



# Evaluation des diplômes Masters – Vague A

ACADÉMIE : GRENOBLE

Établissement : Université de Savoie - Chambéry

Demande n° S3110052858

Domaine : Sciences, technologies, santé

Mention : Physique

## Présentation de la mention

La mention de master « Physique » de l'Université de Savoie - Chambéry (UDS) se propose d'une part de former des étudiants à la recherche fondamentale et appliquée et d'autre part de les préparer aux métiers de l'enseignement. Les spécialités formant à la recherche fondamentale visent essentiellement une poursuite en doctorat.

Les spécialités « recherche » concernent :

- la physique des hautes énergies et l'astrophysique des particules : « Physique subatomique et astroparticules » (PSA) ;
- la physique théorique orientée physique des particules : « Champs, particules, matière condensée » (CPMC) ;
- la physique appliquée orientée optique et radiofréquences (OR).

La spécialité professionnalisante « EnseignEmeNt des sciEnces Physiques et ChImiques » (GENEPI) est une préparation au Certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré (CAPES) en sciences physiques avec une contribution égale de physique et de chimie.

La première année du master « recherche » (M1R), organisée à l'Université de Savoie - Chambéry, permet de poursuivre dans les différentes spécialités « recherche » de la deuxième année de master (M2R) dont la co-habilitation est demandée avec l'Université Grenoble 1 - Joseph Fourier (UJF) ou l'Université Lyon 1 - Claude Bernard (UCBL). Elle permet également de poursuivre dans un des nombreux M2R ou M2P (spécialités professionnelles de deuxième année de master) de la région. L'objectif est de former des cadres ayant des bases solides en physique fondamentale (« PSA » et « CPMC ») ou appliquée (« OR ») leur permettant de préparer une thèse de doctorat dans la spécialité de leur choix mais aussi d'avoir une ouverture suffisante pour s'adapter et éventuellement se réorienter si nécessaire au cours de leur vie professionnelle. Les métiers visés sont ceux de la recherche tant fondamentale qu'appliquée (recherche et développement - R&D).

## Avis condensé

- Avis global :

Ce master est de très bon niveau, positionné avant tout sur la recherche fondamentale. Il s'appuie sur des spécialités de M2 d'excellence. Les filières « recherche » ont eu, jusqu'à présent, un rôle stratégique important en permettant de tisser des liens régionaux forts, rendant le Laboratoire d'Annecy de Physique des Particules (LAPP) et le Laboratoire d'Annecy de Physique Théorique (LAPTH) visibles et incitant ainsi de jeunes doctorants brillants à venir y préparer leur thèse. La filière professionnalisante est solide et bien organisée autour des métiers de l'enseignement. L'offre de formation est complémentaire des pôles importants que sont Lyon et Grenoble. La co-



habilitation de la spécialité « OR » est une excellente initiative, qui permet d'ouvrir la mention à des étudiants plus intéressés par la physique appliquée, dans un contexte socio-professionnel a priori favorable, avec la présence dans le voisinage d'Annecy d'entreprises actives dans le domaine de l'optique et de la micro-électronique. L'ouverture internationale de la mention et le suivi des étudiants gagneraient toutefois à être améliorés.

- Points forts :
  - La clarté des objectifs de la mention.
  - Le très bon positionnement dans l'offre de formation de l'établissement et dans l'environnement régional avec un excellent adossement à la recherche.
  - Les liens pédagogiques forts avec les universités et les établissements de recherche de la région avec des co-habilitations demandées dans toutes les spécialités avec Grenoble ou Lyon.
  - Le bon taux de réussite (notamment deux fois plus d'admis au CAPES qu'au niveau national).
  - L'appui sur les laboratoires reconnus et orientation vers la recherche fondamentale.
  - La proximité de l'Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire (CERN).
- Points faibles :
  - La faible ouverture à l'international pour le moment sauf un peu en M2R.
  - Le suivi imprécis du devenir des étudiants entre M1 et M2 et des diplômés.
  - Le faible nombre d'étudiants.
  - L'adossement aux milieux socio-professionnels de l'industrie reste à explorer dans la spécialité « OR ».
- NOTATION GLOBALE (A+, A, B ou C) : A
- Recommandations pour l'établissement :

Il conviendrait :

- de développer l'ouverture à l'international ;
- d'être vigilant concernant l'adéquation entre le contenu des enseignements du M1 et les pré-requis de la spécialité de M2 « Optique et radiofréquences » (OR) ;
- d'être vigilant concernant les flux d'étudiants ;
- d'améliorer le suivi des étudiants.

