



HAL
open science

Master Mathématiques et applications, ingénierie mathématique

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Mathématiques et applications, ingénierie mathématique. 2010, Université Claude Bernard Lyon 1 - UCBL. hceres-02035593

HAL Id: hceres-02035593

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02035593>

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Evaluation des diplômes Masters – Vague A

ACADÉMIE : LYON

Établissement : Université Lyon 1 - Claude Bernard

Demande n° S3110048058

Domaine : Sciences, technologies, santé

Mention : Mathématiques et applications, ingénierie mathématique

Présentation de la mention

La mention « Mathématiques et applications, ingénierie mathématiques » est l'unique mention de master de mathématiques à Lyon. Portée par l'Université Lyon 1 - Claude Bernard (UCBL), elle est co-habituée avec l'École Normale Supérieure (ENS) de Lyon, l'École Centrale de Lyon et l'Université de Saint-Etienne - Jean Monnet. Elle s'appuie sur des laboratoires reconnus, dont l'Institut Camille Jordan de l'UCBL et l'Unité de Mathématiques Pures et Appliquées de l'ENS Lyon. Elle propose actuellement trois spécialités : « Mathématiques avancées » (MA), « Mathématiques générales » (MG) de type « recherche » et « Statistique, informatique, techniques numériques » (SITN), à finalité professionnelle. Pour 2013, il sera envisagé d'avoir deux mentions distinctes pour ces objectifs distincts :

- mention « Ingénierie mathématique » ;
- mention « Mathématiques et applications ».

La spécialité « Mathématiques pour l'enseignement » qui n'est pas évaluée ici fera partie de la deuxième mention.

Avis condensé

- Avis global :

Le dossier est correctement renseigné mais il manque de concision. Des présentations schématiques de l'organisation des études le rendraient plus lisible. Certains documents fournis en annexes sont mal présentés (par exemple, le schéma des études). Les flux d'étudiants entrants, les taux de réussite, les taux d'insertion professionnelle de la spécialité « SITN », le nombre de poursuites en doctorat sont bien indiqués. Ils attestent que les spécialités prises séparément sont de bonne qualité et remplissent leurs objectifs. La synergie « mention » n'est pas réellement présente, même s'il existe des passerelles et des flux croisés d'étudiants à l'issue de la première année. Les co-habilitations avec l'École Normale Supérieure de Lyon et l'École Centrale de Lyon sont des points très positifs, à condition d'éviter le cloisonnement des parcours et de mettre en commun le potentiel de recherche et d'enseignement de ces établissements.

- Points forts :

- Cette formation remplit ses objectifs : la spécialité « MA » a un très bon taux de poursuite en doctorat, la spécialité « MG » contribue à un bon taux de réussite aux concours d'enseignement et la spécialité « SITN » a un bon taux d'insertion professionnelle.
- La mention possède des équipes pédagogiques de qualité.
- L'adossement à la recherche est excellent.



- Points faibles :
 - Peu de cours sont mutualisés. Certains cours ont des intitulés voisins dans les trois spécialités. Cela est justifié par la différence des publics et des objectifs (par exemple, « recherche » pour « MSC » et « professionnel » pour « SITN ») mais nuit à la notion de mention.
 - L'attractivité pour les étudiants étrangers apparaît limitée.
- NOTATION GLOBALE (A+, A, B ou C) : A
- Recommandations pour l'établissement :

L'effort fait pour que les étudiants de la spécialité « MG » puissent suivre des cours relevant de la spécialité « MA » dès le semestre 2 et vice-versa devrait être poursuivi et les possibilités de passage dans la spécialité « MA » à l'issue de la spécialité « MG » et vice-versa devraient être développées.

La création de deux mentions (« Ingénierie mathématique » et « Mathématiques et applications ») serait une bonne chose mais faudrait veiller à concevoir une mutualisation réelle pour ces deux nouvelles mentions. La spécialité « enseignement » devrait s'intégrer naturellement dans la deuxième mention avec une mutualisation forte avec la spécialité « Mathématiques générales ».

