Université de Strasbourg

Sciences, Technologies, Santé | 2024-2025

DIPLÔME NATIONAL DE MASTER CONTRÔLÉ PAR L'ÉTAT

Master Physique
Cell Physics

Présentation

English presentation:

Recent advances in physics (high energy physics, quantum physics, condensed matter...) and related disciplines (astrophysics, life sciences, medical treatment and medical imaging...) are based on gathering, in laboratories or within national and international collaborations, a great diversity of skills and knowledge such as:

- Knowledge about fundamental theoretical and experimental physics;
- A broad view of the discipline: currently accepted theories, major open questions and plans to address them...
- Excellent knowledge of practical tools for modeling and analysis (mathematics, statistics, signal processing, database management, numerical simulations, instrumental developments);
- Ease with high-level experimental techniques;
- Teamwork and communication skills (project management, English, report writing, oral presentations).

The main objective of the Master of Physics is to train candidates to fit effectively into this framework, providing them with sound theoretical and practical bases, and giving them the opportunity to start specializing gradually through courses, personal projects and internships. The training aims to provide students with the necessary skills to carry out research and / or development work by focusing on:

- Autonomy in the analysis of a complex problem and the proposal of approaches (theoretical, numerical and / or experimental);
- Solid skills in computing (especially for the analysis of large datasets);
- Collaborative work;
- Ability to communicate scientific results.

The Master of Physics is a research-driven training, leading to fundamental or applied research, work in the *Science, Technology, Engineering and Mathematics* -STEM- industry (especially high-tech) and trades of education or dissemination of science. From a professional point of view, the training prepares either for a career as a researcher or a research engineer in the disciplinary fields concerned, or for a career in a sector where the knowledge and / or skills acquired as physicists prove to be useful. Thanks to a long-standing partnership with Télécom Physique Strasbourg, the Master's degree also assumes the role of contributing to the formation of young engineers. In parallel with research-focused objectives, the Master of Physics also prepares students to pass the French recruitment competition for teachers Agrégation de Physique-Chimie, Option Physique through a specific track PA (Preparation à l'Agrégation). The mastery of the disciplinary foundations of Physics and Chemistry give rise to a solid theoretical and practical professional training in the trades of the education.

The Master of Physics consists of **7 tracks** with of a common first M1 year followed by a specialization at the M2 level. The content of each course is described in the specific pages. The courses are taught in English during the two years. For the main lectures, tutorial classes are duplicated with French and English teaching languages. M1 training consists of a common core of general physics taught through courses and tutorials in the first and second semester. Experimental training is an important part of the curriculum, with projects hosted by local laboratories. During these two semesters, optional courses allow students to discover the different possible tracks and specializations. The ties with ongoing academic research are ensured by weekly seminars given by researchers from Strasbourg laboratories during the first semester. In addition, students will train to actual research work via supervised projects and research internships in physics laboratories through (both in M1 and M2).

Résumé français:
Le master Physique de l'Université de Strasbourg est porté par la Faculté de Physique et Ingénierie, en partenariat avec l'Observatoire d'Astrophysique de Strasbourg (ObAS), Télécom Physique Strasbourg (TPS) et l'École supérieure de biotechnologie de

Composante	• Faculté de physique et ingénierie
Langues d'enseignement	• Anglais
Niveau d'entrée	BAC +3
Durée	2 ans
ECTS	120
Volume global d'heures	850
Formation à distance	Non, uniquement en présentiel
Régime d'études	• FI (Formation initiale)
Niveau RNCP	Niveau 7
Disciplines	• Biochimie et biologie moléculaire • Biologie cellulaire • Biologie des organismes • Chimie organique, minérale, industrielle • Mathématiques appliquées et applications des mathématiques • Morphologie et morphogenèse • Chimie théorique, physique, analytique • Physique - Milieux denses et matériaux • Biophysique et imagerie médicale
Lieu	Strasbourg
Campus	• Campus Esplanade
Secteurs d'activité	• Enseignement secondaire • Enseignement supérieur et post-secondaire non supérieur • Enseignement • Programmation, conseil et autres activités informatiques • Activités pour la santé humaine • Recherche-développement scientifique • Télécommunications • Recherche-développement en sciences physiques et naturelles • Fabrication de composants et cartes électroniques
Code ROME	• Recherche en sciences de l'Univers, de la matière et du vivant • Enseignement supérieur
Stage	Obligatoire

Strasbourg (ESBS) et avec les *Instituts Thématiques Interdisciplinaires* ITI/EUR HiFunMat, IRMIA++ et QMat. Après une première année de formation généraliste fortement mutualisée, il propose 6 parcours orientés vers la recherche -Astrophysics and data science (Astro); Physics of Quantum and Soft Condensed Matter (PhyQS); Cell physics; Radiation physics, detector, instrumentation and imaging (PRIDI); Subatomic and astroparticle physics (SAP) and Quantum Technologies-European Program -s'appuyant sur les laboratoires Strasbourgeois et un parcours permettant de préparer le concours de recrutement de l'Agrégation de Physique-Chimie-Option Physique.

