

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Département d'évaluation des formations

Rapport d'évaluation

Master Mathématiques et applications

Aix-Marseille Université - AMU

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

Rapport publié le 29/06/2017

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Département d'évaluation des formations

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

¹ Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

Évaluation réalisée en 2016-2017

sur la base d'un dossier déposé le 13 octobre 2016

Champ(s) de formations : Sciences et technologies

Établissement déposant : Aix-Marseille Université - AMU

Établissement(s) cohabilité(s) : École Centrale de Marseille, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse

Présentation de la formation

Le master mention *Mathématiques et applications* d'Aix-Marseille Université propose de former des professionnels des mathématiques autour de quatre spécialités : *Mathématiques générales* vers les métiers de la recherche ; *Ingénierie mathématiques et modélisation*, aussi bien vers le calcul scientifique que vers les statistiques et les probabilités ; *Enseignement et formation en mathématiques*, vers la transmission des mathématiques ; *Mathématiques appliquées et sciences sociales*, vers l'analyse de données et d'enquêtes. Chaque spécialité se décline en parcours au niveau de la seconde année (M2) du master pour correspondre au plus près des compétences du métier visé.

La spécialité *Mathématiques générales* comporte deux parcours : *Mathématiques fondamentales* ; *Mathématiques discrètes et fondements de l'informatique* qui propose un double diplôme avec l'Université de Roma 3.

La spécialité *Ingénierie mathématiques et modélisation* comporte quatre parcours : *Mathématiques et informatique, statistique, signal, santé* ; *Ingénierie mathématique et statistiques actuarielles* ; *Probabilités et statistique* ; *Equation aux dérivées partielles et calcul scientifique*.

La spécialité *Enseignement et formation en mathématiques* comporte deux parcours : *Agrégation* ; *Didactique des mathématiques*.

La spécialité *Mathématiques appliquées et sciences sociales* comporte un seul parcours.

Les trois premières spécialités partagent une première année (M1) commune dispensée sur les sites de Château-Gombert et Luminy. La spécialité *Mathématiques appliquées et sciences sociales*, ouverte à la formation par alternance, est une spécialité spécifique sur le site de Saint Charles.

Le master est cohabilité avec l'École Centrale de Marseille et l'Université d'Avignon qui propose la première année de master sur son site.

Analyse

Objectifs

Le master *Mathématiques et applications* couvre une large part du spectre des métiers des mathématiques : enseignement, recherche, ingénierie mathématiques, statistique. Les métiers sont bien identifiés. La formation visée est de haut niveau. Il s'agit d'un ensemble très complet dont les parcours de seconde année permettent de correspondre au plus près des métiers visés. L'équipe enseignante a bien intégré les besoins croissants en professionnels maîtrisant les outils mathématiques et se fixe des objectifs ambitieux de formation. Une meilleure prise en compte des besoins en traitement des grandes masses de données (Big Data) serait souhaitable.