Avis détaillé

1 ● OBJECTIFS (scientifiques et professionnels) :

L'objectif est de former des étudiants en mathématiques. Trois spécialités sont proposées. Les spécialités « Mathématiques avancées » (MA) et « Mathématiques générales » (MG), de type « recherche », préparent entre autres à un doctorat en mathématiques et au concours de l'agrégation de mathématiques. Le parcours « Modélisation des systèmes complexes » (MSC) de la spécialité « MA » s'ouvre sur diverses applications des mathématiques. La spécialité « MG » s'adresse à un public plus large (dont les enseignants et les futurs enseignants). La spécialité « Statistique, informatique, techniques numériques » (SITN), à finalité professionnelle, donne des compétences en informatique, en probabilités-statistiques, en mathématiques discrètes et en modélisation des milieux continus, demandées dans divers secteurs de l'industrie.

Les objectifs professionnels des spécialités « MA » et « MG » sont, après la soutenance d'une thèse et/ou de la réussite aux concours d'enseignement, les métiers d'enseignant-chercheur, chercheur, enseignant. Les objectifs professionnels de la spécialité « SITN » sont les métiers d'ingénieurs-mathématiciens.

Ces objectifs sont clairement identifiés et bien respectés. Par manque de recul, l'analyse du devenir des étudiants de la spécialité « MG » n'est pas disponible. Le dossier mentionne que cette spécialité peut aussi mener à des métiers de cadre. C'est une perspective intéressante qui pourrait être plus étayée.

2 ● CONTEXTE (positionnement, adossement recherche, adossement aux milieux socio-professionnels, ouverture internationale) :

C'est l'unique mention de master de mathématiques à Lyon. La spécialité « MG » de l'UCBL est co-habituée avec l'Université de Saint-Etienne - Jean Monnet. Un début de mutualisation a eu lieu avec la mention de mathématiques de l'Université Grenoble 1 - Joseph Fourier : les étudiants de la spécialité « MA » ont la possibilité de panacher leur parcours entre Lyon et Grenoble. Les mentions de master de Grenoble, Chambéry et Saint-Etienne sont mentionnées sans indication de différenciation.

Les thématiques du master sont en adéquation avec les domaines de recherche des laboratoires concernés : Institut Camille Jordan (ICJ), Unité de Mathématiques Pures et Appliquées (UMPA), Laboratoire d'Etudes du Phénomène Scientifique, Laboratoire de Mathématiques de l'Université de Saint-Etienne.

L'adossement aux milieux socio-professionnels concerne en premier lieu la spécialité « SITN ». Il est réalisé essentiellement à travers les stages. On note une bonne implantation dans le milieu hospitalier et de la santé mais on constate l'absence d'intervenants industriels dans le cursus. Le dossier manque de renseignements sur les partenaires industriels.



L'ouverture internationale est encore faible. Deux accords internationaux sont mentionnés. L'un avec l'Université Hoa Sen au Vietnam et l'autre avec l'Université de Dubrovnik en Croatie. Il concerne essentiellement la spécialité « SITN » mais il est trop tôt pour en faire un bilan.

3 • ORGANISATION GLOBALE DE LA MENTION (structure de la formation et de son organisation pédagogique, politique des stages, mutualisation et co-habilitations, responsable de la formation et équipe pédagogique, pilotage de la formation) :

Hors les spécialités « Compétences complémentaires en informatique » (CCI) et « Mathématiques pour l'enseignement », la mention est organisée en trois spécialités :

- Mathématiques avancées (MA - recherche) ;
- Mathématiques générales (MG - recherche) ;
- Statistique, informatique, techniques numériques (SITN - professionnelle).

A chacune de ces spécialités de deuxième année de master (M2) correspondent des parcours de première année (M1). Les trois parcours sont disjoints au premier semestre (S1). Il y a des mutualisations au second semestre (S2) entre « MA » et « MG ». Des réorientations peuvent avoir lieu entre « MA » et « MG » entre le M1 et le M2, plus rarement avec « SITN ».

Les trois parcours sont disjoints en M2 même si les étudiants peuvent choisir des modules des autres spécialités après accord des responsables.

La séparation en deux spécialités « MA » et « MG » semble motivée essentiellement par la différence des publics : normaliens pour « MA » et étudiants de la licence de mathématiques de l'UCBL (et de licences de mathématiques d'autres établissements) pour « MG ». Les objectifs sont également différents : recherche pour « MA », préparation aux concours pour « MG » (sans les aspects professionnels des métiers de l'enseignement présents dans la future spécialité dédiée).

La spécialité « SITN » est disjointe des deux autres.

