

SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ, INGÉNIERIE

# Master Nanosciences et nanotechnologies

Nanosciences et nanotechnologies



Niveau d'étude  
visé  
Bac +5



ECTS  
120 crédits



Durée  
2 ans



Composante  
Grenoble  
INP, Institut  
d'ingénierie et  
de management  
- UGA, UFR  
PhITEM  
(physique,  
ingénierie, terre,  
environnement,  
mécanique)



Langue(s)  
d'enseignement  
Anglais



Bi-langue  
Partiellement en  
anglais

## Parcours proposés

- > Parcours Nanochemistry 1re et 2e années
- > Parcours Nanophysics - Quantum physics 1re année
- > Parcours Physics of Complex Matter Parcours International 1re année
- > Parcours Physics of Complex Matter Parcours International 2e année
- > Parcours Ingénierie des micro et nanostructures 2e année
- > Parcours Nanobiotechnologies 2e année
- > Parcours Nanophysics 2e année
- > Parcours Nanomedicine and structural biology 2e année
- > Parcours Quantum information and quantum engineering 2e année

## Présentation

**Program co-accredited by the Université Grenoble Alpes and the Institut Polytechnique de Grenoble**

**More information :**  <https://master-nanosciences.univ-grenoble-alpes.fr/>

**Nanosciences** study phenomena and manipulation of matter on the atomic and molecular scale. Important properties of matter such as the electrical, optical and mechanical properties are determined by the way molecules and atoms assemble into larger structures on the nanoscale.

Nanotechnology is the application of this science in new nanomaterials and nanodevices for new components, systems and products. Nanotechnology therefore makes it possible to design tailor-made materials with all the desired properties.

These emerging scientific disciplines lie at the interface of physics, chemistry, materials science, microelectronics, biochemistry and biotechnology. The Grenoble master degree in nanosciences and nanotechnologies is an integrated two-year program with a solid research network and significant international scope, offering high-quality multidisciplinary education in nanosciences and nanotechnologies. It is part of an Erasmus Mundus Master, two thematic programs of the UGA. Double degree agreements exist with Tomsk Polytechnic Institute (Russia) and Tsukuba University (Japan).

All courses (except IMN) are taught in English and welcome a significant proportion of international students.

### Objectives

The program for the master in Nanosciences and nanotechnologies provides students with the adapted background and skills needed to undertake a PhD in fundamental or applied sciences. It also prepares for senior positions in the nanotechnology industry.

---

### Formation co-accréditée entre l'Université Grenoble Alpes, et l'Institut Polytechnique de Grenoble

Pour plus d'informations :  <https://master-nanosciences.univ-grenoble-alpes.fr/>

Les nanosciences étudient les phénomènes et la manipulation de la matière à l'échelle atomique et moléculaire. Les propriétés importantes de la matière, telles que les propriétés électriques, optiques et mécaniques, sont déterminées par la façon dont les molécules et les atomes s'assemblent en structures plus grandes à l'échelle nanométrique.

La nanotechnologie est l'application de cette science dans les nouveaux nanomatériaux et nanodispositifs pour de nouveaux composants, systèmes et produits. La

nanotechnologie permet donc de concevoir des matériaux sur mesure dotés de toutes les propriétés souhaitées.

Ces disciplines scientifiques naissantes se situent à l'interface de la physique, de la chimie, de la science des matériaux, de la microélectronique, de l'information et ingénierie quantique, de la biochimie et de la biotechnologie. Le master nanosciences et nanotechnologies de Grenoble est un programme intégré sur deux ans doté d'un solide réseau de recherche et d'une importante portée internationale, offrant un enseignement multidisciplinaire de haute qualité en nanosciences et nanotechnologies. Il est partie prenante d'un master  Erasmus Mundus et de deux programmes thématiques (PT) de l'UGA : le  PT Quantum et le  PT Soft Nano. Des accords de double-diplôme existent avec les l'Institut Polytechnique de Tomsk (Russie) et l'Université de Tsukuba (Japon).

Tous les cours (sauf IMN) sont dispensés en anglais et accueillent une proportion importante d'étudiants internationaux.

