

HCERES

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

Département d'évaluation des formations



Rapport d'évaluation

Master Physique

Aix-Marseille Université

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 technologie

Établissement déposant : Aix-Marseille Université

Établissement(s) cohabilité(s) : École Centrale de Marseille

Présentation de la formation

Le master *Physique* a été créé en 2004, lors de la réforme Licence-Master-Doctorat (LMD), par fusion des maîtrises de physique des trois Universités d'Aix-Marseille et l'intégration des quatre diplômes d'études appliquées (DEA) relevant de la physique.

Le master *Physique* sous sa forme actuelle a été mis en place en 2011 en prenant en compte les recommandations de l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES) et en lien avec la fusion des trois Universités et la création d'Aix-Marseille Université (AMU) en 2012. L'architecture de ce master a subi quelques modifications en cours de contrat suite à la mise en place des projets d'Académie d'excellence au sein d'AMIDEX (*Aix-Marseille University Idex*) avec la création et la labellisation de parcours dont quelques-uns sont internationaux.

Ce master propose une formation généraliste en physique (théorique, expérimentale et numérique) et dans ses applications, en prenant appui sur les 11 laboratoires de recherche présents sur les différents campus. La formation conduit les étudiants d'une manière graduelle vers une spécialisation, grâce aux sept spécialités de deuxième année (M2), dans un des domaines de la physique développés par les laboratoires de recherche de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).

La formation est portée par la faculté des Sciences d'AMU, les enseignements sont dispensés sur plusieurs campus de Marseille : Saint-Jérôme, Saint-Charles et Luminy. La mention *Physique* est co-habilitée avec l'École Centrale de Marseille (ECM).

Analyse

Objectifs

L'objectif du ce master est de fournir une formation généraliste très solide en physique la première année du master (M1) et de conduire les étudiants d'une manière progressive vers une spécialisation dans un des domaines de la physique développés par les 11 laboratoires de recherche présents sur les différents campus avec comme objectif de les préparer à entamer un travail doctoral ou à développer des compétences pour démarrer une activité professionnelle dans un certain nombre de domaines. Un des sept parcours de la deuxième année (M2) permet également de préparer le concours d'agrégation en physique ou d'envisager un métier dans la communication scientifique.

Chacune des sept spécialités du M2 a des objectifs clairs et bien identifiés, basés sur la recherche et le développement du domaine associé. Ces spécialités sont :

- M2 P3TMA : *Physique théorique et mathématique, astrophysique et physique des particules* (à finalité recherche).
- M2 RES : *Rayonnement, énergie, spectroscopies* (à finalité recherche).
- M2 MANE : *Matériaux avancés pour les nanosciences et l'énergie* (à finalité recherche).
- M2 SFP : *Sciences de la fusion et des plasmas* (à finalités recherche et professionnelle).
- M2 OPSI : *Optique et photonique, signal et image* (à finalités recherche et professionnelle).

