



# Master Mathématiques et ingénierie des mathématiques

## Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Mathématiques et ingénierie des mathématiques. 2009, Université de versailles Saint-Quentin-En-Yvelines - UVSQ. hceres-02040344

**HAL Id: hceres-02040344**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02040344>**

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 D

## ACADÉMIE : VERSAILLES

Établissement : Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines

Demande n° S3100018244

Domaine : Sciences, technologies, santé

Mention : Mathématiques et ingénierie des mathématiques



Appréciation (A+, A, B ou C) : A

Avis global : (sur la mention et l'offre de formation)

La mention « Mathématiques et ingénierie des mathématiques », présentée par l'Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines, est articulée autour de trois spécialités aux objectifs clairs et précis, tout en balayant un large spectre :

- « Algèbre appliquée à la cryptographie et au calcul formel » (A2C2) à finalité « recherche » et professionnelle.
- « Modélisation et simulation » (M&S), dans le domaine mathématiques/physique à finalité « recherche » et professionnelle. C'est la fusion du master « Modélisation et simulation » porté par le CEA et l'Université de Versailles et du master « Méthodes numériques » de l'ENS Cachan.
- « Ingénierie de la statistique » (IS), à finalité professionnelle.

Les thèmes s'articulent bien avec les enseignements proposés en licence dans l'université. Plusieurs établissements de la région parisienne (différents selon les spécialités) sont associés à ce master, parfois en cohabilitation, ce qui évite des redondances et assure des complémentarités et une synergie sur la région. De plus, les étudiants peuvent, dans certains cas, passer d'un établissement à l'autre. Le master s'appuie sur des laboratoires de recherche de renom, variables aussi selon les spécialités, mais avec comme adossement principal la très bonne UMR LMV de l'Université de Versailles (UMR CNRS 8100) pour les mathématiques des trois spécialités et, en complément, le PRISM de l'USQV (UMR CNRS 8144) pour l'informatique et la cryptologie de la spécialité « A2C2 ». La part des HDR des équipes pédagogiques est conséquente et chaque spécialité bénéficie d'une équipe pédagogique clairement mentionnée. Certaines spécialités ou parcours sont partagés sur plusieurs établissements et cela est bien reflété dans les équipes pédagogiques.

Les trois spécialités bénéficient d'un réseau très dense de relations avec les professionnels de l'entreprise :

- En M2, des stages en entreprise obligatoires pour les étudiants ne se destinant pas à une thèse.
- Pour la spécialité « IS », un stage en entreprise dès le M1 et des possibilités de formation en alternance.
- L'implication des professionnels de l'entreprise au niveau des enseignements (faible pour « A2C2 », adaptée pour « IS » et des partenariats industriels pour « M&S »).

Les flux d'étudiants annoncés dans le dossier ne sont pas compréhensibles. Même s'il est dit que le premier tableau mélange les effectifs du master « MIM » et d'un DU d'agrégation interne, ils apparaissent malgré tout contradictoires avec, par exemple, ceux de la spécialité « M&S ». Le deuxième tableau fait, lui, état d'un taux d'abandon inquiétant. Cependant, si on se fie aux chiffres donnés spécialité par spécialité, ils indiquent un effectif correct pour un master de mathématiques : pour le M2 en 2005-06 et 2006-07, ils sont (ou semblent être) de 10-15 pour la spécialité « A2C2 », 17-14 pour la spécialité « IS » et 22-24 pour « M1S » en ajoutant les effectifs des deux anciens masters que cette spécialité remplace. Les étudiants proviennent de plusieurs types de L3/M1, ce qui est très positif (Mathématiques, MASS, Mathématiques/Physique et Physique/Mathématiques). Très peu d'étudiants proviennent apparemment d'une licence de l'Université de Versailles ; la proportion a même baissé pour les spécialités « A2C2 » et « M&S », les chiffres ne sont pas donnés pour la spécialité « IS ». Mais, l'effectif total se maintient par des apports extérieurs.