Le programme du master Nanosciences, nanotechnologies permet aux étudiants d'acquérir les connaissances appropriées pour poursuivre en thèse, dans les sciences fondamentales ou en sciences appliquées. Il prépare également à des postes de haut niveau dans l'industrie des nanotechnologies.

Vous pouvez consulter la fiche RNCP du Master mention Nanosciences et nanotechnologies en suivant ce  lien.

Répartition des poursuites d'études

**Formation internationale** : Doubles diplômes, diplômes conjoints, Erasmus Mundus, Formation ayant des partenariats formalisés à l'international, Formation tournée vers l'international

---

## Dimension internationale

The master in Nanosciences and nanotechnologies is one of the international masters of UGA. At the beginning of 2010, he joined the european master Erasmus-Mundus EMM

Nano and, as such, has a joint degree with KU Leuven University. He operated a partnership with the NanoTech master from Delhi University. The international character of the master's degree has been reinforced year by year with the signing of double-degree agreements with foreign universities: Polytechnic University of Toms (TPU), Institute of Technology Karlsruhe (KIT). In 2015 the European Master "EMM NAno" was renewed in Erasmus Plus for the period 2016-2019.

Le master Nanosciences, nanotechnologies est l'un des masters internationaux de l'Université Grenoble Alpes. Il a rejoint à la rentrée 2010 le Master Européen Erasmus-Mundus EMM Nano et offre à ce titre un diplôme-joint avec l'université KU Leuven. Il a opéré un partenariat avec le master NanoTech de l'université de Delhi. Le caractère international du master s'est renforcé d'année en année avec la signature d'accords de double-diplôme avec des universités étrangères : Université Polytechnique de Toms (TPU), Institut de Technologie de Karlsruhe (KIT).

## Organisation

**Période du stage** : M1: avril-juin ; M2 : février-juin

## Admission

### Conditions d'admission

National diploma equivalent to a bachelor degree (licence) in a field compatible with that of the master. Qualification or achievement recognised as equivalent by the admissions board of the Université Grenoble Alpes.

Public continuing education : You are in charge of continuing education :

- if you resume your studies after 2 years of interruption of studies

- or if you followed a formation under the regime formation continues one of the 2 preceding years
  - or if you are an employee, job seeker, self-employed
- If you do not have the diploma required to integrate the training, you can undertake a [validation of personal and professional achievements \(VAPP\)](#)

- Diplôme national conférant le grade de licence dans un domaine compatible avec celui du parcours visé avec un niveau en anglais suffisant pour suivre le programme.  
Titre ou acquis reconnu équivalent par la commission d'admission de l'Université Grenoble Alpes
- Public formation continue : Vous relevez de la formation continue :

- si vous reprenez vos études après 2 ans d'interruption d'études
- ou si vous suiviez une formation sous le régime formation continue l'une des 2 années précédentes
- ou si vous êtes salarié, demandeur d'emploi, travailleur indépendant

Si vous n'avez pas le diplôme requis pour intégrer la formation, vous pouvez entreprendre une démarche de [validation des acquis personnels et professionnels \(VAPP\)](#)

Pour plus d'informations, consultez la page web de la [Direction de la formation continue et de l'apprentissage](#)

Vous pouvez également [Consulter les tarifs s'appliquant aux publics de la formation continue.](#)

### Candidature

Vous souhaitez candidater et vous inscrire à cette formation?

Laissez-vous guider simplement en suivant ce [lien](#)

Would you like to apply and register? Be aware that the procedure differs depending on the diploma, the degree obtained, or the place of residence for foreign students. Let us guide you simply by following this [link](#)

---

## Public cible

The students are of university origin, national territory or recruited internationally, or students of high schools (Grenoble INP) who, as part of their curriculum, take this training instead of their last year of studies. Because of its generalist nature in science, the master is naturally well suited to students with a background in physics and chemistry (or physical sciences), who can access all courses. It is also suitable for engineering graduates with a broad enough prior curriculum in mathematics, physics and general chemistry. Students recruited internationally are sometimes licensed (Batchelor) in electrical engineering, mechanics or materials. Students graduated in the field of life sciences can follow the path nano-biosciences if they have the prerequisites (see program).

