance. Convergence en probabilité, presque-sûre, en moyenne d'ordre  $p$ , des suites de variables aléatoires. Loi des grands nombres. Loi conditionnelle, espérance conditionnelle.

**MATH 6L21** : Calcul différentiel (22h CM, 32h TD, resp. A. BOUAZIZ)

Dérivées d'ordre 1. Théorème de la valeur moyenne. Dérivabilité des sommes des séries de fonctions. Théorème d'inversion locale et  $C^1$ -difféomorphisme. Dérivées d'ordre supérieur. Formule de Taylor. Problèmes d'extréma. Etude locale des sous-variétés.

**MATH 6L22** : Algèbre (22h CM, 32h TD, resp. P. VANHAECKE)

Groupes, généralités, théorèmes d'isomorphismes. Groupes finis, groupes cycliques. Opération d'un groupe sur un ensemble. Groupes symétriques. Modules. Modules libres. Modules de type fini sur un anneau principal.

**MATH 6Lm1** : Calcul scientifique 2 (18h TD, 16h TP, resp. C. QUITTE / L. DUCOS)

Calcul scientifique et symbolique. Utilisation de logiciels de calcul pour l'arithmétique et la géométrie.

**UE pouvant être prise au semestre 5 :**

**MATH iL01** : Mathématiques discrètes (22h CM, 32h TD, resp. B. DUMONS)

Séries génératrices, graphes et combinatoire. Théorie élémentaire des codes.

## **PROGRAMME DES ENSEIGNEMENTS AUTRES QUE MATHÉMATIQUES**

. **Le module PMCL 5L** (Pré-professionnalisation, Méthodologie, outils de Communication, Langues vivantes) du 5e semestre, comporte :

- . un enseignement **LVE** (Langue Vivante Etrangère) d'Anglais (20h)
- . un **stage** d'initiation à un traitement de texte mathématique (Latex, 9h)
- . et aussi **MATH 5Lm1**

. **Le module PMCL 6L** (Pré-professionnalisation, Méthodologie, outils de Communication, Langues vivantes) du 6e semestre, comporte :

- . un enseignement **LVE** (Langue Vivante Etrangère) d'Anglais (20h)
- . le développement de son Projet personnel, module **PPPE** (4h)
- . et aussi **MATH 6Lm1**

## **Programme des enseignements de Physique, Chimie, Mécanique, EEA :**

**SEMESTRE 5 :**

**MECA 5L04** : Mécanique des milieux continus et Calcul tensoriel (26h CM, 28h TD)

- Espace affine de dimension 3 - Produit mixte - Tenseur - Opérations algébriques sur les tenseurs - Changements de base - Moment d'une force par rapport à un axe.
- Espace euclidien de dimension 3 - Produit scalaire - Produit vectoriel - Moment d'une force par rapport à un point.
- Champ de tenseurs - Dérivées d'un champ de tenseurs - Divergence - Gradient - Rotationnel - Coordonnées curvilignes - Flux - formule de flux / divergence - conservation du volume.
- Mécanique des milieux continus
- Cinématique des milieux continus
- Conservation de la masse - Dérivation de grandeurs admettant une densité volumique ou massique.
- Caractérisation de la déformation - Conditions de compatibilité satisfaites par les tenseurs de déformations.
- Principe des travaux virtuels - Tenseur des contraintes - Equations d'Euler du mouvement - Bilan d'impulsion - Bilan de moment - Bilan d'énergie.
- Lois de comportement - Exemples.

**SEMESTRE 6 :****MECA 6L11** : Mécanique des solides 1 et mécanique des fluides 1.

Mécanique des Solides 1 et 2,

- Elastostatique : lois de comportement.
- Energie complémentaire. Problèmes aux limites de l'élastostatique.
- Principe de St Venant.
- Problèmes anti-plans -torsion, traction-compression, flexion
- Problèmes plans.
- Théorie élémentaire de la flexion des plaques minces.

Mécanique des Fluides 1 et 2,

Lois de bilan (masse, quantité de mouvement, énergie). Lois de transport (local, global), Applications aux calculs des forces exercées par le fluide (statique, conduite hydraulique, impact d'un jet). Déformation au sein du fluide (tenseurs des contraintes, tenseurs des déformations). Solutions exactes des équations de Navier-Stokes (écoulement de Couette et de Poiseuille, régime de Stokes). Méthode du potentiel complexe, application à des écoulements à symétrie cylindrique.

Dynamique des écoulements aérodynamiques autour d'obstacles. Ecoulement dans les milieux poreux. Notions sur les lois de comportement : fluides newtonien et non newtoniens. Ecoulements compressibles isentropiques ou en présence d'ondes de choc, droites ou obliques. Ecoulements autour de dièdres ou de cône en supersonique. Détente de Prandtl-Meyer et étude du faisceau de détente.