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - M2 EFSPC : <i>Enseignement et formation en physique-chimie</i>. - M2 MFPNL : <i>Mécanique des fluides et physique non-linéaire</i>. Cette spécialité est également une spécialité du master mention <i>Mécanique physique et ingénierie</i>, elle n'est développée dans ce dossier. |
| <p>Organisation</p> |
| <p>L'organisation actuelle est basée sur un M1 constitué essentiellement d'un parcours de physique classique accompagné par un parcours d'enseignement de la physique à distance (MPAD) et de deux autres parcours internationaux (<i>Space Physics and Chemistry</i> - SPaCE et <i>Optique et photonique, signal et image</i> - POESII-Europhtonics) qui ont été créés suite à la mise en place des projets d'Académie d'excellence au sein d'AMIDEX.</p> <p>Le M2 est constitué de sept spécialités dont six couvrant les différentes activités de recherche en physique et une dédiée à la préparation des métiers de l'enseignement. Deux des sept spécialités sont partagées avec d'autres mentions comme MANE avec la mention <i>Matériaux</i> et MFPNL avec la mention <i>Mécanique physique et ingénierie</i>. Il s'agit de spécialités à finalité recherche. A part l'EFSCP, qui est une spécialité professionnalisante, deux autres spécialités sont indifférenciées : SFP et l'OPSI.</p> <p>La structure du master conduit les étudiants à choisir leurs orientations à la fin du premier semestre tout en ayant des possibilités de passage entre les spécialités à la fin du M1.</p> <p>Il y a un seul campus de formation pour le M1, celui de Saint-Charles où se situe le département de Physique mais où il n'y a aucun laboratoire, par contre les différents M2 se déroulent sur plusieurs campus.</p> |
| <p>Positionnement dans l'environnement</p> |
| <p>Le master est adossé à des laboratoires de recherche solides et internationalement reconnus. D'autres masters de <i>Physique</i> dans la région PACA et à proximité, existent mais ils ont soit un spectre limité, soit ils sont orientés vers des finalités différentes. Des formations comparables sont dispensées à l'Université Grenoble Alpes et à l'Université de Montpellier. Le parcours MPAD de M1 (enseignement à distance) est unique dans son genre au niveau national. Pour les spécialités indifférenciées, le tissu industriel riche de la région est susceptible d'absorber les étudiants formés par le master.</p> <p>Le parcours POESII est un parcours international de type Erasmus Mundus ce qui procure à cette mention une dimension internationale.</p> |
| <p>Equipe pédagogique</p> |
| <p>L'équipe pédagogique est constituée majoritairement des enseignants-chercheurs qui interviennent dans la formation mais également ceux de l'ECM qui interviennent dans les spécialités co-habilitées avec cette école (M2-OPSI et M2 MFPNL). L'équipe pédagogique inclut un nombre non négligeable de chercheurs du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et des ingénieurs du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) et de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) impliqués dans la formation.</p> <p>Chaque parcours et spécialité possède sa propre équipe pédagogique. Les équipes pédagogiques se réunissent au moins deux fois par an lors des jurys de semestre. Les responsables des parcours et des spécialités s'occupent des relations administratives, des stages et du suivi des étudiants. Ces équipes sont proches des étudiants et très réactives.</p> <p>POESII, de par sa structure internationale, possède en plus un conseil constitué de ses coordinateurs et des représentants des universités partenaires (Barcelone, Espagne et Karlsruhe, Allemagne).</p> <p>Le comité de pilotage est constitué du responsable de la mention, du responsable du département de Physique, des responsables des quatre parcours de M1 et des sept spécialités de M2. Ce comité de pilotage n'inclut aucun membre du milieu socio-économique ce qui est regrettable compte tenu du fait que plusieurs spécialités sont en relation avec ce tissu industriel.</p> |
| <p>Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études</p> |
| <p>Le nombre d'étudiants dans ce master est correct (160-180 par an) et a connu une augmentation avec l'ouverture du parcours SPaCE (210 en 2015-2016).</p> <p>Le nombre d'étudiants en M1 est autour de 90 mais seulement 30 dans le parcours <i>Physique</i> ce qui est faible compte tenu des sept spécialités en M2 même si on fait abstraction des spécialités liées aux deux autres parcours internationaux (SPaCE et POESII) de M1. Le nombre d'inscrits en M2 est supérieur à celui constaté en M1, ceci s'explique par le fait que les spécialités P3TMA et POESII offrent des bourses d'études à l'international ce qui constitue une attractivité supplémentaire.</p> <p>Le taux de réussite en M1 est correct autour de 70 % avec une valeur plus faible (60 %) pour le parcours <i>Physique</i>. Le taux de réussite en M2 est encore meilleur atteignant 85 %. En M2, il y a une centaine d'étudiants dont 50 % continuent en doctorat et 20 % s'insèrent dans la vie active. Le pourcentage dépend de la spécialité avec près de 80 % de poursuite d'études en doctorat pour les spécialités recherche comme MANE, RES et P3TMA, et 80 % d'insertion dans la vie active à l'issue de la spécialité EFSPC notamment.</p> |