-----

Les étudiants sont de provenance universitaire, du territoire national ou recrutés à l'international, ou des élèves de grandes écoles (Grenoble INP) qui, dans le cadre de leur cursus, suivent cette formation en lieu et place de leur dernière année d'études.

De par son caractère généraliste en sciences, le master est naturellement bien adapté à des étudiants ayant une formation antérieure en physique et en chimie (ou sciences physiques), qui pourront accéder à tous les parcours. Il est également adapté aux licenciés en ingénierie possédant un curriculum antérieur suffisamment large en mathématiques, physique et chimie générales. Les étudiants recrutés à l'international sont parfois des licenciés (bachelor) en ingénierie électrique, mécanique ou des matériaux. Les

étudiants licenciés dans le domaine des sciences de la vie peuvent suivre le parcours nano-biosciences s'ils disposent des prérequis (voir parcours).

---

## Droits de scolarité

[Consulter le montant des frais d'inscription](#)

---

## Pré-requis obligatoires

Voir selon parcours

---

## Pré-requis recommandés

Voir selon parcours

---

## Et après

---

## Poursuite d'études

Continuation of study possible in PhD.

-----

Le programme du master Nanosciences, nanotechnologies permet aux étudiants d'acquérir les connaissances appropriées pour poursuivre en thèse dans des disciplines très variées tant dans les sciences fondamentales qu'appliquées. Sur les 5 dernières années, environ 70% des étudiants poursuivent en thèse à parts égales entre Grenoble, le reste de la France et l'étranger.

Il prépare également à des postes de haut niveau dans l'industrie des nanotechnologies. Cette voie est choisie par environ 20% des étudiants.

---

## Secteur(s) d'activité(s)

- Research
- R & D
- Higher Education

- Recherche
- R & D
- Enseignement supérieur

## Métiers visés

Research  
Research and development  
Higher Education

Recherche  
Recherche et développement  
Enseignement supérieur

## Les + de la formation

The acquisition of in-depth knowledge in physics, chemistry and biology is fostered by an exceptional research environment: the Grenoble scientific community, comprising the laboratories of the UGA, Grenoble INP, CEA and CNRS, as well as major research centres such as the Synchrotron (ESRF) and the Institut Laue-Langevin (ILL).

**All courses (except the IMN track) are taught in english** and welcome a majority of international students. The master N<sup>2</sup> of UGA is part of a European Mundus Master consortium, the EMM Nano, open to european and non-european students. Student admitted at the EMM Nano spend their 1st year at KU Leuven, Belgium, and their 2nd year at UGA in either the nano-physics, nano-chemistry or nano-biosciences track. They obtain a joint-degree of the KU Leuven and UGA. The master N<sup>2</sup> has also partnerships and double-degree programs with the Tomsk Polytechnic University (TPU), and the Tsukuba University, Japan.

Le master 2e année de l'UGA fait partie d'un consortium européen, l'EMM Nano, ouvert aux étudiants européens et non européens. Les étudiants admis à l'EMM Nano passent leur première année à la KU Leuven en Belgique et leur deuxième année à l'UGA dans les filières nano-physique, nano-chimie ou nano-biosciences. Ils obtiennent un diplôme conjoint de la KU Leuven et de l'UGA. Les instructions pour postuler à l'EMM Nano sont disponibles ici. La 2e année de master a également des partenariats et des programmes de double diplôme avec l'Université polytechnique de Tomsk (TPU) et l'Université de Tsukuba au Japon. Le parcours IMN est disponible en "alternance" pour les étudiants professionnels travaillant dans une entreprise. Ce morceau est enseigné en français.

Les principaux atouts sont :

- Une approche multidisciplinaire avec cinq pistes en nanophysique, nano-chimie, nano-biosciences, nano-médecine et micro et nano-ingénierie
- Une large exposition internationale soutenue par un programme Erasmus Mundus et plusieurs autres partenariats internationaux
- Une formation expérimentale d'une qualité exceptionnelle dans les nombreuses nano-installations de l'agglomération grenobloise
- Une excellente immersion dans l'environnement de recherche de niveau mondial de la région grenobloise, avec les cours Nanosciences Conférences, le programme de formation à la recherche et le mémoire de maîtrise prolongé

L'acquisition de connaissances approfondies en physique, chimie et biologie est favorisée par un environnement de recherche exceptionnel : la communauté scientifique internationale de Grenoble, qui comprend les laboratoires de l'UGA et de Grenoble INP, le CEA, le CNRS ainsi que de grands centres de recherche tels que le synchrotron (ESRF) et l'Institut Laue-Langevin (ILL).

