



**HAL**  
open science

## Master Physique

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Physique. 2010, Université Claude Bernard Lyon 1 - UCBL. hceres-02040960

**HAL Id: hceres-02040960**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02040960>**

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° S3110048101

Domaine : Sciences, technologies, santé

Mention : Physique

## Présentation de la mention

La mention « Physique », portée par l'Université Lyon 1 - Claude Bernard (UCBL), souhaite former des étudiants ayant vocation, après la seconde année de master (M2), à intégrer le monde de la recherche à travers une formation en doctorat ou à entrer dans le monde de l'entreprise. La mention repose sur une première année de master (M1) commune et huit spécialités (trois « recherche », trois « professionnelles » et deux « transversales » à tout l'établissement) :

- 1) « Physique subatomique et astrophysique » (renouvellement/recherche),
- 2) « Physique atomique et moléculaire, matière condensée et optique » (renouvellement/recherche),
- 3) « Matériaux et cycle électronucléaire » (création/recherche),
- 4) « Environnement, atmosphère et radioprotection » (renouvellement/professionnelle),
- 5) « Energie renouvelable et gestion efficace de l'énergie électrique » (création/professionnelle),
- 6) « Développement instrumental pour les micro et nanotechnologies » (nouvelle version d'une précédente spécialité/professionnelle),
- 7) « Compétences complémentaires en statistique »,
- 8) « Compétences complémentaires en informatique ».

L'ensemble fonctionne par semestre (S1 à S4 donnant chacun 30 crédits européens - CE). Le M1 est constitué de trois parcours, « Physique » et « Physique/chimie » et un parcours international « Enseignement en anglais ». Les spécialités de physique fondamentale (spécialités 1 et 2) peuvent se décliner en plusieurs parcours. Les filières professionnelles offrent également des formations par alternance.

## Avis condensé

### • Avis global :

L'offre de formation de la mention est bien structurée. Les spécialités sont bien distinctes les unes des autres. Le partage « professionnel » et « recherche » est équilibré. La formation par alternance est proposée dans la majorité des spécialités professionnelles. L'ouverture internationale est réelle. L'adossement à la recherche est de qualité.

La présence de parcours dans les spécialités « recherche » (1 et 2) subdivise les effectifs et donne in fine des flux assez faibles (jusqu'à quatre étudiants !). La création de spécialités (au regard des précédentes maquettes) peut dégrader encore la situation. Des moyens sont à trouver pour attirer des étudiants extérieurs en plus de ceux du M1 « Physique » (75 étudiants inscrits en moyenne par an). L'articulation de certaines spécialités (3 et 6) avec l'offre locale et régionale (Grenoble) nécessite d'être améliorée. Egalement, la spécialité « Matériaux et cycle électronucléaire » devrait s'afficher en cohérence avec le « Comité de coordination des formations aux sciences et



techniques nucléaires » pour une meilleure lisibilité et avoir un meilleur affichage de l'intervention des professionnels du domaine dans la formation.

- Points forts :
  - L'appui sur de bons laboratoires de recherche.
  - Une bonne visibilité des industriels dans les spécialités professionnelles et une offre de formation par alternance.
  - Une ouverture à l'international proposée dans certaines spécialités.
  
- Points faibles :
  - Peu ou pas de moyens présentés pour remédier aux faibles flux d'étudiants. Ceci n'est pas cohérent avec l'augmentation du nombre de spécialités.
  - L'articulation avec les spécialités existantes localement et en région n'est pas détaillée. La complémentarité ou la distinction avec la concurrence (locale ou régionale) devrait être expliquée.
  - Certaines spécialités présentent des flux d'étudiants extrêmement limités.
  - Les trois spécialités « recherche », bien que très importantes sur le fond, présentent une forme moins aboutie que les autres.
  
- NOTATION GLOBALE (A+, A, B ou C) : B
  
- Recommandations pour l'établissement :

Il serait nécessaire de développer des mesures adaptées pour augmenter les flux d'étudiants en cohérence avec l'augmentation des spécialités. Il faudrait, sur ces thèmes, expliciter la cohérence des offres de formation locales et faire apparaître les mutualisations prévues entre les mentions de master de l'UCBL. La complémentarité avec l'offre d'autres établissements de la région Rhône-Alpes devrait être développée. Un avis du « Comité de coordination des formations aux sciences et techniques nucléaires » serait utile pour la création d'une spécialité sur ce thème.