## Avis détaillé

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

L'objectif des spécialités « recherche » « PSA », « CPMC » et « OR » de la mention « Physique » est de former des cadres ayant des bases solides en physique fondamentale (« PSA » et « CPMC ») ou appliquée (« OR »). Ceci passe largement par la préparation d'une thèse de doctorat à la suite du master. La formation a également pour but de donner aux étudiants une ouverture suffisante pour leur permettre de s'adapter et de se réorienter si nécessaire au cours de leur vie professionnelle. Les métiers visés sont ceux de la recherche tant fondamentale qu'appliquée (R&D).

L'objectif de la spécialité professionnelle (GENEPI) est de former les étudiants qui le souhaitent aux métiers de l'enseignement en physique et chimie. Elle est conçue pour prendre la suite de la préparation actuelle aux concours du CAPES de physique/chimie et du Certificat d'aptitude au professorat de lycée professionnel (CAPLP). Elle permet également de devenir professeur des écoles.

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

La mention de master « Physique » est centrale dans l'offre de formation de l'université. Elle offre un débouché naturel à la licence de sciences et technologies, et elle permet ensuite une poursuite logique en doctorat. Dans un contexte régional marqué par le poids des deux grands pôles régionaux que sont Grenoble et Lyon, l'UDS a fait le choix d'une mention fortement tournée vers la recherche fondamentale. Cette spécificité lui permet de nouer des collaborations avec l'UCBL et l'UJF sans entrer en concurrence directe avec ces deux universités. Les spécialités M2R « PSA » et « CPMC » répondent à un besoin régional (Annecy, Grenoble et Lyon) d'étudiants de très haut niveau en physique des particules. Cette spécificité est bien évidemment liée à la proximité du CERN et à l'existence en Rhône-Alpes d'un pôle important d'activité en astroparticules et cosmologie.



Localement, les spécialités « recherche » ne sont adossées que sur des laboratoires de l'Université de Savoie - Chambéry associés au CNRS, le LAPP, le LAPTH et l'Institut de Microélectronique, Electromagnétisme et Photonique - Laboratoire d'Hyperfréquences et de Caractérisation (IMEP - LAHC) issu de la fusion de l'IMEP de Grenoble et du LAHC de Chambéry. Le LAPP et le LAPTH entretiennent des relations étroites avec les autres laboratoires de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3) comme le Laboratoire de Physique Subatomique et Cosmologie, Grenoble (LPSC) ou l'Institut de Physique Nucléaire, Lyon (IPNL), avec le CERN ainsi qu'avec l'École Normale Supérieure de Lyon (ENS Lyon). Les chercheurs et enseignants-chercheurs du LAPP et du LAPTH sont très présents dans les enseignements des spécialités « PSA » et « CPMC », qui sont affiliées à l'école doctorale de physique de Grenoble ainsi qu'à l'école doctorale de physique et d'astrophysique de la région Rhône-Alpes (PHAST). Les co-habilitations des spécialités avec l'UJF, l'Institut Polytechnique de Grenoble (Grenoble-INP) d'une part et l'ENS Lyon et l'UCBL d'autre part, permettent un adossement à la recherche exceptionnel via ces deux grands pôles nationaux.

La spécialité « Optique et radiofréquences » s'appuie sur le laboratoire IMEP-LAHC. Elle permet une ouverture sur le monde socio-économique puisqu'une cinquantaine d'entreprises en région Rhône-Alpes ont des activités dans le domaine de l'électronique, la micro-électronique et la photonique.

L'ouverture internationale est assez faible. On note cependant l'ouverture de plusieurs cours en anglais dans les spécialités « PSA » et « CPMC », ainsi que l'accueil de quelques étudiants étrangers. Dans le cadre du M2R « PSA », les étudiants ont la possibilité de suivre le parcours de physique des accélérateurs avec l'école européenne Joint Universities Accelerator School (JUAS). Le cadre de cette école est résolument international mais trop peu d'étudiants la fréquentent.

