

Master of Physics

Lyon University

I.Laktineh

Lyon



City of arts and sciences



Master Physique Fondamentale et Applications

- L'objectif du Master de Physique est d'assurer en deux ans (M1, M2) la formation pédagogique de base indispensable
 - Aux étudiants désireux d'entreprendre une thèse de doctorat dans le domaine de la physique et de l'astrophysique (formation par la recherche)
 - Aux étudiants souhaitant entrer dans la vie active à un niveau bac +5
- En appui sur les laboratoires de physique locaux (ILM, IP2I, CRAL, voir transparent suivant), mais aussi en France et à l'étranger
- Ouverture à l'international :
 - Des enseignements dédoublés en anglais
 - Stages

Laboratoires de physique locaux

- Institut Lumière Matière (ILM) : ~300 membres (dont ~100 doctorants)
 - physique de la matière condensée : Matériaux, énergie, photonique ; Matière molle, nanofluidique ; Nanosciences ; Optique et dynamique ultrarapide ; Théorie et modélisation ; Vivant, santé, environnement
- Institut de Physique des 2 Infinis (IP2I) : ~250 membres (60+ doct.)
 - physique subatomique : physique des particules du modèle standard et au-delà, neutrinos, astro-particules et cosmologie, ondes gravitationnelles, structure nucléaire, plasma quark-gluon, hadronthérapie, énergie nucléaire
- Centre de Recherche Astrophysique de Lyon (CRAL) : ~100 membres (~30 doct.)
 - recherche fondamentale en astrophysique
 - développement d'instruments destinés aux grands observatoires

Master Physique Fondamentale et applications

2 voies et 7 parcours couvrant de vastes thématiques de physique

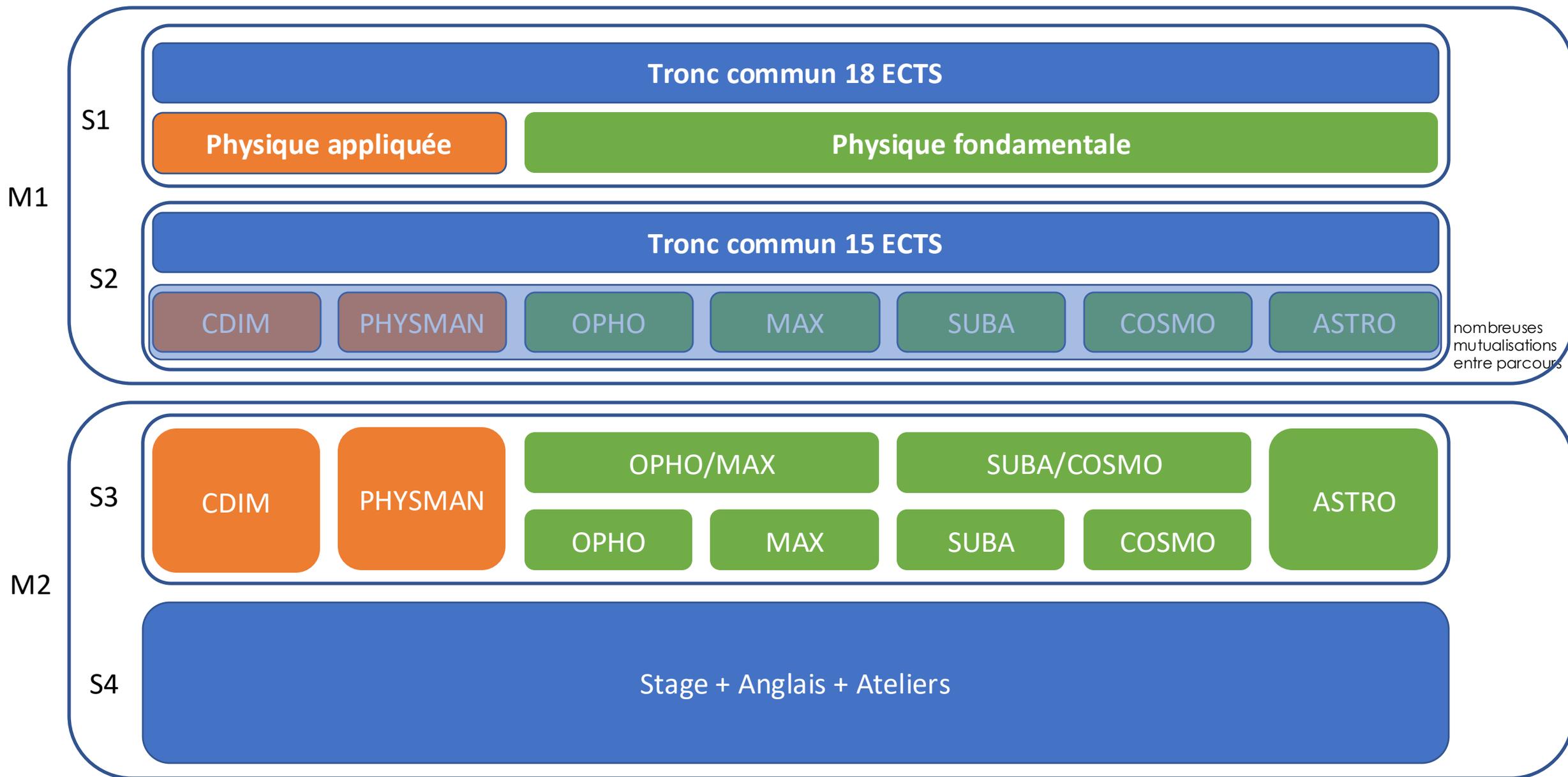
- **Voie physique fondamentale :**

- **ASTRO** : Astrophysique (*co-accréditation avec Montpellier*)
- **COSMO** : Cosmologie et Univers à haute énergie
- **MAX** : Matière Complexe
- **OPHO** : Optique et Photonique
- **SUBA** : Physique Subatomique

- **Voie physique appliquée :**

- **CDIM** : Conception, Développement Instrumental, Mesure
- **PHYSMAN** : PHYSico-chimie des MATériaux pour le Nucléaire et les énergies nouvelles

ORGANISATION GENERALE



Accompagnement au choix de parcours lors du S1.



MASTER IN FUNDAMENTAL AND APPLIED PHYSICS

The main objective of the Master is to ensure over two years a training of excellence for students wishing either to enter the active life at the end of their Master or to undertake a PhD in the field of physics and astrophysics.



ORGANIZATION

Orientation to the different tracks is carried out progressively during the first year. The first semester includes courses common to all, proposing advanced concepts of physics and courses associated with a pre-specialization either towards the tracks with a focus on fundamental physics (ASTRO, COSMO, MAX, OPHO, SUBA), or towards the tracks with a focus on applied physics (CDIM, PHYSMAN). The specialization towards the different tracks starts from the second semester of M1 with courses constituting a necessary base to be able to take full advantage of the richness of the themes proposed in the second year. At the end of the first year, a 6-week internship allows students to apply the concepts studied during the year. At the end of second year, a 4 or 6 month internship is the culmination of the Master's program. The CDIM tracks also offers a sandwich program. These internships allow students to confront research before starting a doctoral thesis, or to prepare themselves for the corporate world.



CONTACTS

Master Coordinator:
Stéphane Perriès
Director of the Master 1:
Laurent Joly

<http://master-physique.univ-lyon1.fr>

Student Affairs Department:
scolarite.physique@univ-lyon1.fr
Tél. : 04 72 43 19 67



TRACKS

The Master offers a wide range of specializations covering all areas of fundamental and applied physics. The tracks with a focus on fundamental physics prepare students for a PhD. The tracks with a focus on applied physics prepare students to enter the job market at the end of the Master's program at an engineering level, but pursuing in PhD is also possible.

Fundamental Physics

- ASTRO: Astrophysics
- COSMO: Cosmology and the High Energy Universe
- MAX: Complex Matter
- OPHO: Optics and Photonics
- SUBA: Subatomic Physics

Applied Physics

- CDIM: Conception, Instrumental Development, Measurement
- PHYSMAN: Physical Chemistry of Materials for Nuclear and New Energies

In M2, students can also join the Technical and Commercial Engineering track, which is common to several Master's programs at the University of Lyon 1.