## Avis détaillé

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

Il s'agit ici de la réorganisation/fusion de formations pré-existantes et de la création de nouvelles spécialités. Cette réorganisation tient compte de l'évolution des spécialités ou parcours de la précédente maquette mais répond aussi aux appels d'offre de l'Etat (besoin de formation dans les domaines du nucléaire et des énergies renouvelables). La mention « Physique » s'appuie sur les axes de recherche des laboratoires auxquels elle s'adosse et sur les besoins recensés du monde socio-professionnel. La mention « Physique » forme donc des professionnels ayant vocation à s'intégrer dans le monde de la recherche à travers une formation en doctorat ou une entrée dans le monde de l'entreprise (après M2).

Les différentes spécialités de la mention sont clairement déclinées « recherche » ou « professionnelle ». Les spécialités « recherche » donnent accès au doctorat que ce soit dans les laboratoires locaux, nationaux ou dans les laboratoires de recherche des partenaires industriels. Les spécialités « professionnelles » forment les étudiants aux métiers de la recherche appliquée sans oublier les aspects de développement et de management scientifique du monde de l'entreprise. Les domaines visés sont clairement précisés. Ceci offre une bonne lisibilité à la formation : astrophysique, physique subatomique, physique atomique et moléculaire, optique, matière condensée et biophysique et à leurs interfaces avec d'autres disciplines, notamment sur les thématiques de l'électro-nucléaire et de l'énergie renouvelable.

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

La mention « Physique » est complémentaire d'autres mentions portées ou co-habilitées par l'UCBL. Sa construction est réalisée en concertation avec les mentions « Matériaux » et « Chimie » de l'UCBL. La mention « Physique » réorganise ses contenus selon les appels d'offre nationaux (nucléaire et environnement) et selon l'évolution de la demande socio-professionnelle régionale et nationale. La mention « Physique » est adossée aux laboratoires qui constituent la Fédération de Physique André Marie Ampère. Cela représente huit unités mixtes de



recherche (UMR) CNRS et une équipe d'accueil (EA), couvrant l'ensemble des thèmes abordés dans les spécialités. Le monde industriel intervient à trois niveaux dans la formation : l'élaboration des contenus, les interventions dans les unités d'enseignement (UE) et l'accueil des stagiaires. Actuellement, une centaine d'entreprises participent à la formation (50% uniquement dans l'offre de stages). Une liste exhaustive des industriels et leurs implications dans la formation est donnée.

Des UE sont mutualisées avec l'Ecole Normale Supérieure (ENS) de Lyon et l'Ecole Centrale de Lyon (ECL). Les enseignants de la mention « Physique » interviennent dans d'autres formations régionales. Une spécialité présente également une co-habilitation avec l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Lyon.

Une politique d'ouverture internationale est mise en place avec l'existence d'un parcours international (doublement du parcours de physique enseigné en anglais) mais aussi avec la mise en place de co-diplômes avec des universités partenaires (discussion en cours) et d'un réseau de masters européens concernant les énergies renouvelables.

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) :

La mention « Physique » repose sur un M1 commun et huit spécialités (trois « recherche », trois professionnelles et deux transversales à tout l'établissement). L'ensemble fonctionne par semestres (S1 à S4 donnant chacun 30 CE). Le M1 est constitué de deux parcours (« Physique » et « Physique/chimie »). Les spécialités de physiques fondamentales peuvent se décliner en plusieurs parcours. En dépit du nombre important de spécialités, la structure est claire et offre une bonne lisibilité pour l'étudiant.

Un stage est obligatoire en M1 (deux mois), sa nature dépend du projet de l'étudiant (stage en laboratoire, en entreprise, ou dans le monde de l'enseignement). Un stage « recherche » constitue l'essentiel du S4.

Des mutualisations d'UE existent avec les mentions portées par l'ENS de Lyon (co-habilitation de la mention « Sciences de la matière ») et l'ECL (co-habilitation de la mention « Micro et nanotechnologie »).

La mention « Physique » est pilotée par une équipe pédagogique constituée du responsable de la mention, des responsables des M1 et M2, du responsable de la licence, du directeur de l'école doctorale, d'un représentant des services d'orientation, de deux étudiants, des représentants des industries concernées et des directeurs des laboratoires. Les responsables et l'équipe pédagogique (partie « académique ») sont issus majoritairement des laboratoires de recherche locaux. L'équipe de formation joue le rôle du conseil de perfectionnement. Les modalités d'évaluation suivent les règles votées en CEVU.