## Infos pratiques

---

## Contacts

### Responsable pédagogique

Kuntheak Kheng

✉ kuntheak.kheng@univ-grenoble-alpes.fr

### Secrétariat de scolarité

Gestionnaire

✉ phitem-master-nano@univ-grenoble-alpes.fr

### Responsable formation continue

Contact FC PHITEM

✉ fc-phitem@univ-grenoble-alpes.fr

---

## Lieu(x) ville

📍 Grenoble

---

## Campus

🏠 Grenoble - Domaine universitaire

🏠 Grenoble - Polygone scientifique

---

## Référentiel RNCP

38691.

# Programme

## Organisation

Le programme est organisé sur deux années avec un lien organique entre chacun des parcours de première année et certains parcours de deuxième année comme le précise le schéma ci-dessous. Toutefois, des changements d'orientation restent possibles s'ils sont fondés sur une motivation et des arguments forts.

## Parcours Nanochemistry 1re et 2e années

### Master 1re année

#### Semestre 7

|                                                    | Nature | CM  | TD  | TP  | Crédits   |
|----------------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----------|
| UE Surfaces and interfaces                         | UE     | 14h | 10h |     | 3 crédits |
| UE Coordination and supramolecular chemistry       | UE     | 36h |     | 16h | 6 crédits |
| UE From solution to solid                          | UE     |     |     | 16h | 6 crédits |
| UE Electrochemistry                                | UE     |     |     | 12h | 3 crédits |
| UE Optic and magnetic spectroscopies               | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Polymers 1                                      | UE     | 34h |     | 16h | 6 crédits |
| UE Solid state physics I                           | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Microscale mechanics and fluidics I : Mechanics | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Research Intensive Track I                      | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Research Methodology                            | UE     |     |     |     | 6 crédits |
| UEs autre parcours ou autre mention                | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Français Langue Etrangère                       | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Insertion professionnelle                       | UE     |     |     |     | 3 crédits |

#### Semestre 8

|                    | Nature | CM  | TD | TP  | Crédits   |
|--------------------|--------|-----|----|-----|-----------|
| UE Nanosciences I  | UE     | 17h |    | 8h  | 3 crédits |
| UE Nanosciences II | UE     | 15h |    | 11h | 3 crédits |

|                                                            |    |     |     |           |
|------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| UE Research Internship                                     | UE |     |     | 6 crédits |
| UE Molecular photophysics                                  | UE |     | 12h | 3 crédits |
| UE Thin films                                              | UE |     | 4h  | 3 crédits |
| UE Materials science                                       | UE | 15h | 10h | 3 crédits |
| UE Surface functionalization and applications I            | UE |     |     | 3 crédits |
| UE Polymers 2 chemistry and physico-chemistry              | UE |     |     | 3 crédits |
| UE Physics of 2D Materials: from elaboration to properties | UE |     |     | 3 crédits |
| UE Molecular electronics and magnetism                     | UE |     |     | 3 crédits |
| UE Physical measurements at nanoscale by local probes      | UE |     | 8h  | 3 crédits |
| UE Ray-Matter Interaction                                  | UE | 21h |     | 3 crédits |
| UE Research Intensive Track II                             | UE |     |     | 3 crédits |
| UE Graduate School Soft Nano internship                    | UE |     |     | 6 crédits |
| UEs autre parcours ou autre mention                        | UE |     |     | 3 crédits |

