

## Master Sciences de la matière

### Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Sciences de la matière. 2010, ENS de Lyon. hceres-02041171

**HAL Id: hceres-02041171**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02041171>**

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 : Ecole Normale Supérieure de Lyon

Demande n° S3110054280

Domaine : Sciences, technologies, santé

Mention : Sciences de la matière : physics and chemistry

## Présentation de la mention

La mention présentée s'inscrit dans la lignée de la collaboration entre l'Ecole Normale Supérieure de Lyon (ENS Lyon) et l'Université Lyon 1 - Claude Bernard (UCBL). Elle a été habilitée deux fois depuis la mise en œuvre du schéma licence-master-doctorat (LMD) et faisait suite au magistère éponyme. La mention de master « Sciences de la matière » (SM) propose une spécialité unique à vocation recherche. La première année de master (M1) est un tronc commun dans lequel l'étudiant(e) choisit une majeure, « Physique » ou « Chimie », et peut personnaliser sa formation essentiellement au cours du deuxième semestre (S2). La deuxième année de master (M2) est organisée en cinq parcours différents (« Physique, concepts et applications » ; « Chimie, concepts et applications » ; « Modélisations des systèmes complexes » ; « Physique, chimie et méthodes numériques » et « ATOSIM ») dont un Erasmus Mundus (ATOSIM) plus un sixième dit d'ouverture et qui permet aux étudiants d'effectuer le S3 à l'extérieur du site. La mention bénéficie du label « Université de Lyon » délivré par le Pôle de recherche et d'enseignement supérieur (PRES).

## Avis condensé

### ● Avis global

Excellente formation réunissant quasiment tous les critères à un très bon niveau. Le recrutement est de grande qualité et il en est de même pour les enseignements dont la présentation est en général très claire. Les laboratoires d'adossment sont tous de qualité. Il existe également une bonne articulation avec les autres mentions de physique et de chimie du site et l'ouverture internationale existe notamment via un master Erasmus Mundus. Le dossier est clair avec d'une manière générale une présentation détaillée des données nécessaires à l'évaluation (un bémol toutefois concernant les parcours en création, vide infra). Enfin, L'auto-évaluation du dossier (son ou ses auteurs ne sont pas identifiés) est critique et constructive et laisse présager d'une amélioration continue de la mention.

### ● Points forts :

- La grande qualité du recrutement et le suivi important des étudiants, y compris en stage.
- La structuration cohérente et claire.
- L'équipe pédagogique et l'adossment recherche de grande qualité.
- La possibilité de départ à l'étranger (semestre ou stage).
- Le fort taux de poursuite en doctorat.
- Le choix important pour les étudiants à partir du M1.

### ● Point faible :

- Aucune intervention de partenaires du monde socio-économique.



- NOTATION GLOBALE (A+, A, B ou C) : A+
- Recommandation pour l'établissement :

Il conviendrait d'augmenter le recrutement international et les stages à l'étranger. De plus, la formation gagnerait à ouvrir une fenêtre sur le monde socio-économique.

Il faudrait favoriser une plus grande cohérence, entre les parcours, sur la valorisation en crédits des stages en particulier et une meilleure coordination entre, et argumentation pour, les parcours en création.

## Avis détaillé

### 1 • OBJECTIFS (scientifiques et professionnels) :

L'objectif scientifique affiché de cette mention de master est de proposer une formation généraliste d'excellence dans tous les champs disciplinaires de la physique et de la chimie en favorisant un réel potentiel d'innovation. L'objectif professionnel est de former, via une thèse de doctorat après le master, des chercheurs de haut niveau compétitifs y compris au niveau international. La qualité du recrutement, du contenu de la formation et de l'adossé recherche sont de réelles garanties de succès.