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) :

A l'entrée en M1, 30% des dossiers examinés proviennent des troisièmes années de licence (L3) locales, 31% des L3 nationaux et 39% de l'étranger. 70% des dossiers sont acceptés. Seuls 75% des candidats retenus se présentent à la rentrée, soit un flux entrant moyen de 75 étudiants. La capacité d'accueil du M1 est aujourd'hui fixée à 75. Ce flux est distribué à raison de 62% d'étudiants dans le parcours « Physique », 22% dans le parcours « Physique chimie » et 16% dans le parcours international.

Chaque spécialité professionnelle de M2 peut accueillir 15 étudiants au maximum. Les spécialités « recherche » offrent 20 places. Une majorité des étudiants de M2 viennent du M1. Des inscriptions directement en M2 sont toutefois possibles. Des adaptations sont faites pour les élèves ingénieurs (aucun échec n'est observé à ce jour pour ces élèves).

1) Spécialité « Physique subatomique et astrophysique » (renouvellement) : le parcours « Astrophysique » présente un flux moyen de cinq étudiants/an et le parcours « Physique subatomique » présente un flux moyen de dix étudiants/an. Globalement, 84% des étudiants sont issus de l'UCBL, 12% d'autres masters français et 4% de l'étranger. Le taux de réussite à la spécialité est de 87% (soit 13 étudiants).

2) Spécialité « Physique atomique et moléculaire, matière condensée et optique » (renouvellement) : le parcours « Optique » présente un flux moyen de quatre étudiants/an et le parcours « Matière condensée » présente un flux moyen de cinq étudiants/an. Le taux de réussite est identique à celui de la spécialité ci-dessus.



3) Spécialité « Matériaux et cycle électronucléaire » (création) : cette spécialité limite son flux entrant à 15 étudiants. Le vivier s'étend au-delà du M1 de l'UCBL. Les M1 des mentions « Matériaux », « Chimie », « Analyse et contrôle physico-chimiques » sont également visés. Il est à noter que les élèves ingénieurs de l'INSA peuvent intégrer la spécialité (avec aménagement).

4) Spécialité « Environnement, atmosphère et radioprotection » (renouvellement) : cette spécialité limite son flux entrant à 15 étudiants. Le flux moyen entrant est de 11 étudiants. 50% sont issus du M1 local et 50% de M1 extérieurs ou d'écoles d'ingénieurs. Le taux de réussite est proche de 100% et l'emploi des diplômés est supérieur à 80% au moment de l'enquête.

5) Spécialité « Energie renouvelable et gestion efficace de l'énergie électrique » (création) : le flux entrant est limité à 18 en formation initiale et à 15 en formation par alternance.

6) Spécialité « Développement instrumental pour les micro et nanotechnologies » (nouvelle version d'une précédente spécialité) : le flux maximum est limité à 15 étudiants. Les flux des années passées sont en moyenne de 9 étudiants (avec une large dispersion de 5 à 14). Le taux de réussite est de l'ordre de 80% et 70% des diplômés sont en emploi, au moment de l'enquête.

7) et 8) Les spécialités « Compétences complémentaires en statistique » et « Compétences complémentaires en informatique » sont transversales et permettent une « reconversion thématique ». Elles sont évaluées dans leurs mentions respectives.

L'ensemble des spécialités du précédent contrat quadriennal d'établissement montre un taux de réussite élevé des étudiants avec un fort pourcentage d'embauches des diplômés (environ 80% en moyenne au moment de l'enquête). La création de nouvelles spécialités répondant à une demande nationale est intéressante. Il sera nécessaire d'attirer de nouveaux étudiants locaux, nationaux ou étrangers. Les spécialités envisagées devraient également présenter un taux d'embauche élevé. Le flux global d'étudiants en M2 de la mention doit progresser pour assurer la pérennité des formations.

Les enseignements sont évalués chaque année par les étudiants. Plusieurs formes sont proposées en relation avec le service Innovation Conception et Accompagnement pour la Pédagogie (ICAP) : questionnaire papier, questionnaire informatisé ou entretien conduit avec les élèves.

# Avis par spécialité

## Physique subatomique et astrophysique

- Avis :

La spécialité propose une formation dans des domaines classiques de la physique qui ouvre principalement sur la préparation d'un doctorat. Le tronc commun est mutualisé avec une autre spécialité, un des deux parcours est mutualisé avec l'offre de formation de l'Ecole Normale Supérieure de Lyon. Le flux d'étudiants entrant est faible et a tendance à baisser sur la dernière année. La forte mutualisation permet de « limiter le coût » de cette spécialité.

