

Table des matières

I. PRESENTATION GENERALE DU DIPLOME.....	2
Introduction.....	2
Prérequis.....	2
Les métiers attendus.....	2
Le programme.....	2
II. COMPETENCES ET ACQUIS AU TERME DE LA FORMATION.....	3
III. STRUCTURE DU PROGRAMME.....	4
Objectifs disciplinaires de fin de M2.....	4
Objectifs disciplinaires de fin de M1.....	4
Programme détaillé.....	4

A renvoyer fin novembre au département
et l'UFR ()

I. PRESENTATION GENERALE DU DIPLÔME

Introduction

Synthèse de présentation de la mention : mots clés concernant la mention, laboratoires d'appuis, place de cette formation dans l'offre de formation du département

Le master Mathématiques et Applications a l'ambition de proposer une formation de très haut niveau en formant à la compréhension, l'utilisation, la communication et la recherche en mathématiques, tant fondamentales qu'appliquées. La formation s'appuie sur l'excellence et la diversité des enseignants-chercheurs appartenant principalement à l'*Institut de Mathématiques de Marseille (I2M)* rattaché à l'*université d'Aix-Marseille (AMU)*, au CNRS et à l'*École Centrale de Marseille* et à d'autres laboratoires de l'université, notamment d'informatique. Sa palette de parcours offre des possibilités de carrière dans un large éventail de secteurs où les mathématiques sont présentes : enseignement secondaire (agrégation), enseignement supérieur et recherche académique, métiers de l'ingénierie de pointe en mathématique dans les principaux secteurs du privé (informatique, énergie, transport, télécommunications, banques, assurances, santé, etc...).

Le département de mathématiques propose également un master *Mathématiques appliquées et statistiques* axé sur les méthodes et logiciels statistiques pour l'analyse de données.

Mots clés : mathématiques fondamentales et appliquées, recherche, enseignement, ingénierie.

Éléments spécifiques à cette mention pour la réussite du projet APC

Le point le plus marquant l'habilitation en cours est la faiblesse des effectifs dans les parcours à coloration recherche, en contradiction avec l'excellence de la recherche mathématique marseillaise, attestée par exemple par le grand nombre de normaliens qui viennent en doctorat ; celle-ci s'explique partiellement par le faible nombre de bourses de doctorats proposé par l'université au débouché du M2 (le plus faible de France). Dans le futur on attend une amélioration de ce point par une politique plus volontariste de l'université.

Notre ambition est de faire une formation d'excellence offrant des débouchés professionnalisants de très haut niveau notamment sur le plan de la recherche, de façon à attirer les meilleurs étudiants de France et à l'international ; dans ce cadre une demande de soutien Amidex (Académie d'excellence) sera déposée afin notamment de proposer des bourses aux étudiants.

D'autre part la présente proposition rationalise nos parcours, notamment par la fusion entre les deux parcours EDP-CS et Proba-stats en un seul, et par la mutualisation en

cours de discussion du parcours informatique et mathématiques discrètes avec le master d'informatique.

En ce qui concerne le parcours Didactique, qui est particulier car s'adressant prioritairement à des enseignants du second degré désireux de passer un M2 celui souffre fortement de l'actuelle politique de tarification de la formation continue : de fait le ticket d'entrée pour un enseignant non financé par son institution est largement dissuasif, même si atténué par les dérogations auxquelles celui peut avoir droit. Il est souhaitable pour la pérennité de ce parcours que les discussions en cours entre AMU, l'ESPE et le rectorat permette de proposer une offre raisonnable de formation aux enseignants, domaine dans lequel il est très positif que l'université montre une implication forte.

Prérequis

Compétences attendues de l'étudiant pour qu'il s'implique et réussisse dans la mention, diplôme antérieur requis :...

Connaissances du niveau d'une licence de mathématiques (bases d'analyse, algèbre, géométrie, probabilités...).

Maîtrise du français et de l'anglais, à l'oral comme à l'écrit.

Maîtrise du langage mathématique et de sa symbolique, savoir lire et rédiger un raisonnement mathématique.

Diplôme antérieur requis : licence Mathématiques ou MIASHS ou MPCJ ou Sciences et Humanités.

Les métiers attendus

Les métiers accessibles post master, préciser les secteurs d'insertion.

La mention *mathématiques et applications* propose des débouchés très divers :

- enseignement en mathématiques ;
- recherche en mathématique fondamentale ou appliquée ;
- ingénierie (statistique, calcul scientifique, modélisation, cryptographie, informatique, santé, ...)
- didactique mathématique.

Les secteurs d'insertion sont l'enseignement (secondaire et académique), la recherche et le développement (Universités, CNRS, INRIA, CEA, INRA, ...), les industries des nouvelles technologies (informatique, réseaux, télécommunications, énergie, biotechnologies), les industries de services (santé, banques, assurances, ...).

Le programme

Les disciplines contenues, liste des parcours avec les effectifs attendus (comparaison avec les effectifs actuels et ses éventuelles évolutions)

À l'heure actuelle les effectifs des parcours sont les suivants.

Formation	2014/15	2015/16	2016/17
M1	39	56	60
M2 Agreg	23	22	21
M2 Maths-fonda	6	11	6
M2 MDFI	1	7	5
M2 Proba-Stats	3	5	6
M2 EDP-CS	6	6	10
M2 Didactique mathématique	6	6	5

Les parcours du master sont listés ci-dessous ; la première année (M1) est commune à tous les parcours.