Cette mention est donc essentiellement une juxtaposition de spécialités disjointes. Le projet de faire de « SITN » la base d'une mention « Ingénierie mathématique » en 2013 paraît donc une bonne chose, si les autres spécialités prévues dans cette nouvelle mention sont bien intégrées et non juxtaposées à « SITN ». En particulier les modules de programmation devraient pouvoir être mutualisés avec des modules de la spécialité « CCI ».

L'autre mention serait la mention « Mathématiques et applications » réunissant les spécialités « MA », « MG » et la spécialité « Enseignement des mathématiques ». La structure d'une telle mention pourrait être conçue de telle sorte que la mutualisation soit un peu plus importante. On pourrait par exemple imaginer que des cours de « MA » soient mutualisés et qu'y soient ajoutés des travaux dirigés (TD) optionnels.

L'organisation des stages est classique. Les étudiants de deuxième année ont un stage obligatoire de quatre mois. Il se passe en entreprise pour la spécialité « SITN » et dans un laboratoire de recherche pour les spécialités « MA » et « MG ». Des stages de moins de deux mois sont possibles pour les étudiants de première année.

Comme indiqué plus haut, cette mention de master est co-habituée avec l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, l'Ecole Centrale de Lyon et l'Université de Saint-Etienne. Certains cours sont mutualisés avec l'Université Grenoble 1. A l'intérieur de l'UCBL, il y a une convention avec l'Institut des Sciences et Techniques de l'Ingénieur de Lyon (ISTIL) qui pourrait conduire à d'autres mutualisations.

Toutes ces co-habilitations et mutualisations sont pertinentes et ne peuvent qu'être encouragées.

Cette mention possède des équipes pédagogiques de qualité ... mais complètement disjointes pour les différentes spécialités. On note l'absence de praticiens dans l'équipe pédagogique de la spécialité « SITN ». Le dossier ne donne pas d'éléments sur le fonctionnement et la coordination des équipes pédagogiques et très peu d'éléments sur le pilotage de la formation. Il ne mentionne pas de conseil de perfectionnement.

4 • BILAN DE FONCTIONNEMENT (origines constatées des étudiants, flux, taux de réussite, auto-évaluation, analyse à 2 ans du devenir des diplômés, bilan prévisionnel pour la prochaine période) :

Une majorité d'étudiants du M1 (au moins les trois quarts) vient de l'UCBL. Une dizaine vient d'une autre université française ; il serait intéressant de savoir combien d'étudiants viennent de Saint-Etienne, ce n'est pas



précisé. Un nombre variable, entre 2 et 11 étudiants viennent chaque année d'une université étrangère. En M2, la proportion d'étudiants venant d'ailleurs (France et étranger) est plus élevée dans les spécialités « MA » (9 sur 30 en 2008) et « SITN » (8 sur 23 en 2008) ; en « MG », elle est de 4 sur 26 en 2008. Ces taux témoignent de l'attractivité de ces formations mais le taux d'étudiants étrangers reste faible.

Flux d'étudiants :

- Pour la spécialité « MG » : environ 65 en M1, environ 30 en M2.
- Pour la spécialité « MA » : environ 25 en M1, environ 25 en M2.
- Pour la spécialité « SITN » : environ 20 en M1, environ 20 en M2.

Réussite :

- Pour la spécialité « MA » : près de 100% en M1, 75% en M2.
- Pour la spécialité « MG » : environ 50% en M1, en M2 : pas assez de recul.
- Pour la spécialité « SITN » : variable autour de 70% pour M1 et M2.

Les procédures d'évaluation des unités d'enseignement (UE) tous les deux ans ou tous les quatre ans sont insuffisantes.

L'analyse à deux ans du devenir des diplômés montre que :

- pour la spécialité « MA » l'objectif de poursuite en doctorat est atteint ;
- pour la spécialité « MG » il n'y a pas de données par manque de recul ;
- pour la spécialité « SITN » données pour 2003-2004 et 2004-2005 : environ 2/3 des diplômés sont en activité.

La réorganisation en deux mentions en 2013 est motivée par des flux explicites, avec des effectifs stables en première année et des effectifs en hausse en deuxième année. La mention « Ingénierie mathématique » intégrerait la spécialité « SITN », la spécialité « CCI » et la spécialité « Codage et cryptage ». La mention « Mathématiques et applications » intégrerait les spécialités « MA », « MG » et la spécialité « Mathématiques pour l'enseignement ». Ce nouveau schéma semble assez cohérent.