- Points forts :

- L'appui sur la recherche est bon.
- Les parcours pédagogiques sont lisibles.
- Il y a une forte mutualisation des UE.

- Point faible :

- Le flux d'étudiants est assez faible.

- Recommandation pour l'établissement :

Une capacité d'accueil de 40 étudiants est mentionnée pour une réalité de 15 (pour les deux parcours réunis). Aucune stratégie n'est affichée pour retourner la tendance. Des actions devraient être proposées afin d'attirer de nouveaux étudiants.

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

## Physique atomique et moléculaire, matière condensée et optique

- Avis :

La spécialité est à finalité « recherche ». Elle présente deux parcours : « Optique physique atomique et moléculaire » et « Matière condensée et interface ». L'objectif est de former des candidats à la formation doctorale. Les deux parcours présentent un flux d'étudiants extrêmement faible.

- Point fort :

- La bonne mutualisation des UE.
- Le bon appui « recherche ».

- Point faible :

- Le flux d'étudiants extrêmement faible (moins de cinq étudiants par parcours) met en péril la formation et aucune indication n'est donnée pour infléchir cette tendance.

- Recommandation pour l'établissement :

Une capacité d'accueil de 40 étudiants est mentionnée pour une réalité de 9 (pour les deux parcours réunis). Aucune stratégie n'est précisée pour retourner la tendance. Des actions devraient être proposées afin d'attirer de nouveaux étudiants.

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



## Matériaux et cycle électronucléaire

- Avis :

La finalité de la spécialité est la recherche et répond à une demande ministérielle. Cette spécialité forme les étudiants à intégrer, pour le doctorat, des laboratoires de recherche académique ou industrielle. Trois groupes d'UE sont proposés : UE de sciences des matériaux, UE de techniques d'analyses et UE spécifiques au domaine du nucléaire. On peut regretter ici que les UE « nucléaires » ne fassent pas intervenir des spécialistes du domaine professionnel (EDF, CEA, AREVA, ...). Cela est en contradiction avec l'ambition affichée de la spécialité. Le contenu de la spécialité est très orienté « métallurgie physique » et « techniques d'analyse ». Il n'est par ailleurs nulle part mentionné une validation ou discussion du projet avec le « Comité de coordination des formations aux sciences et techniques nucléaires ». Ce comité a été mis en place par décision du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. La formation par la recherche se déroule dans les laboratoires d'accueil lors du stage. Ce stage est la principale action professionnalisante. Les enseignants sont issus majoritairement des laboratoires académiques locaux. Les acteurs industriels ne sont pas clairement identifiés.

- Points forts :

- Un bon adossement recherche.
- Une réponse à un appel d'offre national.

- Points faibles :

- Pas d'avis du Comité national sur les filières de formation du nucléaire.
- Pas d'intervention explicite des professionnels du domaine dans les enseignements, sauf sous la forme d'un ou deux exposés.
- Le contenu des UE n'est pas spécifique de la finalité affichée et l'absence des professionnels dans ces UE donnent une vision décalée de cette formation vis-à-vis ses objectifs.

- Recommandations pour l'établissement :

Il conviendrait de prendre contact avec le Comité de coordination des formations aux sciences et techniques nucléaires et de faire intervenir plus clairement les professionnels. Un meilleur lien entre le contenu des UE et les objectifs de la formation donnerait une meilleure lisibilité pour les étudiants.

D'autres formations avec ces finalités existent en région Rhône-Alpes (Grenoble entre autres) ; des recherches de complémentarité seraient à envisager.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : en l'état du dossier : C

## Environnement, atmosphère et radioprotection

- Avis :

La finalité de la spécialité est professionnelle. La formation repose sur l'analyse et la compréhension des processus complexes présents dans l'atmosphère, de leurs conséquences environnementales et socio-économiques. La demande en France et en Europe de ces compétences est en forte croissance. 35% des enseignements sont réalisés par des professionnels. La formation à la recherche s'appuie sur les enseignants-chercheurs issus des laboratoires de recherche locaux. La professionnalisation se fait également par un stage en industrie ou en grand centre de recherche. Il existe un parcours en formation initiale et un autre par alternance. La lisibilité de la spécialité est bonne. Elle présente peu d'UE et celles-ci sont bien ciblées. Le tout semble très cohérent et « solide ».

