UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

Cosmos, Champs et Particules (CCP)

ECTS
120 crédits

Durée
2 ans

Structure de formation
Faculté des Sciences

Langue(s) d'enseignement
Français, Anglais

Parcours proposés

- M2 - Cosmos, Champs et Particules (CCP)

Présentation

Le parcours CCP se situe à l'intersection de l'*astrophysique*, de la *cosmologie* et de la *physique des particules*, communément appelée ***astroparticules***. Les sources de rayons cosmiques et leurs techniques de détection, l'expansion accélérée de l'Univers, le fond diffus cosmologique, les futurs relevés cosmologiques à grands champs, les ondes gravitationnelles, la matière noire et l'énergie sombre, l'étude du modèle standard de la physique des particules et de ses extensions dans les collisionneurs sont autant de facettes de ce programme de recherche international en plein essor et qui ouvre de nouvelles fenêtres sur notre univers. Les récentes découvertes en physique des particules, en astroparticules et en cosmologies sont génératrices d'un flux important de thèses dans des laboratoires en France ou à l'étranger. Les étudiants de ce parcours se destinent à une carrière d'enseignant-chercheur des universités, de chercheurs dans les grands organismes nationaux (CNRS, CEA, CNAP) ou internationaux (CERN). Les compétences acquises au cours de cette formation sont aussi particulièrement appréciées par le monde de l'entreprise, notamment dans les domaines de la recherche et du développement ou de l'informatique (*big data*, *intelligence artificielle*…).

Objectifs

Le programme pédagogique de ce parcours vise à apporter des connaissances fondamentales en *Physique des Particules et Astroparticules*, *Astrophysique* et *Cosmologie*. En plus des aspects théoriques, l'accent est mis aussi sur les aspects expérimentaux et observationnels. En M1, un stage en laboratoire permet aux étudiants de se familiariser aux métiers de la recherche. Le stage de M2 a pour but de les mener vers la thèse.

Savoir faire et compétences

A l'issue de ce parcours de Master :

* Vous aurez une formation théorique exhaustive et une initiation aux aspects expérimentaux et observationnels sur l'ensemble de la discipline.
* Vous apprendrez à concevoir et conduire des projets de recherche au sein de laboratoires dans les domaines tels que la physique théorique, l'analyse de données ou l'instrumentation.
* Vous explorerez des nouveaux concepts de physique fondamentale pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes complexes et pluridisciplinaires de physique.
* Vous maîtriserez les outils de calculs analytiques, numériques et de simulations nécessaires à la modélisation de problèmes physiques, à l'analyse et à l'interprétation des données expérimentales.
* Vous apprendrez à développer de nouveaux savoirs, de nouvelles procédures et à intégrer les savoirs de différents domaines.

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 29 mars 2024

* Vous saurez identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
* Lors de votre projet de stage en immersion dans un laboratoire, vous apprendrez le quotidien de la recherche en apportant des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau dans des contextes internationaux. Vous apprendrez à communiquer à vos résultats par oral et par écrit, en français et en anglais.

Organisation

Contrôle des connaissances

https://mcc.umontpellier.fr/ regroupe l'ensemble des unités d'enseignements (UE) et leurs modalités de contrôles des connaissances.

Stages, projets tutorés

Stage : Obligatoire

Les étudiants effectuent un stage de 7 semaines en M1 et un stage de 3 à 6 mois en M2.

En outre, le Master propose deux *Ateliers d'Astrophysique Observationnelle* :

en M1 avec les télescopes se trouvant dans les coupoles du bâtiment 13 (campus Triolet) et en M2 sous forme d'un séjour d'une semaine à l'Observatoire de Haute Provence (OHP).

Enfin, en M2 un module de *Travaux Pratiques* de détection de rayons cosmiques a lieu sur le campus.

Admission

Modalités d'inscription

Les candidatures se font sur les plateformes suivantes :

Étudiants français & Européens :

* Pour le M1, suivre la procédure « Mon Master » depuis le site : https://www.monmaster.gouv.fr/
* Pour les M2, l'étudiant.e devra déposer son dossier de candidature via l'application e-candidat : https://candidature.umontpellier.fr/candidature

Public cible

La formation s'adresse principalement aux étudiants titulaires d'une Licence de Physique ou de Physique-Chimie.

Elle accueille des étudiants Erasmus et Campus France.

Pré-requis nécessaires

Le niveau requis est un bon niveau de Licence de Physique ou bien de Licence de Physique–Chimie.

Enseignements de Licence en :

- Thermodynamique

- Electromagnétisme

- Mécanique Quantique

- Relativité Restreinte

- Théorie Classique des Champs

- Mécanique Analytique

- Physique Mathématique

- Algorithmique et Programmation

Pré-requis recommandés

Moyenne supérieure à 12 en Licence.

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 29 mars 2024

Enseignements d'ouverture en :

- Physique Nucléaire et Corpusculaire

- Astrophysique

- Cosmologie

Et après

Poursuites d'études

A l'issue de ce parcours, les étudiants peuvent faire une thèse de doctorat en Physique Fondamentale dans un laboratoire en France ou à l'étranger.