### 2 • CONTEXTE (positionnement, adossé recherche, adossé aux milieux socio-professionnels, ouverture internationale) :

Le positionnement est clair dans l'ENS Lyon. La mention de master fait suite à la troisième année de licence (L3) « Sciences de la matière » qui vise les élèves des classes préparatoires. Il n'y a pas de recouvrement avec l'autre mention (« Biosciences ») et les trois spécialités co-habilitées par l'ENS Lyon. De plus, cette mention est complémentaire des autres formations en physique ou chimie de la région de part son caractère interdisciplinaire. Cette formation est labellisée par le PRES Université de Lyon. Il n'est toutefois pas fait mention d'écoles doctorales (ED) dans le dossier. L'adossé recherche, de très grande qualité, dépasse largement la région spécialement pour la physique ; nombre de laboratoires d'accueil sont même localisés à l'étranger. Il n'y a pas d'interactions avec les milieux socio-professionnels, sans doute du fait des objectifs annoncés ; une fenêtre ouverte sur ces réalités pourrait tout de même être un plus. L'ouverture internationale est réelle : ainsi 40% des étudiants de la mention ont une expérience (semestre ou stage) à l'étranger à l'issue de leur cursus et il existe un parcours Erasmus Mundus en collaboration avec les universités de Rome et d'Amsterdam. Par ailleurs, 10% des étudiants sont des étrangers ; une proportion qu'il est sans doute possible d'augmenter en essayant également d'augmenter le niveau moyen de ces étudiants (cf réussite).

### 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) :

Le M1, qui débouche sur six parcours possibles en M2, est pluridisciplinaire mais avec une « majeure » identifiée, « Physique » ou « Chimie ». Le M2 permet, selon les parcours, une spécialisation plus grande mais aussi de conserver ce caractère pluridisciplinaire.

En M1, deux listes d'unités d'enseignement (UE) (50 au total), « principales » et « optionnelles » permettent aux étudiants de bâtir un socle avec une majeure, essentiellement au S1, puis de personnaliser leur formation, essentiellement au S2. Le choix est large et la présentation des passages obligés est claire.

Parmi les six parcours de M2, deux (« Physique, concepts et applications » et « Chimie, concepts et applications ») correspondent à une spécialisation en physique ou en chimie, un à une ouverture sur un master extérieur au site et trois ont une vocation interdisciplinaire autour de la modélisation numérique. Parmi ces trois, le parcours « ATOSIM » est un parcours Erasmus Mundus en renouvellement tandis que les deux autres, « Modélisations des systèmes complexes », et « Physique, chimie et méthodes numériques », aux objectifs ambitieux, correspondent à des demandes de création. Toutefois, l'articulation entre, et la justification pour, ces trois parcours dont les thématiques se recouvrent de façon significative n'est pas clairement présentée. (*vide infra* pour des détails sur l'organisation de chacun de ces parcours).



Une véritable politique de stages est mise en œuvre ; ainsi les stages (12 semaines en M1 et plus de 16 semaines en M2) font l'objet d'un suivi spécifique et se déroulent localement, nationalement et à l'international. On peut toutefois regretter l'absence d'informations et de données sur d'éventuels stages en milieu industriel (recherche et développement - R&D). Il existe également des mutualisations avec la mention « Chimie » de l'UCBL avec laquelle la mention « SM » est co-habilitée, ainsi qu'avec la mention « Informatique » et la mention « Mathématique et applications, ingénierie mathématique » de l'UCBL pour le parcours « Modélisations des systèmes complexes ». Des mutualisations avec l'Université de Savoie - Chambéry existent également. Les enseignants sont issus de l'ENS Lyon (55%), de l'UCBL (35%) et de l'extérieur. La mention fait l'objet d'un pilotage précis assuré par une commission pédagogique regroupant les responsables de la mention, ceux du M1 et des différents parcours de M2 et les responsables des stages (tous sont issus des laboratoires de recherche d'adossés). Cette commission a en charge le recrutement des étudiants, les choix des enseignants, l'organisation des enseignements et des stages, l'évaluation des UE, les modalités de contrôle des connaissances ...

Ce master ne présentant que des parcours en M2, ils sont analysés dans cette section.

Parcours « Physique, concepts et applications » (renouvellement) : Un large choix d'UE en S3 et en partie en S4 permet une spécialisation progressive. Deux orientations sont proposées : « Physique hors équilibre » et « Champs, particules, matière condensée ». L'astrophysique est également une formation possible. Le stage en laboratoire du S4 est crédité de 18 crédits européens (CE). Le contenu de ce parcours est à la mesure de l'objectif affiché, une formation de très haut niveau en physique qui donne le bagage nécessaire à la poursuite de thèses théoriques ou expérimentales.