## Master 2e année

### Semestre 9

|                                                               | Nature | CM  | TD | TP  | Crédits   |
|---------------------------------------------------------------|--------|-----|----|-----|-----------|
| UE Molecular nanomaterials                                    | UE     |     |    | 4h  | 6 crédits |
| UE Functional Nanoparticles                                   | UE     |     |    |     | 3 crédits |
| UE Advanced Functional Nanomaterials                          | UE     |     |    | 8h  | 3 crédits |
| UE Nanocomposites                                             | UE     | 20h |    |     | 3 crédits |
| UE Research training                                          | UE     |     |    |     | 3 crédits |
| UE Characterization of bio-molecular interactions at surfaces | UE     | 20h |    |     | 3 crédits |
| UE Nano-pores and membranes technologies                      | UE     |     |    |     | 3 crédits |
| UE Bio-molecular interactions : methods and applications      | UE     | 12h |    | 4h  | 3 crédits |
| UE Micro-Nano Fabrication                                     | UE     | 12h |    | 12h | 3 crédits |
| UE Current trends in Nanosciences                             | UE     | 16h |    |     | 3 crédits |
| UE Surface Functionalisation                                  | UE     |     |    |     | 3 crédits |
| UE Nanomaterials and energy                                   | UE     |     |    |     | 3 crédits |
| UE From nanofabrication in research laboratories to VLSI      | UE     |     |    |     | 3 crédits |
| UE Advanced characterization for nanostructures               | UE     |     |    |     | 3 crédits |

|                                                                                                                          |       |       |    |    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|----|----|-----------|
| UE Large Scale Facilities for Soft Matter                                                                                | UE    |       |    |    | 3 crédits |
| UE Advanced semiconductor devices                                                                                        | UE    |       | 8h |    | 3 crédits |
| UE Elaboration of nanostructures / physics of 2D materials                                                               | UE    |       |    |    | 3 crédits |
| UE International School in Soft Nanoscience (ESONN)                                                                      | UE    |       |    |    | 6 crédits |
| UE Polymers for flexible electronics                                                                                     | UE    | 15h   | 9h |    | 3 crédits |
| UE Nano-safety                                                                                                           | UE    | 19,5h |    | 4h | 3 crédits |
| 1 UE de 6 ECTS ou 1 UE de 3 ECTS ou 2 Ues de 3 ECTS dans autre parcours de la mention Nanosciences ou dans autre mention | CHOIX |       |    |    | 6 crédits |

## Semestre 10

|                  | Nature | CM | TD | TP | Crédits    |
|------------------|--------|----|----|----|------------|
| UE Master thesis | UE     |    |    |    | 30 crédits |

## Parcours Nanophysics - Quantum physics 1re année

### Master 1re année

## Semestre 7

|                                                           | Nature | CM  | TD  | TP  | Crédits   |
|-----------------------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----------|
| UE Quantum Physics I                                      | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Solid State Physics I                                  | UE     | 18h | 10h |     | 3 crédits |
| UE Optics                                                 | UE     |     |     | 8h  | 6 crédits |
| UE Semiconductor physics                                  | UE     | 20h | 16h | 12h | 6 crédits |
| UE Magnetism and nanosciences                             | UE     |     |     | 8h  | 3 crédits |
| UE Research Intensive Track I                             | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Statistical physics I: Theory                          | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Microscale mechanics and fluidics I : Mechanics        | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Surfaces and interfaces                                | UE     | 14h | 10h |     | 3 crédits |
| UE Image and signal processing                            | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Electrochemistry                                       | UE     |     |     | 12h | 3 crédits |
| 1 à 2 UEs dans la limite de 6 ECTS dans un autre parcours | CHOIX  |     |     |     |           |
| UE Français Langue Etrangère                              | UE     |     |     |     | 3 crédits |

UE Insertion professionnelle

UE

3 crédits

## Semestre 8

|                                                            | Nature | CM  | TD  | TP  | Crédits   |
|------------------------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----------|
| UE Research Internship                                     | UE     |     |     |     | 6 crédits |
| UE Nanosciences I                                          | UE     | 17h |     | 8h  | 3 crédits |
| UE Solid state physics II                                  | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Modelling and numerical simulations                     | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Physical measurements at nanoscale by local probes      | UE     |     |     | 8h  | 3 crédits |
| GS_Quantum_UE_Quantum Labworks                             | UE     |     |     | 28h | 3 crédits |
| UE Nanosciences II                                         | UE     | 15h |     | 11h | 3 crédits |
| UE Research Intensive Track II                             | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| GS_Quantum_UE_Many-body quantum mechanics                  | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Physics of 2D materials: from elaboration to properties | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Molecular electronics and magnetism                     | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Ray-Matter Interaction                                  | UE     | 21h |     |     | 3 crédits |
| UE Materials science                                       | UE     | 15h | 10h |     | 3 crédits |
| UE Thin films                                              | UE     |     |     | 4h  | 3 crédits |
| 1 UE de 3 ECTS dans autre parcours                         | UE     |     |     |     |           |
| UE Molecular photophysics                                  | UE     |     |     | 12h | 3 crédits |