PARTNERS

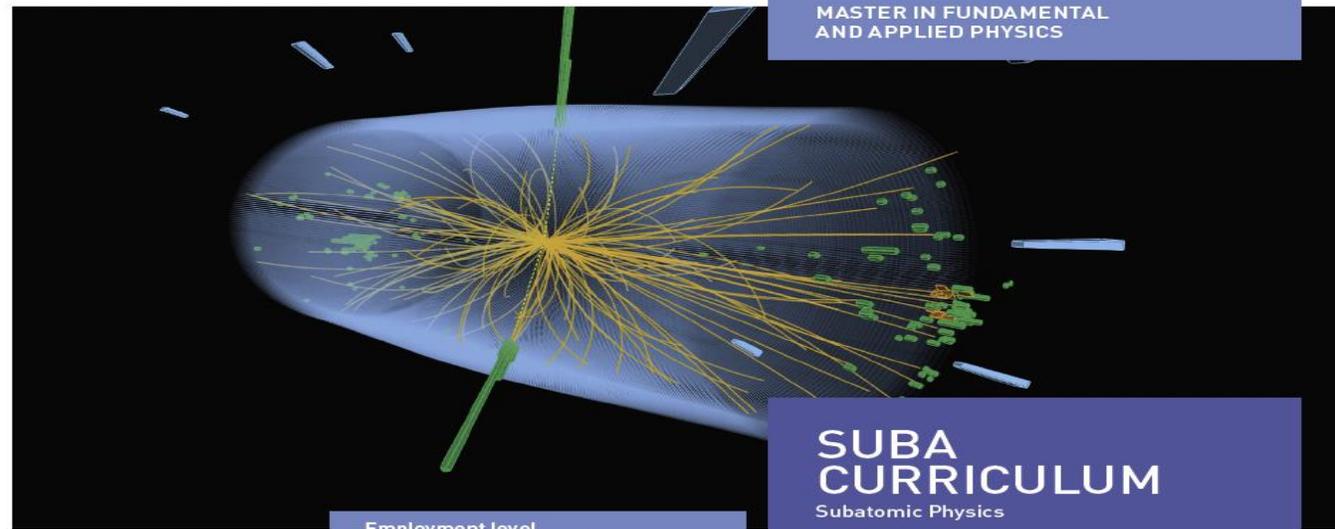
The master's program is supported by the physics laboratories of the Université Claude Bernard Lyon 1

- Institut Lumière Matière (iLM - UMR 5306)
- Institut de Physique des 2 infinis de Lyon (IP2I - UMR 5822)
- Centre de Recherche Astrophysique de Lyon



département
Physique

Université Claude Bernard Lyon 1



Employment level
ROME Codes: K2402, K2108

SUBA CURRICULUM

Subatomic Physics



OBJECTIVES

The Subatomic track offers specialization in the domains of **Nuclear and Particles Physics**. It also covers related fields such as **Astroparticles and Astronuclear Physics**. By twining the teaching of theoretical concepts to that of the most advanced experimental techniques in these fields, the subatomic track aim at providing the needed knowledge for the students to prepare their future doctorate studies in the subatomic fields in the different French and international research institutions. It also aims at providing them with skills that are much appreciated in other professional orientations.



PARTNERS

The Subatomic track takes benefit from the strong support of the Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon (IP2I) but also from the strong links it has with the other institutions of the Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3). Privileged relationships with CERN and other national and international organizations constitute an important asset of this track.



COMPETENCES

The students will acquire the needed knowledge that allows them to start research activities in any of the different fields of the subatomic physics thanks to a rich program. They will also be able to master several technological tools and acquire many skills whose application fields go beyond the subatomic domains.



CAREERS

The Subatomic track prepares the student for doctorate studies and education career. It provides also skills allowing an excellent insertion in companies in the technological sectors. With a doctorate in the Subatomic fields, the student could apply for academic positions in public institutions but also for research positions in public and private companies. The skills developed during the doctorate in computing, data treatment and R&D of the subatomic fields are highly valued in many industrial sectors.



CONTACTS

Master coordinator:
Stéphane Perriès
Director of the Master 1:
Laurent Joly
Director of the SUBA program:
Imad Laktineh
<http://master-physique.univ-lyon1.fr>
Student Affairs Department:
scolarite.physique@univ-lyon1.fr
+33 (0)4 72 43 19 67

Master Physique Fondamentale et applications

Année M1

S1 (30 ECTS)

Tronc commun (18 ECTS)

Électromagnétisme et matière / Electromagnetism and matter (6 ECTS)

Physique des systèmes condensés / Physics of condensed systems (6 ECTS)

Insertion professionnelle et communication scientifique (3 ECTS)

Anglais (3 ECTS)

Voie Physique appliquée (12 ECTS)

CDIM/PHYSMAN

Interaction rayonnement matière (6 ECTS)

Traitement du signal (6 ECTS)

Voie Physique fondamentale (12 ECTS)

ASTRO/COSMO/MAX/OPHO/SUBA

Mécanique quantique et applications / Quantum mechanics and applications (6 ECTS)

Physique des milieux continus / Physics of continuous media (6 ECTS)

Remarque : accompagnement au choix de parcours tout le long du S1

S2 (30 ECTS)

Tronc commun (15 ECTS)

Physique expérimentale (6 ECTS)
Modélisation numérique (3 ECTS)
Stage (6 ECTS)

+ Partie spécifique au parcours (15 ECTS)

S2 Partie spécifique	ASTRO	CDIM	COSMO	MAX	OPHO	PHYSMAN	SUBA
Analyse des structures et des nanostructures		✓		(✓)	(✓)	✓	
Astrophysique	✓		✓				
Base de l'instrumentation optique		✓		(✓)	✓		
Mécanique Quantique Avancée	✓		✓				✓
Métrologie, mesure et physique des capteurs		✓					(✓)
Nanosciences				✓		✓	
Noyaux et Particules			✓				
Numérisation de la Mesure		✓				✓	
Physique appliquée à la biologie				✓	(✓)		
Physique Atomique et Moléculaire	✓				✓		
Physique de la matière molle				✓			
Physique des lasers		✓			✓		
Physique des Particules							✓
Physique Nucléaire						✓	✓
Physique statistique des systèmes en interaction	✓			✓	✓		
Réacteurs Nucléaires						✓	
Relativité Générale	✓		✓				(✓)
Théorie Classique des Champs			✓				✓

Les 7 parcours

(hors ITC qui a une présentation dédiée)



Parcours MAX (MAtière complexe)

Matière condensée et systèmes complexes :

Un terrain de jeu riche et de nombreuses questions fondamentales :

- anomalies de l'eau
- physique des verres (prix Nobel de physique 2021 : compréhension des systèmes physiques complexes)
- ...

La possibilité de contribuer aux grands défis de notre Société :