Objectifs

English version:

The objectives of the second year program are to train students in physics, biology, chemistry, and maths, with practicals. The focus is targeted on biological functions and translations between scientific fields.

- **Topics**: Systems biology, Cell physics, Developmental biology, Statistical mechanics, Collective effects, Experimental physics, Chemical biology.
- **Practicals**: Molecular biology, Cell biology, Developmental biology, Numerical simulations, Machine shop, Microfabrication and microfluidics, Electronics, Imaging.

Students who have completed this training will have an in-depth understanding of living matter and its complexity. With basic courses in biology, physics, math, chemistry, students from all scientific backgrounds will be prepared to follow the courses of 20 teachers from Europe with these integrated courses. Periodic meetings will allow the ideas presented during courses and in this interdisciplinary area to be discussed. Introductions to scientific writing and patents will be given during the year.

Stage à l'étranger	Non prévu
Alternance	Non

Aménagements pour les publics ayant un profil spécifique

See the page of / Voir la page du régime spécial d'études (RSE)

Droits de scolarité

- To know about the registration fees, check the dedicated page on the site of the University of Strasbourg
- Pour connaître les droits de scolarité, consultez la page dédiée sur le site de l'Université de Strasbourg.

Contacts

Responsable(s) de parcours

- Daniel Riveline

Responsable(s) de mention

- Thierry Charitat

Version française:

Les objectifs de la deuxième année de formation consistent à former des étudiants en physique, en biologie, en chimie, en maths, avec des travaux pratiques intégrés. La direction pédagogique vise à identifier et à expliquer des fonctions biologiques en établissant des traductions entre disciplines scientifiques.

- Sujets : biologie des systèmes, physique cellulaire, biologie du développement, physique statistique, effets collectifs, physique expérimentale, chimie biologique.
- Travaux pratiques : biologie moléculaire, biologie cellulaire, biologie du développement, simulation numérique, atelier de fabrication, microfabrication et microfluidique, électronique, imagerie quantitative.

Les étudiants qui auront suivi cette formation auront une compréhension approfondie de la matière vivante et de sa complexité.

Avec les cours de base en biologie, en physique, en maths, en chimie, les étudiants de toute formation scientifique seront préparés pour suivre les cours des 20 enseignants venant d'Europe avec ces cours intégrés.
Des réunions périodiques permettront de débattre les idées présentées pendant les cours et dans ce domaine interdisciplinaire. Des introductions à l'écriture scientifique et aux brevets seront données pendant l'année.

Métiers visés

This program prepares for doctoral studies in France and abroad. It leads to jobs in the public and private sectors (scientists, engineers,lecturers, project managers, journalists).

Pour connaitre en détail l'insertion professionnelle de nos diplômés, consultezcette page.

Critères de recrutement

Please refer to the Cell Physics website for information

Candidater

- Find out the information relative to admission and registration on the site of the University of Strasbourg
- Pour connaître les modalités de candidature, consultez la page dédiée sur le site de l'Université de Strasbourg.

Programme des enseignements

Cell Physics

Master 1 - Physique - Cell Physics

Master 1 - Physique - Physics research - Tronc commun

Semester 1 - Physics research

		CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 1 - Quantum mechanics and statistical mechanics	9 ECTS	-	-	-	-
Quantum mechanics		26h	26h	-	-
Statistical mechanics		26h	26h	-	-
UE 2 - Semestre 1 - Numerical physics and Current research in physics	6 ECTS	-	-	-	-
Numerical physics		16h	-	16h	-
Current research in physics		14h	-	-	-
UE 3 - Semestre 1 - Experimental physics I	6 ECTS	-	-	-	-
Experimental physics I		-	-	56h	-
UE 4 - Semestre 1 - Elective course (2 to choose among)	6 ECTS	-	-	-	-
Liste UE 4 - choisir 2 parmi 10					
Mécanique des milieux continus		26h	-	-	-
Astrophysical objects and their observations		26h	-	-	-
Group theory		26h	-	-	-
Ionizing radiation and detection methods		26h	-	-	-
General relativity		26h	-	-	-
Advanced quantum mechanics		26h	-	-	-
Project		26h	-	-	-
Photonics for quantum science and technology		26h	-	-	-
Soft condensed matter		26h	-	-	-
Focus : sciences physiques ou mathématiques		20h	-	-	-
UE 5 - Semestre 1 - Free course	3 ECTS	-	-	-	-

	CM	TD	TP	CI
Liste UE 5 - choisir 1 parmi 9				
Mécanique des milieux continus	26h	-	-	-
Astrophysical objects and their observations	26h	-	-	-
Group theory	26h	-	-	-
Ionizing radiation and detection methods	26h	-	-	-
General relativity	26h	-	-	-
Advanced quantum mechanics	26h	-	-	-
Project	26h	-	-	-
Photonics for quantum science and technology	26h	-	-	-
Soft condensed matter	26h	-	-	-
UE facultative (au-delà de 30 ECTS validés) - Bases de mécanique quantique et physique statistique TEST	-	-	-	-
Bases de mécanique quantique	16h	-	-	-
Bases de physique statistique	16h	-	-	-