Avis par spécialité

Mathématiques avancées

- Avis :

L'offre de formation est de très bonne qualité et s'appuie sur une équipe pédagogique solide. Elle respecte pleinement ses objectifs, qui sont avant tout de préparer les étudiants à la recherche par la poursuite en doctorat. Le parcours « Modélisation des systèmes complexes » (MSC) de la spécialité « MA » qui s'ouvre sur diverses applications des mathématiques est intéressant mais insuffisamment précis, en particulier pour d'éventuels candidats extérieurs.

- Points forts :
 - Un excellent adossement à la recherche.
 - Un taux élevé de poursuite en doctorat.
- Point faible :
 - La proportion d'étudiants venus de l'extérieur, en particulier de l'étranger, est encore faible.
- Recommandations pour l'établissement :

La spécialité, conçue essentiellement pour les étudiants normaliens, pourrait accueillir plus d'étudiants venus de l'extérieur, en particulier de l'étranger.

La recherche de partenariat avec d'autres établissements, comme ceux en cours avec l'Ecole Centrale de Lyon et l'Université Grenoble 1, en France et à l'étranger devrait être poursuivie. Des modalités de mutualisation plus importantes avec la spécialité « MG » devraient être étudiées.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A+

Mathématiques générales

- Avis :

La spécialité « Mathématiques générales », de type « recherche », prépare à un doctorat en mathématiques et aux concours d'enseignement, en particulier l'agrégation de mathématiques. Elle s'adresse à un public large. C'est une bonne formation, par la qualité des enseignements et des intervenants et par son organisation. Elle respecte ses objectifs.

- Points forts :
 - Cette formation (première année mais aussi deuxième année) contribue à un bon taux de réussite à l'agrégation de mathématiques à Lyon.
 - Elle donne une bonne possibilité de poursuite en doctorat.
- Points faibles :
 - La formation continue est absente.
 - Par manque de recul, le dossier ne fournit pas d'informations précises sur le devenir à deux ans des étudiants.
- Recommandations pour l'établissement :

Le taux d'échec important en première année s'explique sans doute par l'inscription d'étudiants incertains de leur avenir (avant, par exemple, de se présenter au CAPES de mathématiques). Une meilleure orientation des étudiants (que le nouveau master d'enseignement rendra nécessaire) est préconisée ainsi qu'un meilleur suivi des étudiants pour améliorer leur réussite.



Des modalités de mutualisation plus importantes avec la spécialité « MA » devraient être étudiées.

Il semble nécessaire de définir clairement la position de la spécialité « MG » par rapport à la mise en place d'un nouveau master d'enseignement.

Il serait fortement souhaitable d'intégrer une formation continue dans cette spécialité.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A

Statistique, informatique, techniques numériques

- Avis :

C'est une formation professionnelle pour ingénieurs en mathématiques appliquées avec des compétences en informatique. Le taux de diplômés en activité indiqué de 2003 à 2005 était d'environ deux-tiers, le tiers restant étant en recherche d'emploi ou (majoritairement) en reprise ou poursuite d'études. C'est une bonne spécialité qui a évolué pour répondre aux besoins des partenaires socio-économiques.

- Point fort :
 - Une bonne cohérence entre les objectifs et l'offre de formation.
- Points faibles :
 - Une spécialité complètement tubulaire.
 - Un manque d'intervenants industriels.
- Recommandations pour l'établissement :

L'intervention de praticiens dans certains enseignements et dans le pilotage de cette formation est préconisée.

Une information plus précise sur le devenir des étudiants serait certainement très utile.

Une mutualisation de certains cours avec la spécialité « Mathématiques appliquées et modélisation » de l'Institut des Sciences et Techniques de l'Ingénieur de Lyon permettrait d'augmenter les effectifs.

La mutualisation des UE d'informatique avec la spécialité « Connaissances complémentaires en informatique » devrait être étudiée.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : B

Mathématiques pour l'enseignement

Cette spécialité devra être examinée dans le cadre de la campagne 2010 des masters « métiers de l'enseignement » en fonction de la directive ministérielle du 23 décembre 2009. Cette création *ex-nihilo* sera évaluée *a posteriori* par l'AERES.