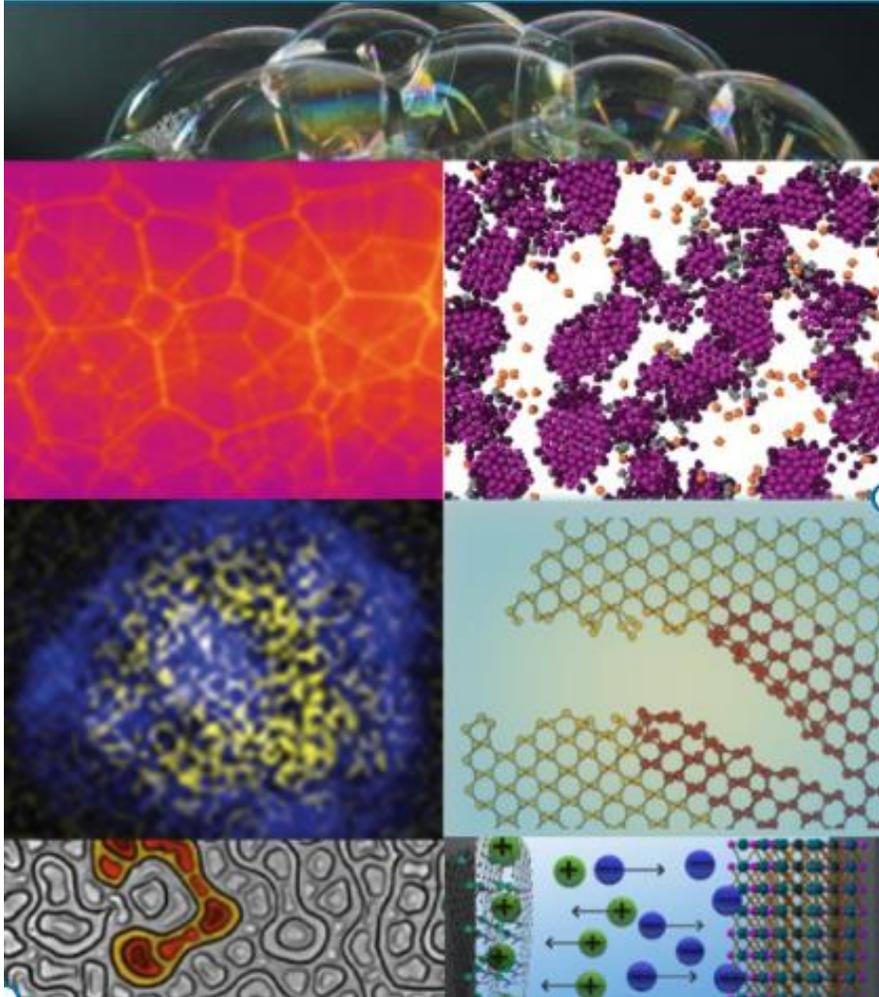
- énergies propres
- phénomènes naturels, vivant
- ...

Exemples de recherches :

site web de l'ILM : <https://ilm.univ-lyon1.fr/>



Parcours MAX (MAtière complexe)



Former des physiciens experts de la matière complexe :
désordonnée, hétérogène, hors-équilibre, auto-organisée, active.

Principaux axes thématiques : Physique statistique avancée, Nanophysique, Matière molle, Matière vivante, Matériaux pour l'énergie.

Formation théorique, numérique, et expérimentale

Débouché principal après M2: Thèse académique ou industrielle

Après la thèse:

- enseignants-chercheurs ou chercheurs exerçant dans le milieu universitaire ou industriel
- concours agrégation spécial docteurs



Parcours OPHO

(Optique et PHOtonique)

L'objectif du parcours OPHO est de proposer aux étudiants une formation d'excellence, à la fois **expérimentale** et **théorique**, dans le domaine de l'optique et de la photonique.

Les grands enjeux du domaine:

Plus fort: Puissance des sources lumineuses (laser megaJoule, laser petawatt), Energie des photons (XUV)

Optique non-linéaire, Plasmas, Electrodynamique quantique...

Plus vite: passage des sources lasers du régime femtoseconde → attoseconde (dynamique électronique)

Optique ultra-rapide, Spectroscopie pompe-sonde...

Plus petit (et plus précis): Stabilité et focalisation des sources lumineuses

Nanophotonique, Fluides quantiques de lumière, Optique quantique, Métrologie...

Parcours OPHO

Après le M2:

Le débouché principal après le M2 est une thèse dans un laboratoire académique.

A l'issue d'une thèse dans le domaine de l'optique et de la photonique:

Recherche académique

- Enseignants-chercheurs ou chercheurs exerçant dans le milieu universitaire
- Ingénieur de recherche

Recherche industrielle

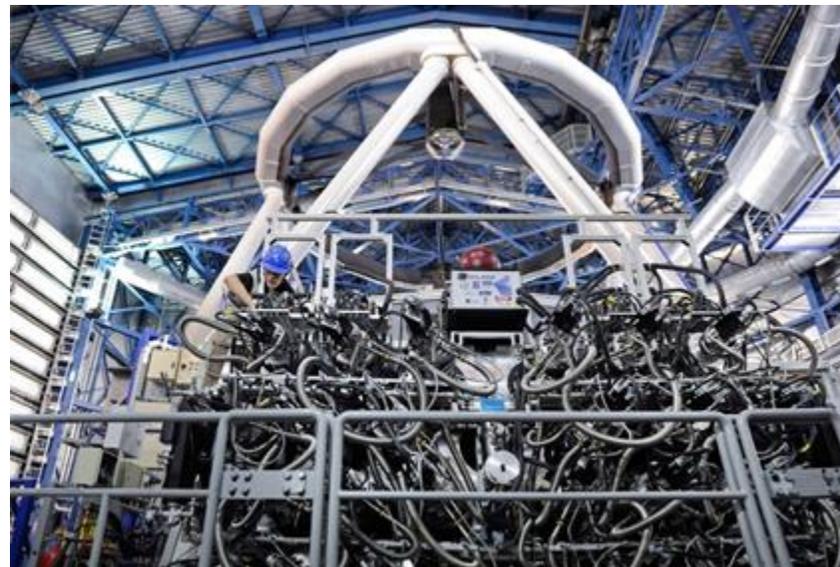
- Photonique et métrologie quantique
- Fibre optique et télécommunications
- Médical et sciences du vivant
- Environnement
- Fabrication/découpe laser
- Industrie agro-alimentaire ...

Panorama: la filière photonique française





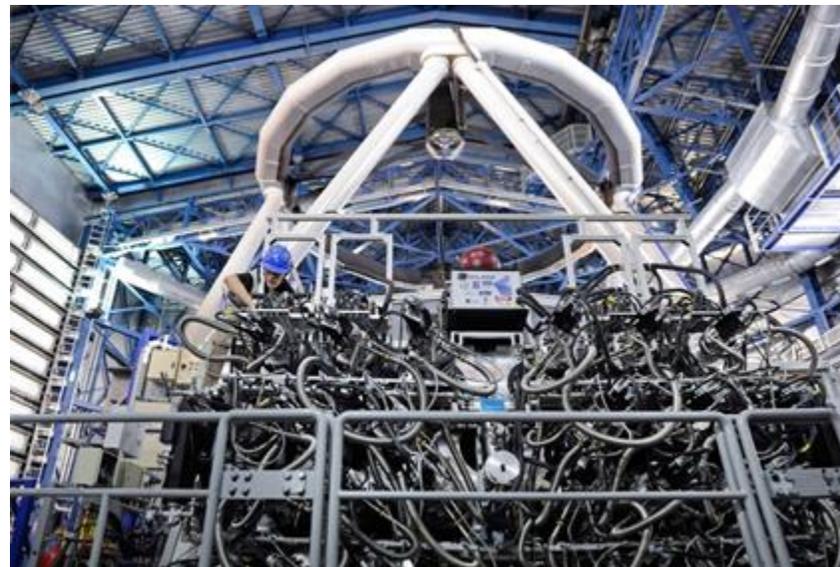
Parcours ASTRO (ASTROphysique)



- Formation de haut niveau en Astrophysique (formation, structure et évolution des objets célestes)
- Compétences théoriques, expérimentales et numériques
 - incluant un atelier d'une semaine à l'Observatoire de Haute-Provence
- Pour une insertion en laboratoire académique en France ou à l'étranger
- Partenaires locaux : CRAL, IP2I
- Parcours commun avec l'Université de Montpellier en M2