## Parcours Physics of Complex Matter Parcours International 1re année

### Master 1re année

## Semestre 7

|                                                                          | Nature | CM  | TD  | TP  | Crédits   |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----------|
| UE Microscale mechanics and fluidics I : Mechanics                       | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Microscale mechanics and fluidics II: Fluidics                        | UE     |     |     | 10h | 3 crédits |
| UE Surfaces and interfaces                                               | UE     | 14h | 10h |     | 3 crédits |
| UE Statistical physics I: Theory                                         | UE     |     |     |     | 3 crédits |
| UE Statistical physics II : Computational aspects and introduction to AI | UE     |     |     |     | 3 crédits |

|                                                                                      |    |       |     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|-----|-----------|
| UE Research Methodology                                                              | UE |       |     | 6 crédits |
| UE Quantum Physics I                                                                 | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Solid State Physics I                                                             | UE | 18h   | 10h | 3 crédits |
| UE Optics                                                                            | UE |       | 8h  | 6 crédits |
| UE Optic and magnetic spectroscopies                                                 | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Polymers 1                                                                        | UE | 34h   | 16h | 6 crédits |
| UE Electrochemistry                                                                  | UE |       | 12h | 3 crédits |
| UE Physics of granular media                                                         | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Image and signal processing                                                       | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Molecular biology                                                                 | UE | 20h   | 2h  | 3 crédits |
| UE Molecular biology TP                                                              | TP |       | 24h | 3 crédits |
| UE Research Intensive Track I                                                        | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Physics of biological systems                                                     | UE | 22,5h |     | 3 crédits |
| 1 à 2 UEs dans la limite de 6 ECTS dans autre parcours, une autre mention, ou Phelma | UE |       |     |           |
| UE Active matter                                                                     | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Français Langue Etrangère                                                         | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Insertion professionnelle                                                         | UE |       |     | 3 crédits |

## Semestre 8

|                                                           | Nature | CM  | TD | TP  | Crédits   |
|-----------------------------------------------------------|--------|-----|----|-----|-----------|
| UE Research Internship                                    | UE     |     |    |     | 6 crédits |
| UE Nanosciences I                                         | UE     | 17h |    | 8h  | 3 crédits |
| UE Nanosciences II                                        | UE     | 15h |    | 11h | 3 crédits |
| UE Ray-Matter Interaction                                 | UE     | 21h |    |     | 3 crédits |
| UE Soft Matter I                                          | UE     |     |    |     | 3 crédits |
| UE Soft Matter II : statistical physics aspects; polymers | UE     |     |    | 4h  | 3 crédits |
| UE Physical measurements at nanoscale by local probes     | UE     |     |    | 8h  | 3 crédits |
| UE Graduate School Soft Nano internship                   | UE     |     |    |     | 6 crédits |
| UE Research Intensive Track II                            | UE     |     |    |     | 3 crédits |
| UE Cell biology                                           | UE     | 4h  |    | 12h | 3 crédits |
| UE Experimental Protocol Design (in biology)              | UE     | 2h  | 6h | 16h | 3 crédits |

|                                                           |       |     |    |           |
|-----------------------------------------------------------|-------|-----|----|-----------|
| UE Physiology & Bioenergetics                             | UE    | 10h | 4h | 3 crédits |
| UE Polymers 2 chemistry and physico-chemistry             | UE    |     |    | 3 crédits |
| UE Surface functionalization and applications I           | UE    |     |    | 3 crédits |
| UE Modelling and numerical simulations                    | UE    |     |    | 3 crédits |
| UE Modelling in systems biology                           | UE    | 10h | 6h | 3 crédits |
| 1 à 2 UEs dans la limite de 6 ECTS dans un autre parcours | CHOIX |     |    |           |