Il existe un master Erasmus Mundus en cours de montage (MAPAP : Master of Particle and Astroparticle Physics), adossé à la spécialité « PSA ». Il pourrait permettre l'arrivée d'étudiants européens, d'Inde ou de Chine. A l'heure actuelle, le recrutement des étudiants est majoritairement local.

### 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 comporte un tronc commun constitué par le M1. En M2, les étudiants ont le choix entre trois spécialités « recherche » : « CPMC », « PSA », « OR ». Ils ont aussi la possibilité d'intégrer une spécialité préparant à l'enseignement dans le secondaire (« GENEPI »). Plus précisément, l'enseignement des sciences physiques et chimiques « GENEPI » est en co-habilitation avec l'UJF, ainsi que les M2R « PSA » et « OR », co-habilités en outre par Grenoble-INP. Le M2R « CPMC » est en co-habilitation avec l'ENS Lyon (et l'UCBL). Le déroulement des études apparaît comme simple et très linéaire dans cette mention. Peu d'étudiants ont suivi pour l'instant les M2R « PSA » et « CPMC » car ils s'inscrivent dans d'autres cursus.

En M1 est prévu un stage de six semaines en fin de deuxième semestre. En M2 se trouve un stage de quatre mois minimum en laboratoire de recherche (au cours du quatrième semestre). D'une manière classique et standard, les stages sont évalués à la suite d'une soutenance et d'un rapport écrit.

Le fait que tous les M2 soient des co-habilitations est logique étant donné le faible nombre d'étudiants à l'UDS, ne justifiant pas l'ouverture de spécialités locales, non co-habilitées.

Pour les spécialités « recherche », les intervenants sont tous des enseignants-chercheurs en physique (CNU 28-29 et 63) effectuant leur recherche dans des laboratoires universitaires réputés et associés au CNRS. Pour la spécialité « GENEPI », il y a des intervenants agrégés, PRAG essentiellement en chimie.

Le pilotage de la formation est assuré par une équipe pédagogique constituée des responsables des spécialités, du responsable de la mention et d'enseignants de la mention. Elle se réunit deux fois par an pour évaluer les problèmes et discuter des orientations des étudiants.

Les enseignements donnés à l'UDS sont évalués par les étudiants deux fois par an lors d'une commission pédagogique. Les modalités d'évaluation des étudiants sont bien détaillées et n'appellent pas de commentaire particulier. Le suivi du devenir des étudiants est toutefois à développer.



#### 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) :

En M1R le flux est assez faible (environ sept étudiants par promotion) et le taux de réussite est très bon (de l'ordre de 80%). En CAPES, le flux est plus important avec en moyenne 13 étudiants par an. Il est à noter que le taux de réussite au CAPES est en moyenne (sur cinq ans) de 38% ce qui est à comparer à la moyenne nationale qui est de 21%. Peu d'étudiants continuent en M2R. Cinq étudiants ayant suivi ces spécialités durant les cinq dernières années ont obtenu leur master.

Au niveau M1, la procédure d'évaluation des enseignements est mise en place au niveau de l'établissement. Il existe des enquêtes menées en ligne sur les enseignements. Elles ne paraissent pas être systématiques. L'évaluation des enseignements est pour le moment largement menée par des commissions pédagogiques au sein desquelles siègent des étudiants. L'évaluation pourrait être plus systématique. En M1, les statistiques complètes sur le devenir à deux ans des diplômés manquent mais le dossier mentionne que la majorité de ces étudiants intègrent soit un M2R ou un M2P en France, soit préparent l'agrégation de physique ou le CAPES de sciences physiques (à l'UDS). Le devenir des diplômés est indiqué de manière très qualitative. Les M2R co-habilités avec Grenoble et Lyon suivent quant à eux les règles locales avec des commissions pédagogiques auxquelles s'ajoutent des questionnaires électroniques à Lyon.

Les évolutions par rapport au contrat quadriennal précédent sont :

- la création de la spécialité recherche « Optique et radiofréquences » (OR) en co-habilitation avec l'UJF ;
- la transformation de la préparation au CAPES de physique/chimie en master professionnalisant d'enseignement des sciences physiques et chimiques (GENEPI) en co-habilitation avec l'UJF.