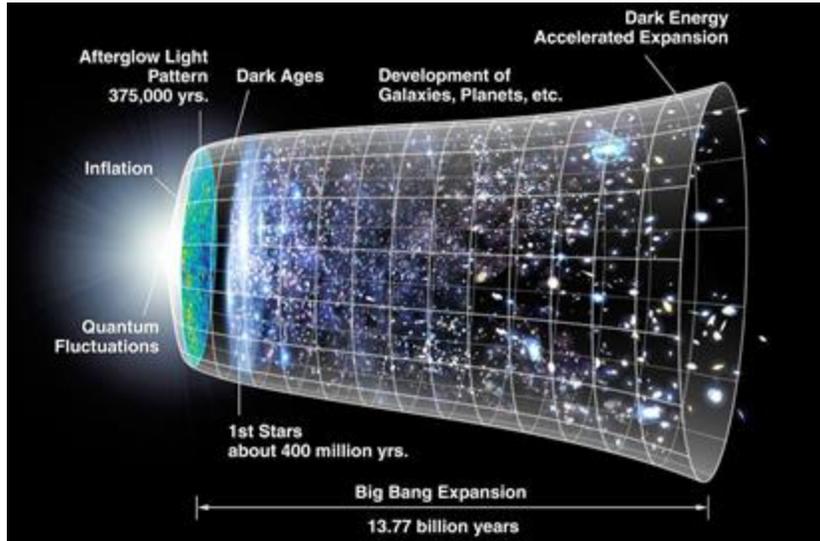
Parcours ASTRO



- Fonctionnement du M2
 - Inscription dans l'université locale + inscription secondaire gratuite dans l'autre
 - Enseignements suivis en présentiel ou par visioconférence selon la localisation de l'enseignant
 - Hébergement dans le laboratoire local
 - CRAL (Centre de recherche Astrophysique de Lyon)
 - LUPM (Laboratoire Univers et Particules de Montpellier)
 - Regroupement de la promotion pour un atelier d'une semaine à l'Observatoire de Haute-Provence
 - Diplôme délivré par l'université locale mais classement commun



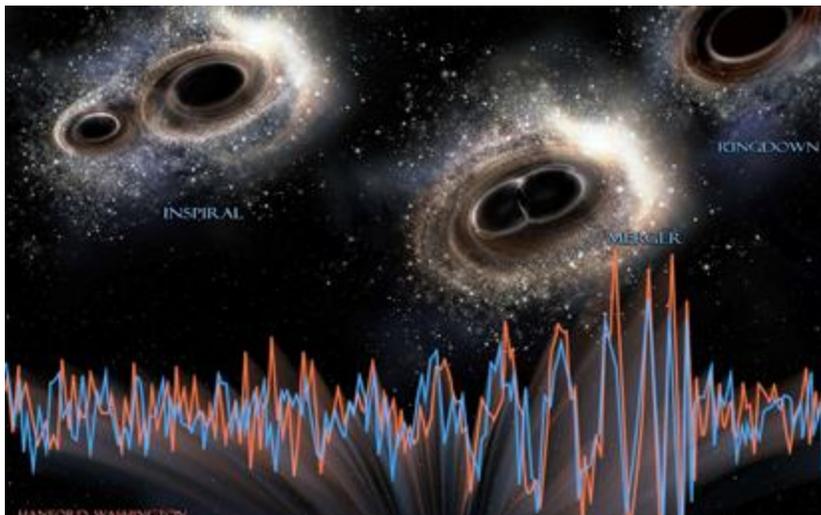
Parcours COSMO (COSMOlogie et Univers à haute énergie)



Parcours novateur dédié à la compréhension au sens large de l'Univers, en connectant l'infiniment grand et l'infiniment petit

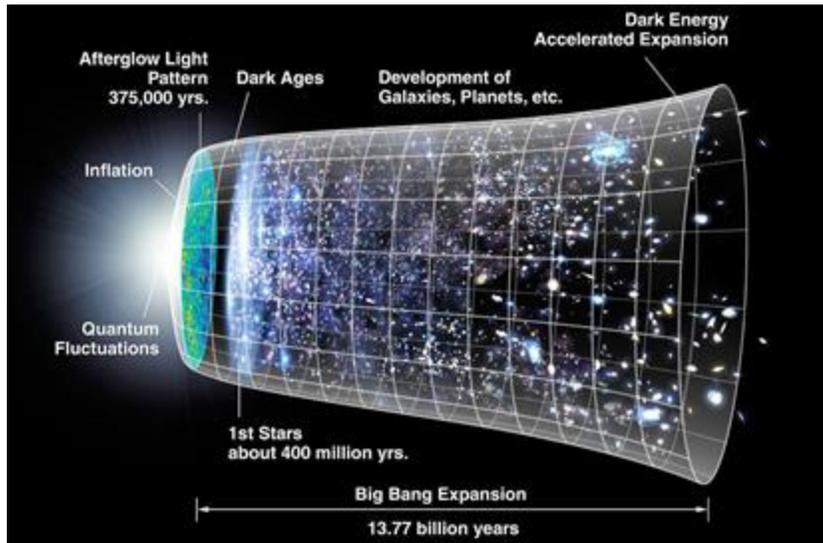
But : fournir aux étudiants les outils pour répondre aux grandes questions de **physique fondamentale** en utilisant l'Univers comme laboratoire.

Un volet expérimental, permet de préparer le traitement des « Big Data » de demain et de les interpréter. En effet, la génération future doit avoir une formation à spectre large pour comprendre les théories, développer les modèles et maîtriser les analyses dans un cadre complexe de données de divers horizons.



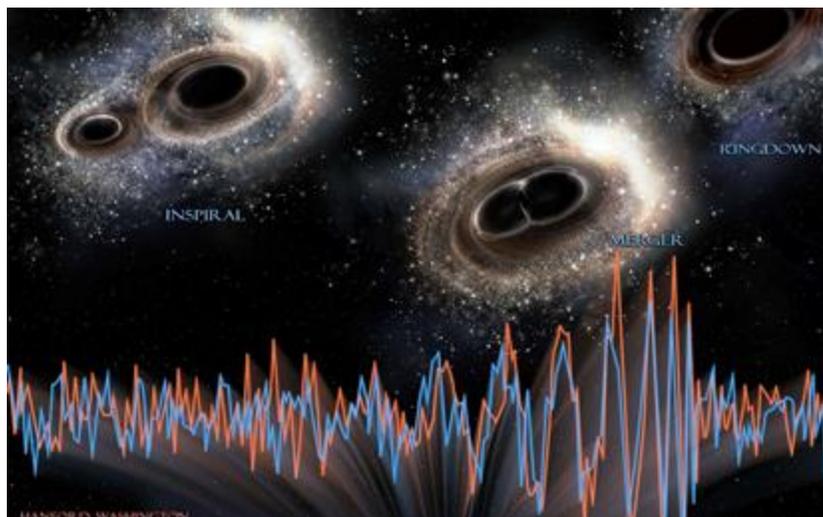


Parcours COSMO



Equilibre des enseignements :

- 1/3 théorie (théorie des champs, relativité générale, cosmologie théorique, astrophysique des objets compacts)
- 1/3 phénoménologie (cosmologie observationnelle, astroparticules, astronucleaire, ondes gravitationnelles)
- 1/3 outils numériques (méthodes statistiques d'analyse des données, data science, machine learning, projets numériques)

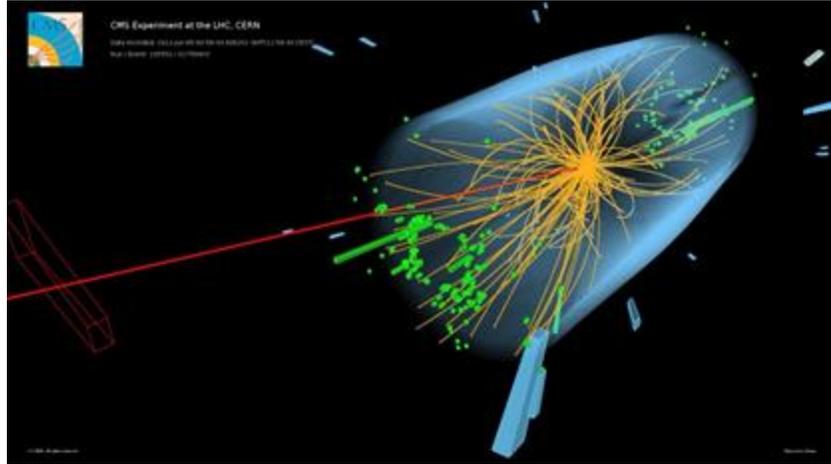


Débouchés à l'issue du M2 :

- Principalement insertion dans un laboratoire académique en France ou à l'étranger
- Data scientist
- Ingénieur d'étude / Ingénieur de Recherche