## Parcours Physics of Complex Matter Parcours International 2e année

### Master 2e année

#### Semestre 9

|                                                                                                                          | Nature | CM    | TD  | TP  | Crédits   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-----|-----|-----------|
| UE Out-of-equilibrium Statistical physics                                                                                | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE Complex fluids                                                                                                        | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE Large Scale Facilities for Soft Matter                                                                                | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE Adhesion, friction and direct bonding                                                                                 | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE International School in Soft Nanoscience (ESONN)                                                                      | UE     |       |     |     | 6 crédits |
| UE Introduction to Machine Learning and Deep Learning                                                                    | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE Discrete and continuous modelling                                                                                     | UE     |       | 18h |     | 3 crédits |
| UE Research training                                                                                                     | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE Micro-Nano Fabrication                                                                                                | UE     | 12h   |     | 12h | 3 crédits |
| UE Advanced characterization for nanostructures                                                                          | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE Thematic school in soft condensed matter                                                                              | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE Nano-pores and membranes technologies                                                                                 | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE Active matter                                                                                                         | UE     |       |     |     | 3 crédits |
| UE Nano-safety                                                                                                           | UE     | 19,5h |     | 4h  | 3 crédits |
| 1 UE de 6 ECTS ou 1 UE de 3 ECTS ou 2 Ues de 3 ECTS dans autre parcours de la mention Nanosciences ou dans autre mention | CHOIX  |       |     |     | 6 crédits |
| UE Physics of biological systems                                                                                         | UE     | 22,5h |     |     | 3 crédits |
| UE Fundamentals of structural biology                                                                                    | UE     | 11h   | 11h |     | 3 crédits |

## Semestre 10

|                  | Nature | CM | TD | TP | Crédits    |
|------------------|--------|----|----|----|------------|
| UE Master Thesis | UE     |    |    |    | 30 crédits |

## Parcours Ingénierie des micro et nanostructures 2e année

### Master 2e année

## Semestre 9

|                                                | Nature | CM  | TD | TP  | Crédits   |
|------------------------------------------------|--------|-----|----|-----|-----------|
| UE Micro-Nano Fabrication                      | UE     | 12h |    | 12h | 3 crédits |
| UE Matériaux pour les nanostructures           | UE     |     |    |     | 3 crédits |
| UE Physique et chimie de la micro-électronique | UE     |     |    | 8h  | 6 crédits |
| UE Méthodes d'élaboration                      | UE     |     |    | 4h  | 6 crédits |
| UE Nano-characterization 1                     | UE     |     |    | 20h | 3 crédits |
| UE Nano-caractérisation 2                      | UE     |     |    | 4h  | 3 crédits |
| UE Scientific softwares                        | UE     |     |    | 18h | 3 crédits |
| UE Lab training                                | UE     |     |    | 10h | 3 crédits |

## Semestre 10

|                                     | Nature | CM | TD | TP  | Crédits    |
|-------------------------------------|--------|----|----|-----|------------|
| UE Master thesis                    | UE     |    |    | 10h | 24 crédits |
| UE Insertion professionnelle        | UE     |    |    |     | 3 crédits  |
| UE Anglais - Master 2 - Semestre 10 | UE     |    |    |     | 3 crédits  |

## Parcours Nanobiotechnologies 2e année

### Master 2e année

## Semestre 9

|                           | Nature | CM  | TD | TP  | Crédits   |
|---------------------------|--------|-----|----|-----|-----------|
| UE Micro-Nano Fabrication | UE     | 12h |    | 12h | 3 crédits |