Organisation
<p>Le master est divisé en quatre spécialités cohérentes : <i>Mathématiques générales</i> vers les métiers de la recherche ; <i>Ingénierie mathématiques et modélisation</i>, aussi bien vers le calcul scientifique que vers les statistiques et les probabilités ; <i>Enseignement et formation en mathématiques</i>, vers la transmission des mathématiques ; <i>Mathématiques appliquées et sciences sociales</i>, vers l'analyse de données et d'enquêtes. Chaque spécialité se divise en parcours au niveau du M2 pour correspondre au plus près des compétences du métier visé.</p> <p>Le M1 est commun pour les trois premières spécialités enseignées à Château Gombert et Luminy où se situent les équipes de recherche. La spécialité <i>Mathématiques appliquées et sciences sociales</i> se déroule à St Charles.</p> <p>Cette organisation semble cohérente et propose des parcours visibles. La cohabilitation avec l'École Centrale de Marseille et l'Université d'Avignon permet d'étendre le rayonnement et la visibilité du master. La coopération avec l'École Centrale de Marseille se concrétise par la mutualisation de cours au niveau de la seconde année de master de la spécialité <i>Ingénierie mathématiques et modélisation</i>. L'organisation multi-site rend plus difficile la cohésion de l'ensemble, au niveau des enseignants et des étudiants (difficulté d'instaurer une identité forte des promotions d'étudiants).</p>
Positionnement dans l'environnement
<p>Le master <i>Mathématiques et applications</i> est le plus visible et le plus complet de son aire géographique. Il bénéficie du soutien du Labex Archimède par le biais de bourses de M2. Il s'adosse à des équipes de recherche de réputation internationale. Des parcours sont cohabilités avec l'École Centrale de Marseille et l'Université de Rome 3. Les spécialités <i>Ingénierie mathématiques et modélisation</i> et <i>Mathématiques appliquées et sciences sociales</i> ont de nombreux partenaires professionnels.</p> <p>La cohabilitation avec l'École Centrale devrait être approfondie pour amener encore plus d'étudiants ingénieurs vers une formation pointue de mathématiques. Le faible nombre de bourses doctorales est préjudiciable à l'attractivité et pousse certains des meilleurs étudiants à partir au niveau de la seconde année. Une action plus affirmée du Labex pour remédier à ce problème devrait être possible.</p>
Equipe pédagogique
<p>Les équipes pédagogiques sont constituées d'enseignants-chercheurs réputés qui assurent la qualité et la mise à jour des cours dispensés. Elles se diversifient par l'intervention de membres de laboratoires d'informatique et de sciences humaines, ainsi que de professionnels, essentiellement des assurances et de la finance. L'éloignement des sites rend plus difficile la cohésion globale du master et la constitution d'une équipe homogène.</p>
Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études
<p>Les effectifs sont en baisse (168 en 2013 à 116 en 2015) et n'ont pas été compensés par la présence d'élèves-ingénieurs centraliens. Pour la spécialité <i>Mathématiques générales</i>, le parcours <i>Mathématiques fondamentales</i> comprend environ 7 étudiants et le parcours <i>Mathématiques discrètes et fondements de l'informatique</i> en comprend 3 (0 en 2015). Le nombre d'agrégatifs reste faible (inférieur à 10) au regard de la taille de la ville et du rayonnement sur la région. Les taux de réussite en M2 sont moyens, entre 60 et 70 %. Le nombre des étudiants ne correspond pas à la qualité et à la diversité des enseignements proposés. Une campagne volontariste de communication sur les débouchés et les réussites professionnelles de la formation est nécessaire.</p> <p>Pour autant, l'insertion est excellente avec 85 % de diplômés en emploi en moins de trois mois, à des niveaux en rapport avec la formation (90 %). Ceci démontre bien la justesse du positionnement de la formation.</p> <p>Le taux d'échec en M1 est assez important, environ 50 %, dû au tronc commun pour des étudiants aux objectifs et parcours variés. Une différenciation dès la première année permettrait de faire diminuer ce taux et d'augmenter l'attractivité. Sur trois ans, environ 25 étudiants sur 168 poursuivent en doctorat, ce qui semble moyen au regard du potentiel de la formation.</p>
Place de la recherche
<p>La recherche est omniprésente dans la formation grâce notamment à la qualité des équipes de recherche de l'Institut Mathématiques de Marseille auxquelles elle s'adosse : accueil en stage, mise à jour permanente des cours. Un budget insuffisant contraint l'accueil des étudiants pour des stages de recherche dans les équipes partenaires. C'est une situation anormale pour des laboratoires membres d'un Labex au sein d'un Idex. Les Labex/Idex devraient mieux jouer leur rôle de financeur. La recherche de partenaires extérieurs : région, métropole, pourrait également constituer une solution. Une proportion de 15 % d'étudiants poursuit en thèse de doctorat.</p>