Parcours SUBA (physique SUBAtomique)



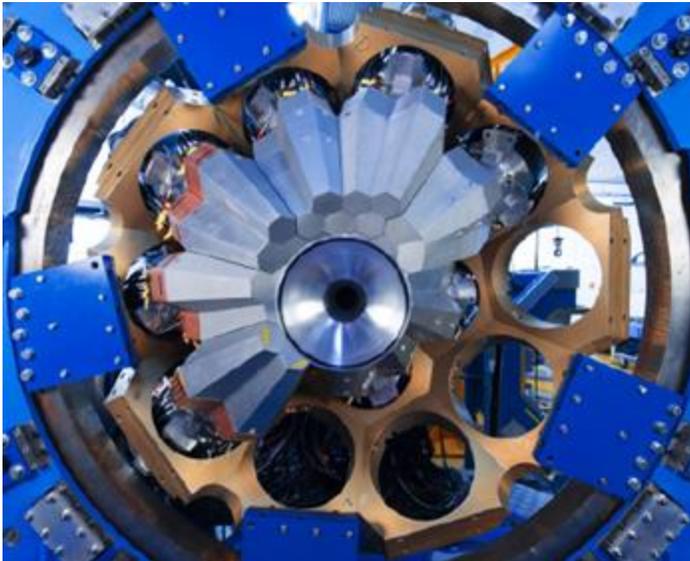
Formation d'excellence couvrant les aspects théoriques et expérimentaux de la physique subatomique :

M1 : Mécanique quantique avancée, physique des particules, physique nucléaire, théorie des champs et ouverture

M2 : 5 axes

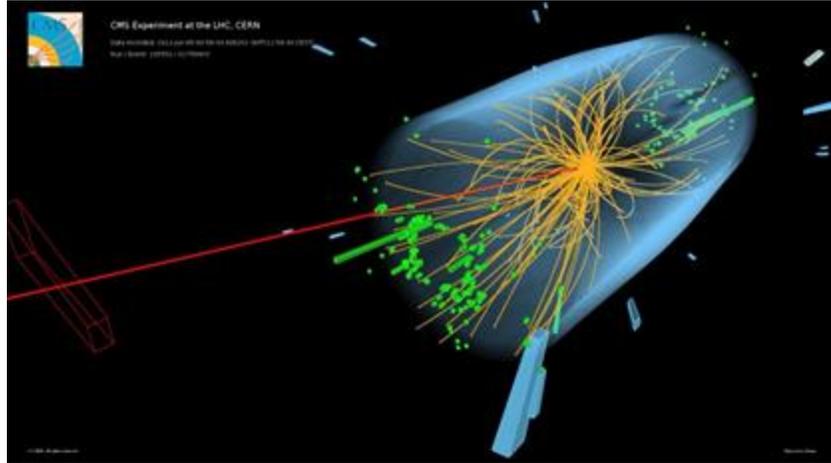
- physique des particules élémentaires et des astroparticules
- physique nucléaire et astronucléaire
- QCD et physique hadronique
- Modèle Standard et au-delà
- Techniques expérimentales et traitement statistique des données

Stage de recherche dans des équipes de recherche reconnues internationalement.





Parcours SUBA

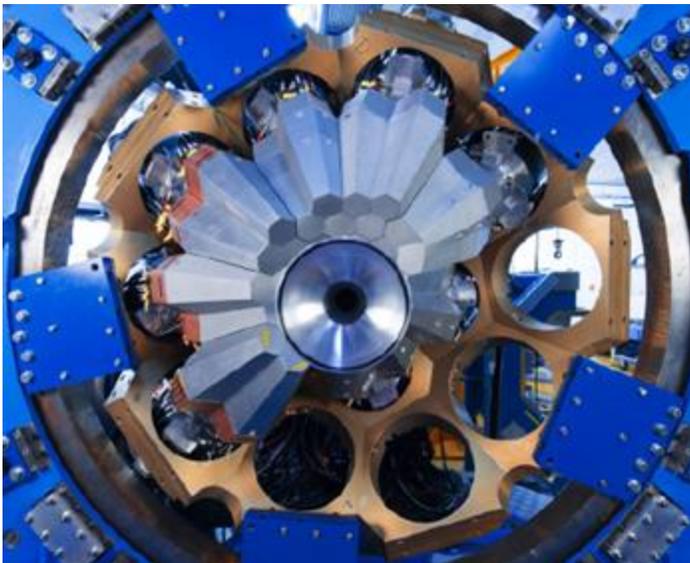


Le parcours SUBA prépare les étudiants à poursuivre des études doctorales dans des laboratoires académiques en France ou à l'étranger mais également à acquérir des savoirs qui serviront dans d'autres orientations professionnelles

Partenaires : Le parcours SUBA s'appuie principalement sur l'Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon mais également les autres laboratoires de l'Institut National de Physique Nucléaire et de la Physique des Particules (IN2P3) et CEA (Irfu). Des liens privilégiés avec le CERN et d'autres centres nationaux et internationaux constituent un appui important de la formation notamment pour les stages.

A l'issue du M2 :

- Orientation vers une thèse (en France et à l'étranger), post-doc, chercheur CNRS, Enseignant-Chercheur, Ingénieur de Recherche. La plupart des diplômés ont trouvé une thèse en France.





Parcours CDIM

(Conception, Développement Instrumental, Mesures)



Objectif: Former des professionnels habilités à occuper des **postes de responsabilité (ingénieurs et cadres scientifique et technique)** dans le domaine de **l'ingénierie et de la recherche et développement** pour l'instrumentation et la mesure de haute technologie.

- ❖ Mesure et instrumentation scientifique
- ❖ Dispositifs et matériaux pour l'instrumentation
- ❖ Elaboration et caractérisation de matériaux
- ❖ Traitement du signal et interfaçage
- ❖ Systèmes micro et nano-échelle

Formation adaptée aux demandes du monde professionnel et à la poursuite en doctorat et en **réponse aux besoins de l'industrie, de la recherche et de l'innovation** dans de nombreux secteurs:

Microélectronique, environnement, énergie (électricité, nucléaire, photovoltaïque), optique et photonique, transports, aéronautique, médical et biomédical, pharmacie, cosmétique, sécurité et défense, analyse et contrôle...

Master proposé en alternance en entreprise ou en formation initiale

- Enseignements théoriques et pratiques jusqu'en mars
- Alternance ou projet





Parcours CDIM

Points forts du Master CDIM

Formation pratique de haut niveau

- Cours/conférences: chercheurs, ingénieurs, acteurs du monde de l'industrie, spécialistes du monde socio- économique, consultants RH
- Travaux pratiques sur instruments de laboratoires et de plateformes technologiques

Forte interaction académique et industriels

- Participation des entreprises et institutions sous forme de cours, TP, ateliers, conférences...
- Immersion en entreprise via l'alternance ou le stage
- Partenariat Premium avec  : certification Labview

Projet innovant

- Développement d'un appareil (ex: oxymètre, machine à cocktail...)
- Management et gestion de projet
- Projet pluridisciplinaire
- Travail en autonomie

Alternance

- Salarié d'une entreprise : professionnalisation pendant la formation





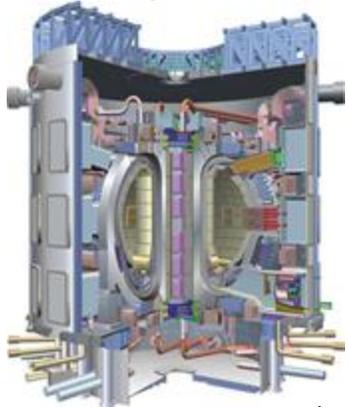
Parcours PHYSMAN

(PHYSico-chimie des MATériaux pour le Nucléaire et les énergies nouvelles)

Ancien SYVIC

Participer à la transition énergétique actuelle !