| |
|---|
| Place de la recherche |
| <p>Il s'agit d'un point fort de cette mention, le master est adossé sur un nombre important de laboratoires de recherche de qualité. En plus des enseignants-chercheurs, des chercheurs et des ingénieurs de ces laboratoires (de 15 à 20 % dans certaines spécialités) participent à la formation. Ces laboratoires fournissent également des stages de recherche. En M1, des stages obligatoires de sept semaines (trois mois pour des stages à l'étranger ou en entreprises) et quatre mois (extensibles à six) en M2 font partie du cursus.</p> <p>Le master est adossé à plusieurs écoles doctorales. Notons que le projet AMIDEX d'AMU renforce cette formation en matière d'enseignement, de recherche et de valorisation.</p> |
| Place de la professionnalisation |
| <p>Comme ce master a une vocation de recherche principalement, la professionnalisation consiste à l'insertion des étudiants dans des équipes de recherche pour effectuer un doctorat. Comme le nombre de bourses de thèse décroît, l'équipe de formation est consciente qu'il faut élargir le champ de vision du monde professionnel.</p> <p>La formation fournit aux étudiants les compétences et les techniques qui leur permettent de démarrer des travaux de recherche. Cela inclut, en plus des connaissances scientifiques, des outils d'analyse et des modélisations ainsi que des techniques de rédaction des rapports.</p> <p>Pour ce qui concerne les spécialités à finalité professionnelle, les liens forts des équipes pédagogiques avec les pôles de compétitivité permettent d'avoir accès à des stages de recherche en milieu industriel.</p> <p>La spécialité EFSCP est conçue pour former des enseignants et des communicants scientifiques. Le taux de réussite des étudiants issus de cette formation au concours de l'enseignement (80 %) confirme le succès de cette politique de professionnalisation.</p> |
| Place des projets et des stages |
| <p>Les stages sont obligatoires en M1 (sept semaines dans un des laboratoires de recherche et trois mois pour les stages de à l'étranger ou en entreprises) et en M2 (quatre mois étendus à six mois pour les spécialités internationales). Toutefois, les stages en milieu industriel sont généralement peu nombreux, ceci est lié sans doute à la nature même de la formation. Les étudiants doivent produire un mémoire et une présentation orale devant un jury qui évalue leur travail et le sanctionne par une note.</p> <p>Les étudiants d'EFSPC effectuent un stage au sein d'organismes de formation de l'Éducation Nationale (lycées ou classes préparatoires aux grandes écoles en général).</p> |
| Place de l'international |
| <p>Le master est ouvert à l'international d'une manière remarquable. En effet, 10 à 20 % des étudiants du M1 viennent de l'étranger et quelques étudiants du M1 effectuent une partie de leurs études à l'étranger essentiellement dans le cadre du programme Erasmus (<i>European Region Action Scheme for the Mobility of University Students</i>). L'ouverture à l'international a été renforcée avec la création des trois parcours internationaux M2 P3TMA, M1-M2 SPaCE et M1-M2 POESII dont les cours sont assurés en anglais. Le pourcentage des étudiants étrangers peut atteindre 80 % dans certaines spécialités (P3TMA et OPSI).</p> <p>Le parcours POESII est labellisé Erasmus Mundus <i>Joint Master Degree</i>. Il associe plusieurs universités européennes (Karlsruhe en Allemagne, Barcelone en Espagne et Vilnius en Lituanie) et la spécialité M2 MANE sous-tend un parcours international de type <i>PhD-Track</i> appelé <i>Marseille-Munich Graduate School of NanoSciences</i> (M2GSN).</p> |
| Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite |
| <p>L'inscription en M1 est de plein droit pour les étudiants titulaires d'une licence du domaine sciences et technologies avec mention <i>Physique, Physique-chimie, Physique-biologie</i> ou <i>Mathématiques-physique-chimie-informatique</i>.</p> <p>L'accès est possible dans d'autres cas de figures après étude d'un dossier de candidature par les responsables des parcours et validation par la commission pédagogique. La mutualisation de certains modules entre plusieurs parcours et mentions permet de faciliter le passage entre les parcours et les mentions. La plupart des spécialités de M2 proposent une mise à niveau au début de l'année universitaire ce qui permet l'intégration d'étudiants changeant de parcours ou venant d'autres universités plus facilement. Pour le M2, le recrutement se fait sur dossier.</p> <p>L'accès au parcours international POESII est différent par nature (Erasmus Mundus) et une sélection commune est mise en place par les différents partenaires.</p> |