Place de la professionnalisation
<p>La professionnalisation tient une place importante dans les spécialités de seconde année de <i>Mathématiques appliquées et sciences sociales</i> et <i>Ingénierie mathématiques et modélisation</i>, parcours <i>Mathématiques et informatique, statistique, signal, santé</i> et parcours <i>Ingénierie mathématique et statistiques actuarielles</i>, avec une ouverture à l’alternance et de nombreux partenaires professionnels pour les stages. Le parcours <i>Agrégation</i> de la spécialité <i>Enseignement et formation en mathématiques</i> est également très en lien avec son futur métier.</p> <p>La place de la professionnalisation est à renforcer dans les spécialités à visée recherche, notamment en regard du faible nombre de bourses de thèse proposées. Il faut amener les étudiants à réfléchir à leur devenir et leur proposer des alternatives (des entretiens individuels pourraient s’envisager).</p>
Place des projets et des stages
<p>La place des projets et stages est satisfaisante. La première année comprend un travail d’étude et de recherche obligatoire et un stage recherche ou professionnel optionnel. Un stage est obligatoire en seconde année de master, dont la coloration, professionnel ou recherche, s’adapte au parcours choisi. Il conviendrait d’étendre les possibilités de stage en M1, ainsi que de trouver des solutions pour le financement des stages de seconde année.</p>
Place de l’international
<p>Le master participe à plusieurs programmes d’échanges, dont un avec le Canada. Le Labex Archimède fournit cinq bourses en seconde année par an, ce qui permet d’attirer des étudiants étrangers. Le parcours <i>Mathématiques discrètes et fondement de l’informatique</i> est commun avec l’Université de Rome 3, mais avec un nombre très faible d’étudiants. Au total le flux d’étudiants étrangers est réel, mais le flux sortant reste faible. Peu de cours sont enseignés en anglais.</p>
Recrutement, passerelles et dispositifs d’aide à la réussite
<p>Le master bénéficie d’un grand bassin de recrutement avec 25 % d’extérieurs en M1 et 40 % environ en M2. Le taux d’échec en M1 reste fort, dû à une disparité des profils et des objectifs. Une solution envisagée serait de différencier les parcours en fonction des projets, ou la mise en place de cours de remise à niveau en début de M1.</p> <p>Des passerelles existent en M1 de la spécialité <i>Mathématiques appliquées et sciences sociales</i> vers le tronc commun, qui sont peu utilisées.</p>
Modalités d’enseignement et place du numérique
<p>La formation est ouverte à la formation continue et au télé-enseignement. La formation par alternance existe en seconde année des spécialités <i>Mathématiques appliquées et sciences sociales</i> et <i>Ingénierie mathématiques et modélisation</i>, parcours <i>Mathématiques et informatique, statistique, signal, santé</i> et parcours <i>Ingénierie mathématique et statistiques actuarielles</i>. Les moyens incluent la mise à disposition de portables pour certains projets. Certains parcours incluent la formation à des logiciels spécialisés pour les mathématiques et les statistiques qui font l’objet d’unité d’enseignement (UE) spécifiques. Globalement, l’apprentissage du numérique est présent et satisfaisant.</p>
Evaluation des étudiants
<p>L’évaluation est classique et de qualité pour un master. On note une évolution vers une prise en compte plus importante de l’oral, ce qui peut permettre d’impliquer les étudiants plus fortement avec des projets personnels. Les compensations s’effectuent de façon semestrielle et les étudiants bénéficient d’une seconde session, à l’exception de la spécialité <i>Mathématiques appliquées et sciences sociales</i> où la compensation s’effectue entre semestres et sans seconde session.</p>
Suivi de l’acquisition de compétences
<p>Le suivi de l’acquisition des compétences s’effectue principalement lors des soutenances de stage ou lors de travaux pratiques et/ou en groupe. L’approche par compétences n’a pas encore été complètement intégrée comme un élément de structuration du master.</p>

Suivi des diplômés

Une enquête est effectuée systématiquement par l'observatoire de la vie étudiante (OVE) après 30 mois avec un taux de réponse satisfaisant de 75 %. Il faudrait également des statistiques sur un temps plus court pour être plus réactif et garder un contact étroit avec les étudiants.
Seule la spécialité *Mathématiques appliquées et sciences sociales* dispose de cet outil (enquête à 6 mois) qui devrait pouvoir être généralisé.

Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation

Le conseil de perfectionnement vient d'être mis en place et il n'y pas encore de retour sur son intérêt. Il ne contient pas de représentant des étudiants, ce qui est dommageable. Le taux de réponse aux enquêtes est insuffisant, ce qui dénote un manque d'implication des étudiants dans leurs études et l'absence d'un véritable esprit de promotion.

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- Formation très complète, bien organisée et de grande qualité.
- Equipe enseignante et adossement recherche de premier plan.
- Formations et débouchés bien identifiés.
- Très bonne insertion des étudiants.
- Bon suivi à six mois des diplômés en *Mathématiques appliquées et sciences sociales*.

Points faibles :

- Effectifs étudiants faibles dans certains parcours et manque d'attractivité.
- Faible taux de réussite en première année (hors *Mathématiques appliquées et sciences sociales*).
- Niveau de la mobilité internationale insuffisant.
- Faiblesse de l'effectif issu de l'Ecole Centrale de Marseille.
- Conseil de perfectionnement non encore opérationnel.

Avis global et recommandations :

Il s'agit d'un master de très grande qualité s'appuyant sur des équipes de recherche renommées. Il assure une formation très complète aux différents métiers des mathématiques. Certains parcours du master n'ont malheureusement pas encore totalement trouvé leur public et doivent avoir une action de communication plus énergique, mettant en avant leurs atouts et s'appuyant sur le Labex Archimède, pour s'affirmer dans le paysage national. Les liens avec l'École Centrale de Marseille doivent être améliorés pour bénéficier d'une nouvelle source d'étudiants. La création d'un esprit de promotion permettrait de mieux garder le contact avec les étudiants. Une plus grande présence des stages et une pédagogie plus axée sur l'implication des étudiants, le tout couplé avec des cours plus spécifiques, voire des modules de mise à niveau, pourraient permettre de réduire le taux d'échec en première année. Le suivi à six mois des diplômés est à généraliser en prenant exemple sur la spécialité *Mathématiques appliquées et sciences sociales*.

Observations de l'établissement

Le Président de l'université

à

Monsieur Jean-Marc GEIB
HCERES
Directeur du Département d'Évaluation des
Formations

Objet : Observations aux rapport d'évaluation
des experts HCERES sur les formations
N/Réf. : DEVE/PF/IDP/NA

Dossier suivi par Nathalie ALMERAS
Tél : 04 42 17 27 31
nathalie.almeras@univ-amu.fr

Pièce(s) jointe(s) : 1 document

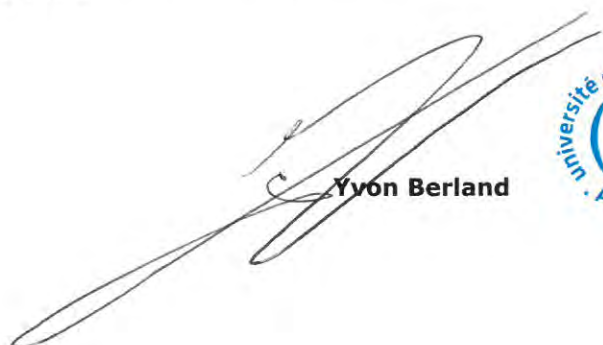
Marseille, le lundi 24 avril 2017

Monsieur,

Nous faisons suite à votre mail du 6 avril 2017 dans lequel vous nous communiquez le rapport d'évaluation HCERES sur les formations et les champs de formations.

Les responsables de la formation ont bien pris connaissance de l'évaluation et n'ont pas d'observation à formuler.

Nous vous souhaitons bonne réception et vous prions de croire, Monsieur le Directeur, à l'expression de nos respectueuses salutations.


Yvon Berland