Enjeux du nouveau nucléaire



Réacteur ITER - cea

Vieillissement des matériaux



Vitrification de déchets nucléaires - andra

Place des énergies renouvelables



Éoliennes - edf

Objectifs:

- ★ **former les acteurs du nouveau nucléaire** (réacteurs de fission (EPR2, SMR, génération IV) et réacteurs de fusion (Projet ITER)).
- ★ **former des experts qui pourront participer aux vastes projets de démantèlement et de gestion des déchets nucléaires.**
- ★ **former des ingénieurs qui participeront au développement de la filière des énergies renouvelables.**



Parcours PHYSMAN

Points forts :

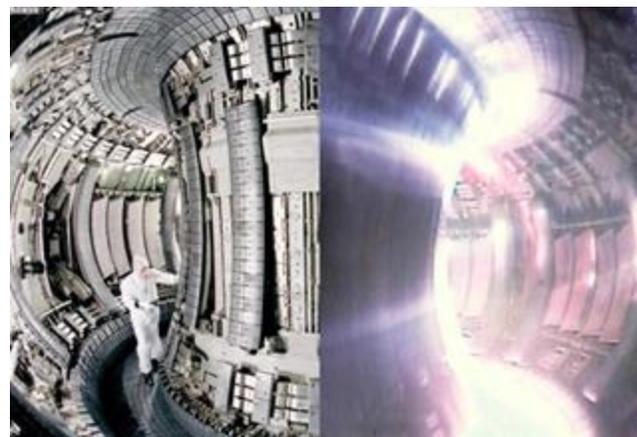
- **Des relations privilégiées avec les professionnels du nucléaire et des énergies renouvelables**
 - ❖ Des conventions de partenariat avec FRAMATOME, avec EDF
 - ❖ Un master reconnu « Formation stratégique » par le CEA
 - ❖ Des interactions fortes avec la Société Française de l'énergie Nucléaire SFEN...
- **Deux workshops thématiques:**
 - Conférences animées par des experts du nucléaire et des énergies renouvelables** de EDF, IFPEN, CEA, FRAMATOME, ORANO, ANDRA, IRSN, CERAP, IB Vogt France, CNRS ...
- **Des visites de sites, learning expedition**

Le nucléaire en quête d'ingénieurs !

- **Perspectives prometteuses liées au développement des SMR** (petits réacteurs modulaires)
- **Construction de 6 EPR (budget de plusieurs dizaines de milliards d'euros)**, 8 autres réacteurs d'ici 2050
- France 2030 consacrera **1 milliard d'euros à l'innovation dans les énergies renouvelables**
- **EDF « grand carénage » 2012-2025**: 20000 créations d'emploi, investissement massif (55 milliards d'euros). Amélioration de la sûreté.
- **Projets à l'export** : Chine (30 réacteurs en construction), Pologne, Inde, Royaume-Uni ...

Débouchés

- **Entrée dans la vie active à niveau bac+5 dans les filières nucléaire et énergies renouvelables** (Ingénieur R&D, Responsable de projets), **ET** également, pour **une poursuite en thèse de doctorat dans le secteur privé ou public**



Réacteur de fusion JET - cea



Panneaux solaires photovoltaïques - Ibvogt

Débouchés

- Grande variété de thématiques : pas de parcours type
 - Parcours typés physique fondamentale : objectif poursuite en thèse de doctorat (formation par la recherche) puis chercheur, enseignant-chercheur, Ingénieur de Recherche dans le public comme dans le privé.
 - Parcours typés physique appliquée : objectif insertion sur le marché de l'emploi à un niveau ingénieur d'étude (bac+5), mais poursuite en thèse possible.
- Taux d'insertion professionnelle des étudiants issus de la formation : 78,6% à 12 mois (source OVE)

Devenir des diplômés – physique fondamentale

- **Arnaud (ASTRO promo 2017)**
 - Thèse CRAL puis ingénieur d'étude et développement chez CS GROUP à Lyon
- **Alexandre (ASTRO promo 2020)**
 - Thèse Observatoire de Genève (en cours)
- **Mathilde (ASTRO promo 2020)**
 - Thèse Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (en cours)
- **Raphael (SUBA/COSMO promo 2014)**
 - Thèse IP2I/USA, postdoc CEA, chargé de recherche CNRS Université Paris-Saclay
- **Aurélien (SUBA/COSMO promo 2017)**
 - Thèse IP2I , puis ingénieur de recherche CCIN2P3
- **Guillaume (OPHO/MAX)**
 - Thèse, Post-Doc Kyoto, Horiba Japon, Start-Up en France
- **Julien (OPHO/MAX)**
 - Thèse Lyon, Post-Doc Trondheim, Maître de Conférences Marseille

Devenir des diplômés – physique appliquée

- **Ilyes (CDIM promo 2022)**
 - Stage, Bertin Technologie (Aix-en-Provence) / **Ingénieur de recherche**, Bertin Technologie
- **Julci (CDIM promo 2022)**
 - Alternance, CEA INES (Bourget du Lac) / **Thèse**, CEA-INES
- **Tom (CDIM promo 2019)**
 - Stage, CELLENION (Villeurbanne) / **Ingénieur de recherche**, CELLENION (à diplôme + 1 semaine)
- **Thibault (CDIM promo 2020)**
 - Stage, Zymoptiq (Villeneuve d'Ascq) / **Ingénieur métrologie, instrumentation, microfabrication**, Zymoptiq (à diplôme + 0 mois) / **Ingénieur contrôle qualité en instrumentation Raman**, Horiba Jobin-Yvon (Lille, depuis Mars 2021)

- **Mathieu (PHYSMAN promo 2013)**
 - **Chef de projets photovoltaïques chez ib vogt**
- **Morgan (PHYSMAN promo 2019)**
 - **Ingénieur d'études en neutronique chez EDF/DIPNN**
- **Meghann (PHYSMAN promo 2020)**
 - **Thèse au CNRS Lille avec Orano (en cours)**
- **Kenza (PHYSMAN promo 2020)**
 - **Thèse au CEA LECNA Saclay (en cours)**

Cérémonie de remise des diplômes

Promotion 2007	Claude Cohen-Tannoudji
Promotion 2008	Hélène Langevin-Joliot
Promotion 2009	Michèle Leduc
Promotion 2010	Alain Bucaille
Promotion 2011	Jean-Pierre Hansen
Promotion 2012	Emilie Colin
Promotion 2013	Catherine Césarsky
Promotion 2014	Jean Jouzel
Promotion 2015	Magda Ericsson
Promotion 2016	Gérard Fontaine
Promotion 2017	Claude Boccara
Promotion 2018	Catherine Langlais
Promotion 2019	David Louapre
Promotion 2021	Hélène Courtois
Promotion 2022	Morello Spérandio
Promotion 2023	Françoise Combes



Candidatures

- M1 : plateforme Mon Master : <https://www.monmaster.gouv.fr/>
du 26/02/2024 au 24/03/2024
- Mentions de licence conseillées : Physique ou Physique Chimie
ou double licence Math-Physique
- Possibilité d'admission pour les ingénieurs après étude du dossier par la
commission pédagogique du Master.