- Prépa AGREG
- Mathématiques fondamentales
- Informatique et mathématiques discrètes
- Mathématiques appliquées CEPS¹
- Didactique des mathématiques

Pour les raisons exposées en introduction il semble raisonnable d'attendre des effectifs de 30 étudiants en M1, de 10 à 20 par parcours en M2.

À ces parcours s'ajoute le parcours *Computational and Mathematical Biology* du master CenTuri (institut de convergence), dont la description (par les porteurs du master CenTuri) suit :

Le parcours *Computational and Mathematical Biology* émane de l'Institut Convergence CenTuri, "Centre Turing des systèmes vivants", qui met en emphase l'importance toujours plus grande que revêtent les recherches pluri- et interdisciplinaires sur les systèmes biologiques. Dans ce contexte, nous avons choisi de participer pleinement à la création de la graduate school CenTuri en proposant un parcours anglophone "Computational and Mathematical Biology" (CMB) ouvert sur l'international, en relation étroite avec des parcours similaires au sein des mentions de bio-informatique et d'informatique qui formeront ensemble le socle de ladite graduate school. La particularité de ce parcours

¹ Calcul scientifique, Équations aux dérivées partielles, Probabilités, Statistiques

portera sur le développement des aspects mathématiques de l'analyse et de la modélisation des systèmes biologiques complexes.

II. COMPETENCES ET ACQUIS AU TERME DE LA FORMATION

Vision du diplômé

Notre volonté est de former des jeunes diplômés de niveau Master qui auront acquis les connaissances et les compétences nécessaires à l'exercice de professions scientifiques afin de résoudre des problèmes complexes et de trouver des solutions innovantes dans les différentes disciplines scientifiques. Ils exerceront leur métier dans les domaines de la recherche, du développement, de la production ou de l'enseignement.

Nos futurs diplômés, quel que soit le niveau de diplôme atteint, seront capables, à divers degrés de performance, de :

1. Utiliser des savoirs scientifiques disciplinaires et transdisciplinaires

Comprendre, utiliser et faire évoluer sa connaissance des concepts fondamentaux et des méthodes des mathématiques à travers la formalisation et la résolution de problèmes issus des mathématiques ou d'autres disciplines.

2. Élaborer une démarche scientifique

Développer l'esprit d'analyse et d'initiative afin de modéliser mathématiquement un problème scientifique en utilisant un corpus scientifique adapté et en faisant le lien entre différents domaines des mathématiques.

3. Communiquer de façon claire et rigoureuse en français et en anglais

Rédiger un texte mathématique, préparer et effectuer un exposé oral en français et en anglais et maîtriser l'utilisation d'outils informatiques (traitements de texte scientifiques, diaporamas).

4. Élaborer et mettre en œuvre des projets individuels ou en équipe

Travailler au sein d'un groupe de recherche et y établir un dialogue constructif.

5. Mettre en œuvre les compétences disciplinaires dans l'environnement professionnel

Investir, communiquer et partager ses compétences disciplinaires et appliquer ses connaissances dans le cadre d'un laboratoire de recherche universitaire ou appliqué dans un service de recherche et développement.

6. Développer un projet facilitant l'intégration au sein d'une organisation professionnelle et une éthique favorisant la responsabilisation.

Développer un projet professionnel dans la durée permettant de déterminer son domaine de spécialisation dans la recherche ou l'ingénierie, de prendre des contacts dans le milieu professionnel et développer un réseau.

7. Compétence spécifique à un parcours

Préparation à l'agrégation de mathématiques

Préparer le concours de l'agrégation par la mise en œuvre des savoirs scientifiques à travers la résolution de problèmes d'agrégation et l'élaboration de plans de leçons d'agrégation et investir ses compétences disciplinaires et pédagogiques.

Mathématiques fondamentales

Maîtriser les méthodes mathématiques spécifiques à l'algèbre, l'analyse, l'arithmétique, aux systèmes dynamiques et à la géométrie afin de pouvoir lire et comprendre des articles de recherche et produire des publications mathématiques de haut niveau.

Informatique et mathématiques discrètes

Maîtriser les méthodes mathématiques spécifiques aux mathématiques discrètes, la combinatoire, l'arithmétique, la logique afin de comprendre et mettre en œuvre les structures mathématiques présentes dans les technologies informatiques comme la modélisation ou l'algorithmique.

Mathématiques appliquées CEPS

Articuler les concepts et méthodes mathématiques spécifiques à un ou plusieurs des domaines suivants : les équations aux dérivées partielles, le calcul scientifique, les probabilités et les statistiques afin d'étudier des modèles continus ou numériques de problèmes de nature physique, biologique, etc.

Didactique des mathématiques

Analyser les phénomènes relatifs à l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques à travers la connaissance et la maîtrise des éléments venus de la théorisation de la didactique et mobiliser des personnes ou une équipe de professeurs sur un projet d'enseignement.

Computational and Mathematical Biology

Concevoir et étudier des modèles mathématiques permettant de représenter et d'analyser les systèmes biologiques complexes en collaboration avec des biologistes et informaticiens, pour répondre aux défis de la biologie moderne.

III. STRUCTURE DU PROGRAMME

(après validation de la partie ci-dessus printemps 2017)

Descriptif de l'évolution entre le M1 et le M2 : tronc commun, spécialisation

Objectifs disciplinaires de fin de M2

Objectifs disciplinaires de fin de M1

Programme détaillé

Liste et descriptif des UE du semestre 1 au semestre 6

UE 1 : Titre

Crédits :

Pédagogie mise en œuvre :

Volume horaire étudiant :

Evaluation :