Le taux d'abandons est assez important pour la spécialité « A2C2 » (peut-être à cause d'inscriptions fictives ?). En revanche, le taux de réussites est bon et c'est le cas, aussi pour les spécialités « M&S » et « IS ». L'insertion professionnelle est très réussie pour « IS » ; concernant les spécialités « A2C2 » et « M&S », la majorité des étudiants poursuivent en thèse, le reste trouve des emplois dans les entreprises.

- Points forts :
  - L'offre claire, est bien ancrée dans le domaine des mathématiques appliquées, avec des objectifs et débouchés bien définis.
  - Chaque spécialité se justifie et répond à un réel besoin.
  - L'adossement à des équipes reconnues et de très bonne qualité.
  - La complémentarité Recherche/Ingénierie.
  - Les nombreux partenariats académiques et industriels.
  - La réussite au niveau du devenir des étudiants.
- Points faibles :
  - Le dossier ne permet pas de bien comprendre les divers flux d'étudiants.
  - Le manque d'unité au niveau du master : la spécialité « IS » est disjointe des deux autres spécialités (un seul module commun avec les autres).
  - Le taux d'abandons inexpliqué de la spécialité « A2C2 ».
  - La faible proportion d'étudiants issus de l'une des licences de l'Université de Versailles.
  - La cohérence M/D n'est pas précisée.
  - Globalement, peu de réorientations possibles du fait du cloisonnement des spécialités.

## Avis par spécialité

### Algèbre appliquée à la cryptographie et au calcul formel

- Appréciation (A+, A, B ou C) : A

L'objectif de la spécialité « Algèbre appliquée à la cryptographie et au calcul formel » est de former des chercheurs en calcul formel, géométrie et cryptographie pour la recherche fondamentale et la recherche et développement dans l'industrie. C'est une formation de haut niveau en algèbre et géométrie algébrique avec comme but que l'étudiant maîtrise le contexte mathématique avancé pour pouvoir comprendre en profondeur les travaux de recherche récents en cryptographie ou en calcul formel. Il s'agit notamment des notions fondamentales d'algèbre commutative, de courbes algébriques, de méthodes effectives de résolution de systèmes d'équations polynomiales (bases de Gröbner) et des courbes elliptiques.

Cette spécialité « A2C2 » s'appuie sur les équipes « Algèbre et géométrie » du LMV et « Cryptologie » du PRISM. « A2C2 » bénéficie d'un large réseau de relations avec des équipes de R&D dans l'industrie informatique. Profitant de cet environnement favorable, la majorité des étudiants trouve un emploi dans des entreprises liées à la cryptologie et à la sécurité, ou une allocation de recherche (douze étudiants ont obtenu un financement pour faire une thèse, dans des laboratoires d'Ile-de-France, ou à l'étranger).

« A2C2 » souffre d'un flux d'étudiants un peu faible et d'un fort taux apparent d'abandons ; peut-être s'agit-il d'inscriptions non confirmées ? (mais le dossier ne dit rien à ce sujet). Des accords avec les masters MPRI (ENS, X...) et Mathématiques de l'Université Paris 11 peuvent remédier à ce problème.

- Points forts :
  - Les objectifs et débouchés sont clairs, dans un domaine suffisamment spécifique pour que ce cursus puisse devenir visible dans le paysage de formation au niveau national.
  - Cette spécialité s'est créée de bons liens industriels et s'appuie sur plusieurs laboratoires et organismes, en profitant des compétences spécifiques de chacun.
  - La très bonne insertion professionnelle ou académique.
- Points faibles :
  - Le faible flux d'étudiants et un important taux d'abandons.
  - La faible proportion d'étudiants issus de l'une des licences de l'Université de Versailles.
  - Le dossier n'indique pas l'existence de travaux pratiques.
  - Aucune intervention de professionnels de l'entreprise n'est mentionnée.