M2 : plateforme ecandidat : <https://ecandidat.univ-lyon1.fr>
du 4/03/2024 au 14/06/2024

- Admission directe possible en M2 après accord de la commission pédagogique du
Master qui vérifiera les prérequis.
Requiert un niveau M1 validé ou un niveau équivalent.
- PHYSMAN: entrée possible en M2 pour M1 Analyse et Contrôle, M1 Matériaux

Contacts

- site web : <https://master-physique.univ-lyon1.fr/>
- Responsable Master : Stéphane Perriès – s.perries@ip2i.in2p3.fr
- Responsable M1 : Laurent Joly – laurent.joly@univ-lyon1.fr
- Responsables parcours
 - ASTRO : Jean-François Gonzalez - jean-francois.gonzalez@ens-lyon.fr
 - CDIM : Antonio Pereira - antonio.pereira@univ-lyon1.fr
 - COSMO : Stéphane Perriès – s.perries@ip2i.in2p3.fr
 - MAX : Loïc Vanel - loic.vanel@univ-lyon1.fr
 - OPHO : Emmanuel Benichou - emmanuel.benichou@univ-lyon1.fr
 - PHYSMAN : Nathalie Millard-Pinard - n.millard@ip2i.in2p3.fr
 - SUBA : Gérald Grenier – gerald.grenier@univ-lyon1.fr

Annexe : Structure du Master

Master Physique Fondamentale et applications

Année M1

S1 (30 ECTS)

Tronc commun (18 ECTS)

Électromagnétisme et matière / Electromagnetism and matter (6 ECTS)

Physique des systèmes condensés / Physics of condensed systems (6 ECTS)

Insertion professionnelle (3 ECTS)

Anglais (3 ECTS)

Voie Physique appliquée (12 ECTS)

CDIM/PHYSMAN

Interaction rayonnement matière (6 ECTS)

Traitement du signal (6 ECTS)

Voie Physique fondamentale (12 ECTS)

ASTRO/COSMO/MAX/OPHO/SUBA

Mécanique quantique et applications / Quantum mechanics and applications (6 ECTS)

Physique des milieux continus / Physics of continuous media (6 ECTS)

S2 (30 ECTS)

Tronc commun (15 ECTS)

Physique expérimentale (6 ECTS)
Modélisation numérique (3 ECTS)
Stage (6 ECTS)

+ Partie spécifique au parcours (15 ECTS)

S2 ASTRO (30 ECTS)

Tronc commun (15 ECTS)

Physique expérimentale (6 ECTS)
Modélisation numérique (3 ECTS)
Stage en milieu professionnel (6 ECTS)

Partie ASTRO (15 ECTS)

Astrophysique (3 ECTS)
Mécanique quantique avancée (3 ECTS)
Physique atomique et moléculaire (3 ECTS)
Physique statistique des systèmes en interaction (3 ECTS)
Relativité Générale (3 ECTS)

S2 CDIM (30 ECTS)

Tronc commun (15 ECTS)

Physique expérimentale (6 ECTS)
Modélisation numérique (3 ECTS)
Stage (6 ECTS)

Partie CDIM (15 ECTS)

Analyse des structures et des nanostructures (3 ECTS)
Base de l'instrumentation optique(3 ECTS)
Métrologie, mesure et physique des capteurs(3 ECTS)
Numérisation de la Mesure (3 ECTS)
Physique des lasers (3 ECTS)

S2 COSMO (30 ECTS)

Tronc commun (15 ECTS)

Physique expérimentale (6 ECTS)
Modélisation numérique (3 ECTS)
Stage (6 ECTS)

Partie COSMO (15 ECTS)

Astrophysique (3 ECTS)
Mécanique quantique avancée (3 ECTS)
Noyaux et particules (3 ECTS)
Relativité Générale (3 ECTS)
Théorie classique des champs (3 ECTS)

S2 MAX (30 ECTS)

Tronc commun (15 ECTS)

Physique expérimentale (6 ECTS)

Modélisation numérique (3 ECTS)

Stage (6 ECTS)

Partie MAX (15 ECTS)

Nanosciences (3 ECTS)

Physique appliquée à la biologie (3 ECTS)

Physique de la matière molle (3 ECTS)

Physique statistique des systèmes en interaction (3 ECTS)

Analyse des structures et des nanostructures (3 ECTS)

ou

Base de l'instrumentation optique (3 ECTS)

S2 OPHO (30 ECTS)

Tronc commun (15 ECTS)

Physique expérimentale (6 ECTS)

Modélisation numérique (3 ECTS)

Stage (6 ECTS)

Partie OPHO (15 ECTS)

Base de l'instrumentation optique (3 ECTS)

Physique Atomique et Moléculaire (3 ECTS)

Physique des lasers (3 ECTS)

Physique statistique des systèmes en interaction (3 ECTS)

Analyse des structures et des nanostructures (3 ECTS)

ou

Physique appliquée à la biologie (3 ECTS)

S2 PHYSMAN (30 ECTS)

Tronc commun (15 ECTS)

Physique expérimentale (6 ECTS)

Modélisation numérique (3 ECTS)

Stage (6 ECTS)

Partie PHYSMAN (15 ECTS)

Analyse des structures et des nanostructures (3 ECTS)

Nanosciences (3 ECTS)

Numérisation de la Mesure (3 ECTS)

Physique nucléaire (3 ECTS)

Réacteurs nucléaires (3 ECTS)

S2 SUBA (30 ECTS)

Tronc commun (15 ECTS)

Physique expérimentale (6 ECTS)
Modélisation numérique (3 ECTS)
Stage (6 ECTS)

Partie SUBA (15 ECTS)

Mécanique quantique avancée (3 ECTS)
Physique des Particules (3 ECTS)
Physique Nucléaire (3 ECTS)
Théorie classique des champs (3 ECTS)

Relativité Générale (3 ECTS)
ou
Métrologie, mesure et physique des capteurs (3 ECTS)

Master Physique Fondamentale et applications

Année M2

M2 ASTRO

Bloc Fondamental

Transfert de rayonnement et atmosphères stellaires (3)
Structure et évolutions stellaires (3)
Cosmologie Observationnelle (3)
Formation et évolution des galaxies (6)
Formation stellaire et planétaire (6)
Milieu interstellaire (3)
Instrumentation astrophysique (6)

Bloc Professionnalisation

Projet astrophysique observationnelle (3)
Projet numérique (3)
Anglais (3)

Stage de recherche (21)

M2 CDIM

Bloc formation initiale et alternance

Elaboration et caractérisation de composants (9)
Instruments scientifiques : développement et applications (9)
Certification Labview (3)
Traitement du signal et asservissement (3)

Bloc formation initiale

Anglais (3)
Projet Professionnel et
Entreprise (3)
Gestion de projet (6)
Stage en entreprise (24)

Bloc alternance

Anglais (3)
Projet Professionnel et
Entreprise (3)
Projet d'alternance(6)
Alternance (24)

M2 COSMO

Bloc Fondamental

Théorie Statistique des Champs (3)
Relativité générale avancée (3)
Cosmologie Théorique (3)
Astrophysique des objets compacts (3)
Cosmologie Observationnelle (3)
Astronucléaire (3)
Astroparticules (3)
Ondes Gravitationnelles (3)
Méthodes Statistiques de traitement de données (3)

Bloc Professionnalisation

Sciences des données (3)
Apprentissage statistique (3)
Ateliers Scientifiques (3)
Anglais (3)

Stage de recherche (21)

M2 MAX

Bloc Fondamental

Auto-organisation de la matière et du vivant (3)
Matière molle et fluides complexes (3)
Mécanique des interfaces et milieux hétérogènes (3)
Mouillage et films minces (3)
Physique statistique hors-équilibre (3)
Physique des solides vitreux (3)
Intelligence artificielle pour la physique (3)
Imagerie de la matière molle et du vivant (3)
Modélisation atomistique et ab initio (3)
Nano-objets plasmoniques et photoniques (3)
Stockage et conversion d'énergie à l'échelle nano (3)
Structure et dynamique aux micro-échelles (3)

5 UEs au
choix
parmi 6

Bloc Professionnalisation

Ateliers Scientifiques (3)
Anglais (3)

Stage de recherche (21)

M2 OPHO

Bloc Fondamental

Optique des solides et nanostructures (3)
Spectroscopie avancée et matière diluée (3)
Optique quantique et non Linéaire (3)
Optique Ultra-Rapide (3)
Structuration de la lumière (3)
Molécule et matériaux pour l'Optique (3)
Intelligence artificielle pour la physique (3)
Imagerie de la matière molle et du vivant (3)
Modélisation atomistique et ab initio (3)
Nano-objets plasmoniques et photoniques (3)
Stockage et conversion d'énergie à l'échelle nano (3)
Structure et dynamique aux micro-échelles (3)

5 UEs au
choix
parmi 6

Bloc Professionnalisation

Ateliers Scientifiques (3)
Anglais (3)

Stage de recherche (21)

M2 PHYSMAN

Bloc Fondamental

Cycle électronucléaire (3)
Physique des défauts dans les solides (3)
Matériaux du Nucléaire : Choix et synthèse (3)
Modélisation du comportement des radioéléments (3)
Corrosion et durabilité des matériaux (*INSA Lyon*) (3)
Caractérisation Physico-chimique (3)
Endommagement des métaux et céramiques (3)
Sûreté et Radioprotection (3)