| Modalités d'enseignement et place du numérique |
|---|
| <p>A part les deux parcours MPAD et SPaCE, tous les autres parcours et spécialités se déroulent en forme présentielle avec une structure classique de cours, travaux dirigés (TD) et travaux pratiques (TP). Les TP ont une place importante en M1 (70 heures). Des projets tuteurés font partie de la formation des parcours (POESII et SPaCE) et de M2 (OPSI, P3TMA et MANE).</p> <p>Le parcours MPAD étant une formation à distance, les cours en version numérique sont déposés sur la plateforme AMeTICE (Aix-Marseille enseignement avec les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement) et une version papier est envoyée à ceux qui le demandent.</p> <p>Dans le parcours SPaCE, l'enseignement utilise la méthode <i>e-learning</i>. Un ordinateur portable est mis à disposition de chaque étudiant.</p> <p>L'usage d'un portfolio électronique est expérimenté depuis 2014-2015, ce qui permet aux étudiants d'avoir accès à des logiciels utiles pour leurs études.</p> |
| Evaluation des étudiants |
| <p>Les modalités d'évaluation de chaque unité d'enseignement (UE) sont fixées au début d'année et transmises à l'administration de la faculté des Sciences.</p> <p>L'évaluation se fait à l'aide d'un examen terminal par écrit et d'un contrôle continu qui peut prendre plusieurs formes (partiel, exposé, compte-rendu de TP, devoirs pour les enseignements à distance). Dans le cas du parcours international POESII, l'évaluation se fait sous une forme de contrôle continu.</p> |
| Suivi de l'acquisition de compétences |
| <p>A part les comptes rendus des TP et les présentations des stages et des projets, il n'y pas de contrôle de compétences proprement dit.</p> |
| Suivi des diplômés |
| <p>L'Observatoire de la vie étudiante (OVE) est en charge du suivi des diplômés. Le retour étant faible, les différents parcours et spécialités de la mention ont mis en place un système de suivi utilisant les contacts (postal ou électronique) des étudiants. Cela a permis d'augmenter le taux de retour de 30 à 75 % environ, ce qui est remarquable. Les informations recueillies donnent l'impression que la plupart des sondés ont pu trouver une thèse ou se sont insérés dans la vie active dans des domaines qui correspondent à leur formation.</p> |
| Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation |
| <p>L'équipe pédagogique de chaque parcours et chaque spécialité organise une enquête auprès des étudiants portant sur le parcours/la spécialité et les unités d'enseignement (UE). Le retour est communiqué au responsable de l'UE et une synthèse est faite lors de la réunion pédagogique.</p> <p>Pour le parcours POESII, il existe un conseil de perfectionnement international se réunissant au minimum trois fois par an. Il permet d'introduire les modifications adéquates basées sur l'évaluation des étudiants et des enseignants.</p> <p>Un conseil de perfectionnement de la mention n'existait pas avant 2016. Un nouveau conseil regroupant les mentions de licence et de master de <i>Physique</i> a été mis en place en 2016. En plus des responsables des parcours et des spécialités dans les deux mentions, des étudiants et des professionnels industriels sont présents. C'est une étape importante dans la vie de la mention qui permet d'apporter des modifications en tenant compte de l'avis des étudiants mais également des représentants du tissu socio-économique.</p> |

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- Un environnement de recherche extrêmement riche, des spécialités couvrant une gamme large du domaine de la physique.
- Aide à l'intégration en M2.
- Ouverture remarquable à l'international.
- Enseignement à distance possible en M1.
- Soutien et appui du projet AMIDEX.

Points faibles :

- Structure complexe.
- Nombre faible d'étudiants par rapport au nombre de spécialités, surtout ceux venant du M1 de la mention.
- Liens avec le tissu socio-économique du secteur.
- Suivi de l'acquisition des compétences insuffisant.

Avis global et recommandations :

Malgré le caractère complexe du master *Physique*, ce master est une très bonne formation avec des liens privilégiés avec les laboratoires de recherche au niveau local et une ouverture importante à l'international. L'équipe pédagogique est dynamique veillant à ce que la formation reste de pointe et reconnue dans le contexte local et international. Il faut cependant faire plus d'efforts pour rendre le M1 et quelques spécialités de M2 plus attractifs afin de maintenir un effectif correct.

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.

Comme demandé dans ledit mail, nous vous faisons part de nos observations dans le document joint.

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

Yvon Berland



Observations émises en réponse au rapport du HCERES (vague C)

Master

**N° du rapport HCERES :
419849**

**Intitulé de la formation :
Physique**

Avril 2017

**Observations émises en réponse
au rapport du
HCERES (vague C)**

| Rubrique | Réponse |
|----------|---------|
|----------|---------|

| Analyse | |
|---|---|
| Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études | <p>« Le nombre d'inscrits en M2 est supérieur à celui constaté en M1, ceci s'explique par le fait que les spécialités P3TMA et POESII offrent des bourses d'études à l'international, ce qui constitue une attractivité supplémentaire. »</p> <p>Le parcours SPACE offre également ces bourses d'études</p> |
| Suivi de l'acquisition de compétences | <p>« A part les comptes rendus des TP et les présentations des stages et des projets, il n'y pas de contrôle de compétences proprement dit. »</p> <p>Le master de Physique étant fortement ancré dans le domaine de la Physique fondamentale, les examens écrits et le contrôle continu constituent un élément majeur du contrôle des compétences des étudiants. Notamment, le contrôle continu peut prendre des formes très variées selon les UE : examens partiels, présentation orale d'articles scientifique, exposé bibliographique, analyse d'articles,...</p> <p>Ces éléments font pleinement parti du suivi d'acquisition des compétences et complètent les autres éléments mentionnés : comptes rendus de TP, rédactions de mémoire et présentations orale de stage et de projet.</p> <p>Cet ensemble constitue un tout qui permet d'évaluer précisément les compétences de chaque étudiant.</p> |