- Recommandations :
  - Concernant le taux d'abandons, il est recommandé de mettre en adéquation la communication faite autour de cette spécialité et la formation.
  - Faire intervenir des professionnels de l'entreprise dans la formation.
  - Il est vivement recommandé d'instaurer des séances de travaux pratiques.
  - L'équipe pédagogique doit étudier les raisons qui font qu'une formation aussi attrayante semble presque ignorée des étudiants issus d'une des licences de l'Université de Versailles.

## Modélisation et simulation

- Appréciation (A+, A, B ou C) : A

La spécialité « Modélisation et simulation » résulte de la fusion de deux masters (le master « Modélisation et simulation » porté par le CEA et l'Université de Versailles et le master « Méthodes numériques pour les modèles des milieux continus » CMLA/ENSC). Elle est bi-disciplinaire mathématiques/physique et a pour objet de former des chercheurs et des ingénieurs de haut niveau en modélisation mathématique et simulation, appliquée aux sciences physiques. Les progrès des méthodes numériques de simulation et la généralisation de l'accès à des moyens de calculs de hautes performances, font de la simulation numérique un outil essentiel dans l'industrie et la recherche.

La spécialité « M&S » s'appuie sur l'équipe « Analyse, équations aux dérivées partielles et contrôle » du LMV ainsi que sur des équipes de recherche de Paris 7, Centrale Paris, ENS Cachan, ENSTA et INSTN-CEA avec lesquels une co-habilitation est demandée.

Le flux d'étudiants est bon et le bilan des trois années passées, en termes de débouchés, montre qu'une majorité d'étudiants a choisi de continuer en thèse (secteur académique ou industriel), les autres étant embauchés en CDI dès leur sortie du master.

- Points forts :
  - Une formation bi-disciplinaire originale en mathématiques/physique qui répond à d'importants besoins exprimés par de grands centres de recherche.
  - Les relations industrielles avec le CEA, l'ONERA, Ter@Tec. S'ensuivent notamment de nombreuses propositions de stages et des sujets de thèse.
  - De grands organismes de recherche et des écoles prestigieuses sont très impliquées dans la formation.
  - La majorité des étudiants poursuit en doctorat, et les quelques autres étudiants trouvent un emploi stable dans le domaine.
  - L'origine des étudiants est très variée (licences mathématiques, physique, mathématiques/physique, école d'ingénieurs et ENS).
  - L'orientation progressive des étudiants et les possibilités de réorientation.
  - La semaine de remise à niveau (en mathématiques ou en physique) en début d'année.
  - Cette spécialité bénéficie de financements extérieurs permettant aux étudiants de faire leur stage à l'étranger.
  - Une publicité très bien menée *via* la plaquette.
  - La mutualisation d'UE avec le M1, mention « Physique et applications ».
  - Une UE de philosophie des sciences et une initiation à la gestion des entreprises.
- Points faibles :
  - Les modalités de contrôle des connaissances ne sont pas précisées pour le M2, pas plus que la charge de travail de l'étudiant (CM, TD, TP).
  - Il n'existe pas de parcours clairement identifiés, seul un examen au cas par cas est prévu.
  - Il y a peu d'étudiants issus de l'une des licences de l'Université de Versailles.
- Recommandations :
  - Préciser les modalités de contrôle des connaissances, et la part de cours magistraux, travaux dirigés et travaux pratiques.
  - Proposer des parcours qui, sans être des carcans, permettent aux étudiants de se projeter plus aisément.
  - Insister sur le vivier naturel constitué par la licence mathématiques/physique de l'Université de Versailles.



## Ingénierie de la statistique

- Appréciation (A+, A, B ou C) : A

La spécialité « Ingénierie de la statistique », à finalité professionnelle, propose une formation de type ingénieur d'études. Elle est orientée vers la modélisation statistique et stochastique ainsi que l'analyse des données et les techniques de simulations. Elle s'adresse à des étudiants de spécialités scientifiques ou économiques ayant de bonnes bases en probabilité et statistique et une initiation suffisante en informatique.

La spécialité « IS » s'appuie sur l'équipe « Probabilités et statistique » du LMV ainsi que sur l'équipe de statistique du laboratoire CEDRIC du CNAM de Paris (EA 1395).