- Points forts :

- La clarté de l'offre de formation de la spécialité.
- Le flux d'étudiants constant malgré la concurrence.
- Une bonne insertion des étudiants.
- Le fort partenariat industriel avec un fort apport des professionnels impliqués.



- Point faible :
  - La spécialisation « Environnement » annoncée dans l'intitulé de la spécialité semble être marginale en regard des heures de formations proposées sur ce thème. L'annonce de l'offre de formation et son contenu peuvent paraître en décalage d'où une mauvaise lisibilité pour l'étudiant.

- Recommandations pour l'établissement :

L'appellation « environnement » devrait mieux trouver sa place dans la spécialité. Un travail sur l'ouverture internationale pourrait permettre d'augmenter le flux d'étudiants.

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

## Energie renouvelable et gestion efficace de l'énergie électrique

- Avis :

La spécialité est à finalité professionnelle. C'est une création dans la mention. Le diplômé sera capable de qualifier, installer et exploiter des installations mettant en œuvre des processus de l'énergie renouvelable et de la gestion de l'énergie électrique mobile. La formation à la recherche s'appuie sur les enseignants-chercheurs issus des laboratoires de recherche locaux. De nombreux enseignants sont issus du monde socio-économique. Le stage en industrie ou en grand centre de recherche est professionnalisant. La formation est proposée sous deux formats : un parcours professionnel classique avec un volet international (UE enseignées en anglais ou à distance dans le cadre de collaborations internationales) et un autre en alternance pour le personnel en entreprise. Peu d'informations sont données sur le parcours en alternance. La spécialité couvre un domaine qui est porteur actuellement. La finalité est clairement affichée et l'offre est très lisible. Deux parcours bien identifiés et bien construits (classique et par alternance) sont proposés. Il s'agit d'une formation de haut niveau sur un thème porteur.

- Points forts :
  - La possibilité d'un parcours par alternance.
  - La bonne participation de professionnels.
  - La bonne lisibilité de la proposition.
  - Une bonne approche de l'ouverture internationale avec des cours en anglais.

- Point faible :
  - Le parcours en « alternance » n'est pas suffisamment renseigné.
  - Peu d'informations sont données sur les moyens mis en œuvre pour attirer le public d'autres mentions (EEA, ...) et étrangers.

- Recommandation pour l'établissement :

Il serait nécessaire de mettre en place des outils pour attirer de nouveaux étudiants et garantir un flux d'étudiants entrant suffisant sans affaiblir le vivier local.

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

## Développement instrumental pour les micro et nanotechnologies

- Avis :

La finalité de la spécialité est professionnelle. C'est la nouvelle version d'une précédente spécialité. L'objectif est de donner aux étudiants des compétences en conception, fabrication, manipulation de techniques et de dispositifs de dimension micro/nanométrique. Elle répond à une demande du secteur du développement instrumental et de la métrologie et se veut pluridisciplinaire pour une insertion professionnelle garantie. Deux modes de formations sont envisagés : formation classique et formation par alternance. Le terme formation continue semble employé dans le dossier à la place de formation initiale (la distinction dans les termes n'est pas claire).





L'ensemble de la formation est aménagé pour répondre aux exigences de ces types de formation (classique/alternance). Plus d'un tiers des enseignements sont réalisés par des professionnels. La formation à la recherche s'appuie sur les enseignants-chercheurs issus des laboratoires de recherche locaux. Les moyens mis en œuvre pour attirer les candidats à la formation par alternance ne sont pas détaillés. Le vivier de la formation classique repose sur le M1 « Physique » déjà très sollicité. Les compétences à atteindre sont précises. Peu d'informations sont données sur la concurrence régionale et l'articulation avec les formations locales existantes ou proposées dans le domaine des nanosciences et nanotechnologies (articulation avec les formations grenobloises, par exemple).

- Points forts :

- Une offre de formation par alternance.
- Des liens forts avec le monde industriel.
- Une bonne lisibilité de la formation.
- Un fort adossement à la recherche.

- Points faibles :

- Le vivier local d'étudiants en formation initiale est déjà fortement sollicité et les moyens mis en œuvre pour attirer les candidats à la formation ne sont pas détaillés.
- L'articulation avec les formations (locales ou régionales) dans le domaine des nanotechnologies n'est pas suffisamment discutée.

- Recommandations pour l'établissement :

Il serait important, pour la lisibilité, de montrer la complémentarité de cette offre vis-à-vis des offres de formation locales ou régionales existantes. Un affichage et une promotion de l'enseignement par alternance devrait permettre d'attirer de nouveaux candidats.

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