Bloc Professionnalisation

Enjeux du nucléaire et développement durable (3)
Vieillesse des Matériaux (3)
Projet Professionnel et entreprise (3)
Projets académiques et industriels (3)
Anglais (3)

Stage en milieu professionnel (21)

M2 SUBA

Bloc Fondamental

QCD et Matière Hadronique (6)
Modèle Standard et au-delà (6)
Théorie quantique des Champs (3)
Physique Nucléaire Avancée(3)
Physique Astronucléaire (3)
Physique des Particules Avancée (3)
Astroparticules (3)
Physique des détecteurs et applications (3)
Méthodes Statistiques de traitement de données (3)

Bloc Professionnalisation

Sciences des données (3)

Ateliers Scientifiques (3)

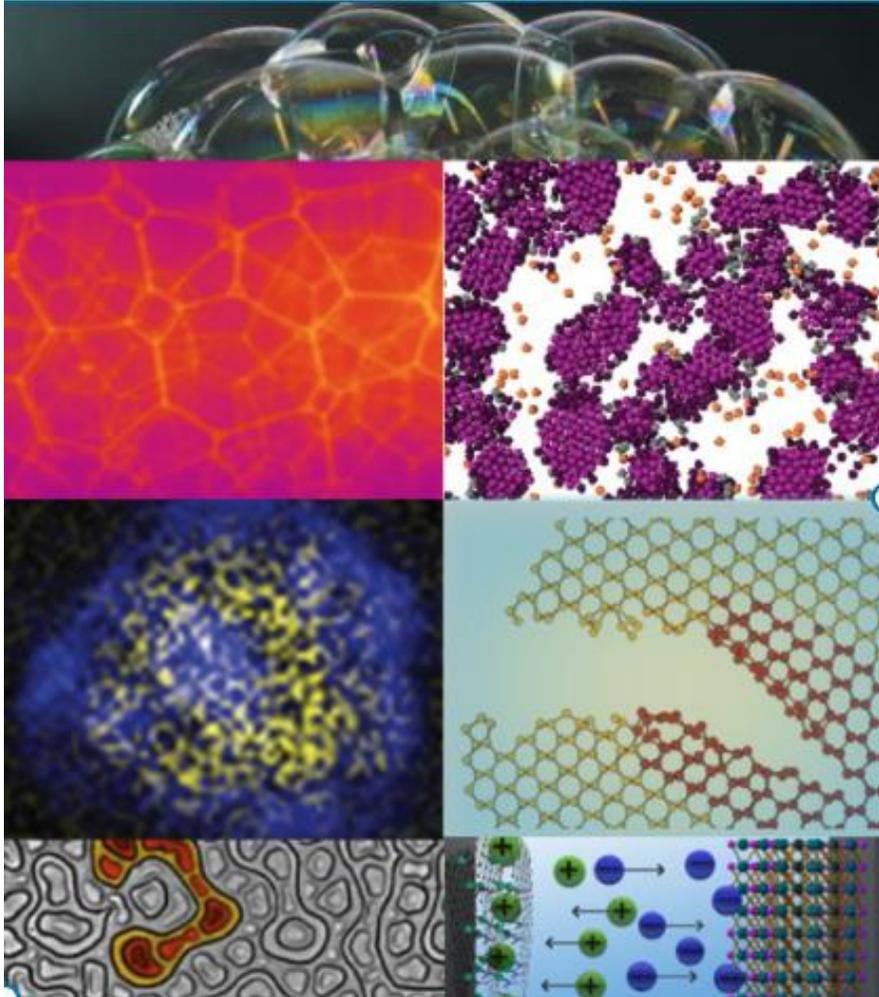
Anglais (3)

1 UE au
choix
parmi 2

Stage de recherche (21)



Parcours MAX (MAtière complexe)



Former des physiciens experts de la matière complexe :
désordonnée, hétérogène, hors-équilibre, auto-organisée,
active.

Impact sur le comportement
mécanique, thermique, électrique, magnétique, optique,
physico-chimique, biologique
depuis les
échelles nanométriques jusqu'aux échelles macroscopiques.

Principaux axes thématiques

Physique statistique avancée

Nanophysique

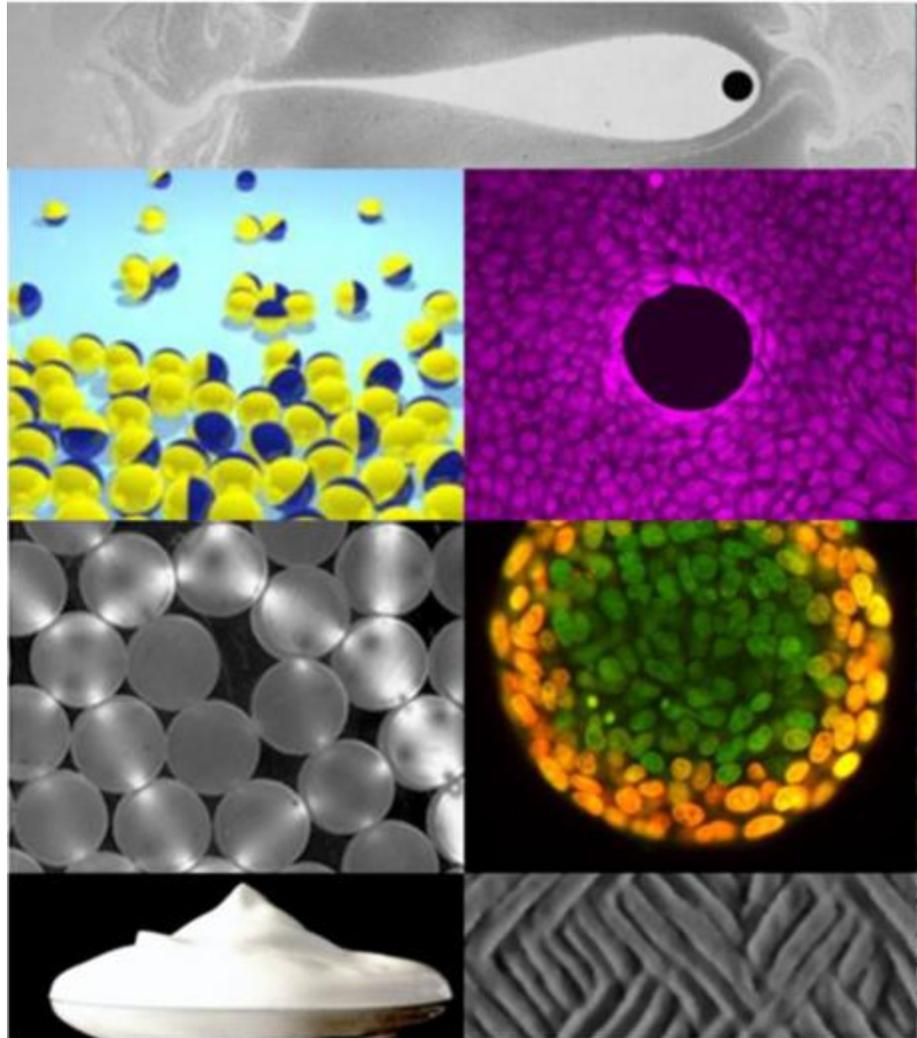
Matière molle

Matière vivante

Matériaux pour l'énergie.



Parcours MAX



Domaines d'application :

agroalimentaire, cosmétique, pharmaceutique, matériaux haute-performance (bâtiment, transport), électronique flexible, santé, géophysique.

Enjeux de la matière complexe :

- solutions innovantes pour les économies d'énergie
- environnement plus sûr et respectueux de la santé
- phénomènes naturels, depuis la physique du quotidien jusqu'à la physique du vivant

Débouché principal après M2: Thèse académique ou industrielle

Après la thèse:

- enseignants-chercheurs ou chercheurs exerçant dans le milieu universitaire ou industriel
- gestion de projets dans l'industrie
- concours agrégation spécial docteurs