En plus des outils mathématiques fondamentaux et indispensables introduits en première année, le contenu de la formation couvre l'ensemble des techniques les plus répandues en statistiques. Les enseignements comportent également une part importante d'informatique avec, en particulier, une formation très consistante en bases de données, en data mining et dans plusieurs logiciels statistiques (SAS, R, Eviews, Spad, Scilab). La spécialisation en M2 se fait *via* une UE au choix parmi « Marchés financiers » ou « Prévision », assurée par des professionnels de l'entreprise.

- Points forts :
  - Cette spécialité professionnalisante est très ancrée dans le monde de l'entreprise, à l'écoute de ses besoins et demandes.
  - Un important panel de méthodes statistiques est enseigné. Les techniques les plus récentes sont abordées.
  - La formation puise dans des viviers variés (licences de mathématiques, MASS, économétrie...). Les flux d'étudiants sont très bons.
  - De nombreuses propositions d'embauches sont faites après les stages de M2. Les diplômés trouvent rapidement un emploi stable.
  - Les responsables sont régulièrement informés de l'évolution de carrière des diplômés.
  - L'association des anciens du master « IS » se charge de l'accompagnement des étudiants dans leurs démarches de recherche de stage.
  - Les possibilités de formation en alternance.
  - La part importante des travaux pratiques et du travail personnel (de nombreux projets avec rapports écrits).
  - Le stage long en entreprise dès le M1.
- Points faibles :
  - La description sommaire du M1, il est donc difficile de juger la qualité pédagogique du M1.
  - Les modalités de contrôle des connaissances au niveau du M1 ne sont pas mentionnées.
  - Il n'existe pas d'orientation progressive, ce qui rend difficile toute possibilité de réorientation.
  - La spécialité est totalement déconnectée des deux autres spécialités du même master (exception faite de l'UE « Analyse des données », au choix dans les autres spécialités).
- Recommandations :
  - Afficher clairement les modalités de contrôle des connaissances.
  - Mutualiser certaines des UE du M1 sans nuire à « IS ». Par exemple, l'UE « Statistique », et surtout l'UE « Probabilités 1 » (dans la mesure où une UE « Probabilités 2 » est prévue au 2<sup>ème</sup> semestre du M1) doivent pouvoir être mutualisées, en s'adaptant au cursus de chacun.

## Equations aux dérivées partielles - Modélisation aléatoire et déterministe

L'avis concernant cette spécialité a été communiqué à l'établissement support.



## Commentaires et recommandations

Le master propose trois grandes orientations dans le domaine des mathématiques appliquées. Chaque spécialité a sa place dans la région parisienne, tant la demande est importante dans ces domaines. L'offre de formation, qui s'inscrit naturellement dans la politique scientifique de l'établissement et qui remplit les objectifs affichés, est donc attractive.

On ne peut que s'interroger sur le faible nombre d'étudiants issus de l'une des licences de l'Université de Versailles. On peut aussi s'interroger sur les abandons. Les faibles possibilités de réorientations (surtout pour la spécialité « IS »), le cloisonnement des spécialités (surtout pour « IS » par rapport à « A2C2 » et « M&S »), et une communication insuffisante (surtout pour « A2C2 »), en sont peut-être à l'origine.

Ces quelques aspects négatifs ne remettent pas en cause le constat fondamental suivant : ce master forme des mathématiciens appliqués de haut niveau, dans un environnement de qualité, dans des domaines qui répondent à de réels besoins et constitue une bonne offre de formation.

Cependant, les recommandations sont les suivantes :

- L'équipe pédagogique doit s'efforcer d'unifier le master, tout en nuisant ni à la spécialité « IS » d'une part, ni aux spécialités « M&S » et « A2C2 » d'autre part.
- Elle doit renforcer les liens avec les parcours du niveau Licence de l'Université de Versailles.
- Elle doit travailler sur le contrôle des connaissances.
- Afficher clairement les modalités de contrôle des connaissances.