Parcours « Chimie, concepts et applications » (renouvellement) : Les UE théoriques (18 CE) sont réparties en trois blocs, dont un assuré par un professeur invité et un autre mutualisé avec la mention de master « Chimie » de l'UCBL. Ces UE permettent de se spécialiser en chimie physique et catalyse, chimie organique et bio-organique, ou chimie des matériaux. Les 12 CE restant du S3 correspondent à un stage bibliographique qui anticipe sur le sujet de recherche du stage en laboratoire du S4 (30 CE). Ce choix, sans remettre en cause le contenu des UE très bon par ailleurs, affaiblit un peu la partie théorique.

Parcours « ATOSIM » (renouvellement) : Ce parcours spécifique se déroule dans le cadre d'un « master Erasmus Mundus » Lyon/Rome (Université de Rome - la Sapienza)/Amsterdam (Université d'Amsterdam). L'objectif scientifique est la modélisation numérique des systèmes atomiques et moléculaires. Les UE sont communes avec le M1 (mise à niveau pour les extérieurs) et avec les majeures de « Physique » et de « Chimie ». Une école européenne est obligatoire au second semestre. La finalité de la formation est un accès à la recherche.

Parcours « d'ouverture » (renouvellement) : Ce parcours permet à des élèves normaliens ou auditeurs issus du M1 (10-15/an) de poursuivre leur formation par un M2 extérieur à l'offre locale. Une bonne opportunité qui est encadrée avec sérieux.

Parcours « Physique, chimie et méthodes numériques » (création) : L'objectif est d'appréhender la modélisation numérique des concepts fondamentaux en physique et en chimie. Ce parcours s'inspire du parcours Erasmus Mundus « ATOSIM » en élargissant l'offre des compétences. Le but, toutefois peu clairement explicité, est le doctorat. L'ambition est très grande : former des spécialistes de la simulation de très haut niveau sur des thèmes allant de la physique des particules, aux prévisions météorologiques, à la simulation du climat, à l'aérohydrodynamique, à la simulation des galaxies et aux calculs *ab initio* en sciences de la matière.

Parcours « Modélisation des systèmes complexes » (création) : Il s'adosse à l'Institut des Systèmes Complexes nouvellement créé à Lyon. Ce parcours donne une formation interdisciplinaire sur la modélisation de systèmes complexes associant connaissances en chimie, physique, informatique et mathématique. L'objectif est la recherche académique (doctorat). Ce parcours est mutualisé avec les mentions « Informatique » et « Mathématique et applications, ingénierie mathématique » de l'UCBL. Toutefois, l'organisation n'est pas très claire et la place et le poids du stage de S4 ne sont pas explicités.

#### 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) :

L'essentiel (environ 80%) des étudiants (50% de normaliens et 50% d'auditeurs) de M1 sont issus du L3 « SM » de l'ENS Lyon. Les étudiants du M2 viennent en grande majorité (plus de 65%) du M1. Les étudiants étrangers représentent environ 10% des effectifs. Les flux en M1 sont compris entre 60 et 75 étudiants/an avec environ deux-tiers d'inscrits dans la « majeure » « Physique » et un tiers dans la majeure « Chimie ». La réussite est excellente (plus de 95%) dans les deux filières. Les flux d'étudiants en M2 (40-60) se partagent dans des proportions similaires à



celles du M1 entre la physique et la chimie et la réussite avoisine 100%. Il faut noter que 37% des étudiants valident également l'agrégation es « Sciences physiques ». Le parcours Erasmus Mundus « ATOSIM » de M2 ne bénéficie toutefois que d'un flux modeste (10-15 étudiants/an, issus essentiellement du Brésil, de l'Inde et de la Chine) et souffre d'une réussite nettement moins bonne (60-67%) mais aucune explication n'est avancée. Enfin les flux associés à la création des nouveaux parcours interdisciplinaires de M2 (« Modélisations des systèmes complexes », « Physique, chimie et méthodes numériques ») ne sont pas clairement identifiés. L'ensemble des UE du M1 est systématiquement évalué par les étudiants à l'issue du M1 mais également, ce qui est particulièrement intéressant, pendant le M2. L'évaluation est plus variable en M2. La poursuite en doctorat, annoncée comme un objectif important, oscille entre 80 et 90% pour les parcours « Chimie » et « Physique » du M2. Environ 10% des étudiants, titulaires de l'agrégation, choisissent l'enseignement.