**PHYS 6L15** : optique de Fourier (21h CM, 21h TD, 12h TP)

Optique de Fourier. Cristallographie et interaction rayonnement - solide cristallin.

Diffraction. Cohérence. Holographie. Formation des images : objets d'amplitude et de phase.

Traitement des images et reconnaissance des formes.

Etat cristallin : Réseau direct, réseau réciproque.

Mécanisme de production des rayons X au laboratoire et rayonnement synchrotron.

Interaction rayonnement - matière : Diffusion élastique : facteur de diffusion atomique - facteur de structure.

Méthodes expérimentales en diffraction des rayons X.

**UE SCIENTIFIQUE :****L'UE scientifique** est à choisir dans la liste des UE scientifiques des différents L3 de l'Université.

Le choix est soumis à l'approbation du responsable du L3 Math.

**EQUIPE PEDAGOGIQUE :**Directeurs des Etudes L1 : Sylvie PAUTROT : [sylvie.pautrot@univ-poitiers.fr](mailto:sylvie.pautrot@univ-poitiers.fr) 05 49 45 36 84Gilles ANSELME : [gilles.anselme@univ-poitiers.fr](mailto:gilles.anselme@univ-poitiers.fr) 05 49 45 39 53Jean-Noël RIMBERT : [jean.noel.rimbert@univ-poitiers.fr](mailto:jean.noel.rimbert@univ-poitiers.fr) 05 49 45 39 44Responsable Mathématiques 2e année : Jean SOUVILLE : [jean.souville@univ-poitiers.fr](mailto:jean.souville@univ-poitiers.fr) 05 49 45 38 76Responsable Mathématiques 3e année : Claude QUITTE : [claudette@math.univ-poitiers.fr](mailto:claudette@math.univ-poitiers.fr) 05 49 49 67 50

## L3 – Licence Sciences et Technologies mention Mathématiques et Applications

### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

#### ❶ MATH 5L11, 5L12, 5L13, iL01, 6L18, 6L19, 6L21, 6L22

CONTROLE CONTINU : un devoir maison → note  $DM$  et un devoir sur table (2h) → note  $DT$

Calcul de note :  $CC = \frac{DM + 2DT}{3}$

EXAMEN TERMINAL : 1<sup>ère</sup> session (3h) → note  $ET$   
2<sup>ème</sup> session (3h) → note  $ER$

NOTE 1ERE SESSION :  $N_1 = \max(ET, \frac{2ET + CC}{3})$

NOTE 2EME SESSION :  $N_2 = \max(ER, \frac{2ER + CC}{3})$

**6 ECTS**

#### ❷ MATH 6L17 et 6L20 : identique à ❶ sauf deux devoirs maison, devoir sur table de 3h, examens terminaux de 4h et **12 ECTS**

#### ❸ PMCL 5L

. Anglais → note  $A$  (voir avec l'enseignant d'anglais) – **2 ECTS**

. Calcul scientifique (MATH 5Lm1) → note  $M$  – **3 ECTS**

CONTROLE CONTINU : . trois notes de TP → notes  $CR1$ ,  $CR2$  et  $CR3$

Calcul de note :  $M = \frac{CR1 + CR2 + CR3}{3}$

. Stage LATEX → note  $S$  (mémoire de stage) – **1 ECTS**

NOTE FINALE :  $N = \frac{S + 2A + 3M}{6}$

**Pas de deuxième session**

#### ❹ PMCL 6L

. Anglais → note  $A$  (voir avec l'enseignant d'anglais) – **2 ECTS**

. Calcul scientifique (MATH 6Lm1) → note  $M$  – **4 ECTS**

CONTROLE CONTINU : . une note de TP → note  $CR$

. un devoir maison avec convocation éventuelle à un oral final dont la note remplace celle du devoir personnel → note  $DM$

Calcul de note :  $M = \frac{CR + DM}{2}$

NOTE FINALE :  $N = \frac{A + 2M}{3}$

**Pas de deuxième session**

#### ❺ MECA 5L04, MECA 6L11, PHYS 6L15 : voir avec les enseignants de mécanique et de physique.

➤ Pour obtenir le L3 de Mathématiques et Applications, un étudiant doit avoir une moyenne générale supérieure ou égale à 10.

➤ Un semestre est définitivement acquis si la moyenne obtenue à ce semestre est supérieure ou égale à 10.

➤ Toute UE est définitivement acquise si la moyenne obtenue est supérieure ou égale à 10.