|                                                               |    |       |     |           |
|---------------------------------------------------------------|----|-------|-----|-----------|
| UE Biosensors & high through-put analysis                     | UE | 12h   | 12h | 3 crédits |
| UE Bio-molecular interactions : methods and applications      | UE | 12h   | 4h  | 3 crédits |
| UE Surface Functionalisation                                  | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Nano-safety                                                | UE | 19,5h | 4h  | 3 crédits |
| UE Research training                                          | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Fundamentals of structural biology                         | UE | 11h   | 11h | 3 crédits |
| UE Optics for bio systems                                     | UE | 20h   |     | 3 crédits |
| UE Metabolic and cardiovascular physiology                    | UE | 18h   |     | 3 crédits |
| UE Introduction to Neurosciences                              | UE | 18h   |     | 3 crédits |
| UE Cell signaling and cancer biology                          | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Biomaterials and biocompatible Surface Engineering         | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Molecular markers for medical Imaging and therapy          | UE | 12h   |     | 3 crédits |
| UE Nano-pores and membranes technologies                      | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Introduction to Machine Learning and Deep Learning         | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Active matter                                              | UE |       |     | 3 crédits |
| UE Physics of biological systems                              | UE | 22,5h |     | 3 crédits |
| UE Characterization of bio-molecular interactions at surfaces | UE | 20h   |     | 3 crédits |
| UE Microfluidics                                              | UE | 14h   | 8h  | 3 crédits |
| UE International School in Soft Nanoscience (ESONN)           | UE |       |     | 6 crédits |

## Semestre 10

|                  | Nature | CM | TD | TP | Crédits    |
|------------------|--------|----|----|----|------------|
| UE Master Thesis | UE     |    |    |    | 30 crédits |

## Parcours Nanophysics 2e année

### Master 2e année

## Semestre 9

|                                                            | Nature | CM | TD | TP | Crédits   |
|------------------------------------------------------------|--------|----|----|----|-----------|
| UE Elaboration of nanostructures / physics of 2D materials | UE     |    |    |    | 3 crédits |
| UE From nanofabrication in research laboratories to VLSI   | UE     |    |    |    | 3 crédits |

|                                                           |       |     |           |
|-----------------------------------------------------------|-------|-----|-----------|
| UE Nanophotonics & plasmonics                             | UE    |     | 3 crédits |
| UE Advanced semiconductor devices                         | UE    | 8h  | 3 crédits |
| UE Thematic and interdisciplinary projects                | UE    |     | 6 crédits |
| UE Advanced characterization for nanostructures           | UE    |     | 3 crédits |
| UE Nanomagnetism, spintronics                             | UE    |     | 3 crédits |
| UE Nanomaterials and energy                               | UE    |     | 3 crédits |
| UE Quantum Optics                                         | UE    |     | 3 crédits |
| UE Quantum Condensed Matter                               | UE    | 24h | 3 crédits |
| UE Introduction to Machine Learning and Deep Learning     | UE    |     | 3 crédits |
| UE Active matter                                          | UE    |     | 3 crédits |
| 1 à 2 UEs dans la limite de 6 ECTS dans un autre parcours | CHOIX |     |           |

## Semestre 10

|                  | Nature | CM | TD | TP | Crédits    |
|------------------|--------|----|----|----|------------|
| UE Master Thesis | UE     |    |    |    | 30 crédits |

## Parcours Nanomedicine and structural biology 2e année

## Parcours Quantum information and quantum engineering 2e année

### Master 2e année

## Semestre 9

|                                                          | Nature | CM  | TD | TP | Crédits   |
|----------------------------------------------------------|--------|-----|----|----|-----------|
| UE Open Quantum Systems                                  | UE     |     |    |    | 3 crédits |
| UE Quantum Optics                                        | UE     |     |    |    | 3 crédits |
| UE Quantum Condensed Matter                              | UE     | 24h |    |    | 3 crédits |
| UE Solid State Qubits                                    | UE     |     |    |    | 3 crédits |
| UE Nanomagnetism, spintronics                            | UE     |     |    |    | 3 crédits |
| UE Quantum Algorithm                                     | UE     |     |    |    | 3 crédits |
| UE From nanofabrication in research laboratories to VLSI | UE     |     |    |    | 3 crédits |

UE Microwaves and Cryoelectronics

UE

3 crédits

UE Thematic and interdisciplinary projects

UE

6 crédits

## Semestre 10

|                  | Nature | CM | TD | TP | Crédits    |
|------------------|--------|----|----|----|------------|
| UE Master Thesis | UE     |    |    |    | 30 crédits |