Semester 2 - Physics research

	CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 2 - Nuclear physics and elementary particles 6 Solid state physics 9 ECTS	-	-	-	-
Nuclear physics and elementary particles	26h	26h	-	-
Solid State physics	26h	26h	-	-
UE 2 - Semestre 2 - Numerical simulations 3 ECTS	-	-	-	-
Numerical simulations	12h	-	16h	-
UE 3 - Semestre 2 - Experimental physics II and Laboratory internship 12 ECTS	-	-	-	-
Experimental physics II (in laboratory)	4h	-	16h	-
Laboratory internship	-	-	-	-
UE 4 - Semestre 2 - Elective course (1 to choose among) 3 ECTS	-	-	-	-
Liste UE 4 - choisir 1 parmi 9				
Particles and astroparticles	26h	-	-	-
Stellar physics	26h	-	-	-
Atomic and molecular physics	26h	-	-	-
Introduction to physics of living systems	26h	-	-	-
Relativistic quantum mechanics	26h	-	-	-
Numerical methods in physics	26h	-	-	-
Project	26h	-	-	-
Electronics for quantum science and technology	26h	-	-	-
Phénomènes critiques et physique statistique hors-équilibre	26h	-	-	-
UE 5 - Semestre 2 - Free course 3 ECTS	-	-	-	-

	CM	TD	TP	CI
Liste UE 5 - choisir 1 parmi 9				
Particles and astroparticles	26h	-	-	-
Stellar physics	26h	-	-	-
Atomic and molecular physics	26h	-	-	-
Introduction to physics of living systems	26h	-	-	-
Relativistic quantum mechanics	26h	-	-	-
Numerical methods in physics	26h	-	-	-
Project	26h	-	-	-
Electronics for quantum science and technology	26h	-	-	-
Phénomènes critiques et physique statistique hors-équilibre	26h	-	-	-
Liste UE facultative Facultatif				
UE 7 - Semestre 2 - Optional	-	-	-	-
Voluntary internship	-	-	-	-

Master 2 - Physique - Cell Physics

Semester 3 - Master Cell Physics

	CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 3 - Physique à l'échelle de la cellule et physique statistique hors équilibre 6 ECTS	-	-	-	-
Physique cellulaire théorique	30h	-	-	-
Physique cellulaire expérimentale	30h	-	-	-
Bases en physique	16h	-	-	-
UE 2 - Semestre 3 - Biologie cellulaire, biologie des systèmes 6 ECTS	-	-	-	-
Physique et biologie de la matière vivante	22h	-	-	-
Génétique des populations	12h	-	-	-
Biological basics for physicists	24h	-	4h	-
Introduction to system biology	6h	21h	-	-
UE 3 - Semestre 3 - Chimie pour le vivant 3 ECTS	-	-	-	-
Chimie pour le vivant	20h	-	-	-
Basics in chemistry	16h	-	-	-
UE 4 - Semestre 3 - Mathématiques pour le vivant 3 ECTS	-	-	-	-
Mathématiques pour le vivant	20h	-	-	-
Bases de mathématiques	16h	-	-	-
UE 5 - Travaux pratiques pour le vivant (4 au choix) 9 ECTS	-	-	-	-

	CM	TD	TP	CI
Liste UE 5 - choisir 4 parmi 7				
Microfabrication	-	-	16h	-
Biologie cellulaire et biologie moléculaire	-	-	16h	-
Imageries	-	-	16h	-
Biologie digitale et microfluidique - TP	-	-	20h	-
Atelier de mécanique	-	-	16h	-
Simulation numérique	15h	-	-	-
Electronique	15h	-	-	-
UE 6 - Rédaction d'article scientifique 3 ECTS	-	-	-	-
Rédaction d'article scientifique	16h	-	-	-
UE Facultative au-delà de 30 ECTS validés (1 au choix)	-	-	-	-
Liste UE Facultative Facultatif				
UE facultative	-	-	-	-
Liste - choisir 1 parmi 7				
Microfabrication	-	-	16h	-
Biologie cellulaire et biologie moléculaire	-	-	16h	-
Imageries	-	-	16h	-
Biologie digitale et microfluidique - TP	-	-	20h	-
Atelier de mécanique	-	-	16h	-
Simulation numérique	15h	-	-	-
Electronique	15h	-	-	-

Semester 4 - Master Cell Physics

	CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 4 - Professional integration 3 ECTS	-	-	-	-
Professional integration	18h	-	-	-
UE 2 - Stage en laboratoire 27 ECTS	-	-	-	-
Stage en laboratoire	-	-	-	-
Liste UE Facultative Facultatif				
Optional	-	-	-	-
Voluntary internship	-	-	-	-