Les effectifs n'augmenteront sans doute pas de manière importante. Le master Erasmus Mundus et la nouvelle spécialité « OR » peuvent toutefois apporter un plus sur ce point.

# Avis par spécialité

## Physique subatomique et astroparticules (PSA)

- Avis :

Il s'agit d'une formation de haut niveau pour de futurs chercheurs, théoriciens ou expérimentateurs, avec de larges connaissances en physique fondamentale. Le spectre des disciplines enseignées couvre la physique des particules élémentaires et des interactions fondamentales, la théorie quantique des champs et la mécanique quantique relativiste, la physique hadronique et nucléaire, la relativité générale et la cosmologie, les astroparticules ainsi que les techniques expérimentales et les méthodes de détection associées. Les enseignements proposés cernent bien le domaine visé. Les intervenants sont de haut niveau. Il est à noter l'offre peu courante dans ce type de spécialité d'une unité d'enseignement (UE) de culture générale. Ce M2 de haut niveau est un des viviers d'étudiants continuant en doctorat pour les laboratoires de recherche de la région Rhône-Alpes.

- Points forts :

- L'excellence de l'encadrement pédagogique et de l'adossé à la recherche.
- Le très bon positionnement dans l'offre de formation de l'établissement et dans l'environnement régional avec un excellent adossé à la recherche.
- Les liens pédagogiques forts avec les universités et les établissements de recherche de la région avec des co-habilitations demandées dans toutes les spécialités avec Grenoble ou Lyon.
- Des UE bien dimensionnées et intéressantes.
- Une durée du stage long.

- Points faibles :

- Le faible nombre d'étudiants en provenance de l'UDS.
- La faiblesse de l'ouverture à l'international.
- L'absence de suivi du devenir des étudiants et des diplômés.

- Recommandations pour l'établissement :

Il conviendrait :

- de renforcer l'ouverture à l'international ;
- de renforcer éventuellement les aspects professionnalisants ;
- de mettre en place un suivi des étudiants.

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

## Champs, particules, matière condensée (CPMC)

- Avis :

La spécialité « Champs, particules, matière condensée » (CPMC) offre une formation de très haut niveau en physique avec un spectre très large de cours qui permet une spécialisation progressive au cours de l'année, en physique théorique, des particules, et théorie de la matière condensée. La spécialité « CPMC » a été conçue en lien avec l'Université de Savoie - Chambéry et en lien notamment avec les enseignants-chercheurs et les chercheurs des laboratoires de physique des particules (LAPP) et de physique théorique (LAPTH) d'Annecy. Les enseignements dispensés par des intervenants académiques reconnus sont de très haut niveau. La formation profite également des liens privilégiés avec les laboratoires de Grenoble permettant d'avoir plusieurs enseignements assurés par des professeurs de l'Université Grenoble 1 - Joseph Fourier et des laboratoires CNRS du Polygone scientifique. 15% des diplômés exploitent le haut niveau de la formation pour se réorienter vers l'industrie privée. La grande majorité poursuit en doctorat, avec à terme des perspectives sérieuses d'intégrer la recherche académique.

- Points forts :

- L'excellence de la formation et de ses intervenants.



- Le taux de réussite très important.
  - Un très bon positionnement dans l'offre de formation de l'établissement et dans l'environnement régional avec un excellent adossement à la recherche.
  - Les liens pédagogiques forts avec les universités et les établissements de recherche de la région avec des co-habilitations demandées dans toutes les spécialités avec Grenoble ou Lyon.
  - La richesse de l'enseignement et l'adossement à la recherche.
- Points faibles :
    - La faiblesse de l'ouverture à l'international.
    - Le faible nombre d'étudiants en provenance de l'UDS.
  - Recommandation pour l'établissement :

Il conviendrait d'améliorer l'ouverture internationale.
  - NOTATION (A+, A, B ou C) : A

## Optiques et radiofréquences (OR)

L'avis concernant cette spécialité a été communiqué aux établissements porteurs Université Grenoble 1 - Joseph Fourier et Grenoble INP.

## Enseignement de la physique-chimie

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.