Poursuites d'études à l'étranger

Le programme de recherche couvert par ce parcours est international et une thèse à l'étranger peut être envisagée.

Passerelles et réorientation

Autres parcours du Master Physique Fondamentale et Applications, Masters Enseignement, Masters de Mathématiques.

Insertion professionnelle

Les étudiants de ce parcours se destinent à une carrière d'enseignant-chercheur de l'université, de chercheurs dans les grands organismes nationaux (CNRS, CEA, CNAP) ou internationaux (CERN).

Les compétences acquises au cours de cette formation sont aussi particulièrement appréciées par le monde de l'entreprise, notamment dans les domaines de la recherche et du développement ou de l'informatique.

Le taux d'insertion 30 mois après l'obtention du master est de 100%, réparti entre thèses (76%) et poursuites d'études (24%) (cf. enquête OSIPE).

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Cyril Hugonie

cyril.hugonie@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Julien Larena

julien.larena@umontpellier.fr

FdS master physique

fds-master-physique@umontpellier.fr

Laboratoire(s) partenaire(s)

Laboratoire Univers et Particules de Montpellier, CNRS-Université de Montpellier (LUPM, UMR 5299)

https://www.lupm.in2p3.fr/enseignement/enseignements-universitaires/

Laboratoire Charles Coulomb, CNRS-Université de Montpellier (L2C, UMR 5221)

https://coulomb.umontpellier.fr/

Observatoire de Haute-Provence (OHP, UMS Pytheas, CNRS-AMU)

https://www.osupytheas.fr/

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 29 mars 2024

Lieu(x)

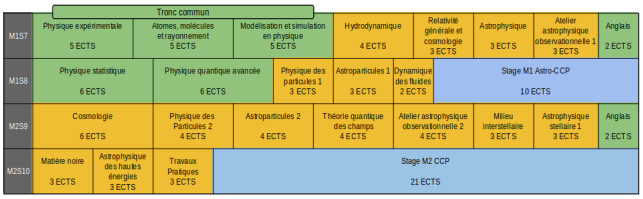
Montpellier - Triolet

En savoir plus

https://master-physique.edu.umontpellier.fr/cosmos-champs-et-particules/

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 29 mars 2024

Programme



Organisation

Le Master est organisé en quatre semestres qui constituent chacun une spécialisation progressive. Chaque semestre comporte 30 ECTS et doit être validé indépendamment (il n'y a pas de compensation inter semestrielle). Pour valider chaque année il faut donc valider séparément les 2 semestres et pour obtenir le diplôme il faut valider les 2 années. La première année est commune avec le parcours Astro (M1 Astro-CCP).

En première année l'étudiant se familiarise avec les bases de la physique fondamentale. Le Semestre 1 est en partie mutualisé avec les autres parcours, avec toutefois deux modules de spécialité : *Astrophysique* et *Relativité Générale et Cosmologie*. Il comporte également un *Atelier d'Astrophysique Observationnelle* qui se déroule dans les coupoles du bâtiment 13 (campus Triolet). Le semestre 2 est plus spécialisé avec notamment les cours de base en *Astroparticules* et en *Physique des Particules*. Un stage de fin d'année de 7 semaines en laboratoire permet aux étudiants de se familiariser avec les métiers de la recherche.

En deuxième année, le semestre 3 est entièrement spécialisé, avec des modules d'approfondissement en *Astrophysique*, *Cosmologie*, *Physique des Particules* et *Astroparticules* ainsi qu'un module de *Théorie Quantique des Champs*. Il comporte aussi un *Atelier d'Astrophysique Observationnelle* sous forme d'un séjour de 5 jours (4 nuits) à l'Observatoire de Haute Provence. Le semestre 4 complète la spécialisation en Astroparticules avec deux modules théoriques (*Matière Noire* et *Astrophysique des Hautes Énergies*) et un module de *Travaux Pratiques* consacré à la détection de rayons cosmiques. Le stage de fin d'année se déroule dans un laboratoire de recherche en France ou à l'étranger. Il dure 3 à 6 mois et a pour but de mettre l'étudiant en situation de recherche et de le mener vers la thèse.

M2 - Cosmos, Champs et Particules (CCP)

M2S3 CCP

Astroparticules 2	4 crédits	24h
Anglais M2 PFA	2 crédits	21h
Transfert de Rayonnement et Atmosphères Stellaires	3 crédits	18h
Atelier Astrophysique observationnelle 2	4 crédits	30h
Milieu Interstellaire	3 crédits	18h
Physique des particules 2	4 crédits	24h
Théorie quantique des champs	4 crédits	24h
Cosmologie	6 crédits	36h

S4M2CCP

Travaux pratiques CCP	3 crédits	20h
Matière noire	3 crédits	18h
Stage M2 CCP	21 crédits	
Astrophysique des Hautes Énergies	3 crédits	18h

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 29 mars 2024