



## Master de spécialisation en nanotechnologie

Le programme 2024-2025 est susceptible d'être modifié. Celui-ci est donné à titre indicatif.

### Mnémonique du programme

MS-NATE

### Type d'études

Master spécialisé

### Langue de l'enseignement

français

### Horaire

journée

### Catégorie / thématique

Sciences et techniques / Sciences de l'ingénieur et technologie

### Campus

Solbosch

? nanoélectronique

? nanomatériaux

? nanobiotechnologies

Durant leur formation d'une année en principe, les étudiants sont mis en contact avec les principales approches utilisées dans le domaine et ainsi sensibilisés à l'aspect multidisciplinaire des nanotechnologies : la connaissance des phénomènes fondamentaux à l'échelle nanoscopique, la nanofabrication ou la synthèse de nanostructures, la caractérisation des nanostructures, ainsi que la modélisation ou la simulation numérique à l'échelle nanoscopique. Par ailleurs, les étudiants sont sensibilisés aux impacts sociétaux des nanotechnologies par le biais de séminaires transversaux portant sur l'éthique, les aspects économiques, les applications des nanotechnologies, les toxicités des nanomatériaux, ... Un travail de recherche est réalisé dans l'un des laboratoires de l'une des universités partenaires (UNamur, UCL, ULB, UMONS ou ULg), actif dans le domaine des nanotechnologies. Le Master de spécialisation en Nanotechnologie prépare principalement les étudiants à une formation à la recherche et au développement, notamment la recherche doctorale. La plupart des enseignants participant au Master sont en effet également membres de l'Ecole Doctorale thématique MAIN (Science et Ingénierie des Matériaux, des Interfaces et des Nanostructures) qui pourra accueillir les étudiants désireux de réaliser une thèse de doctorat. Cette formation offre également des perspectives dans les domaines d'expertise nationale et internationale, des secteurs technologiques (biomédical, biotechnologies, chimie, électronique, matériaux,...).

## Objectif des études

Le Master de spécialisation en Nanotechnologie offre aux titulaires d'un diplôme de second cycle de base une formation complémentaire/approfondie de deuxième cycle dans le domaine des nanosciences et des nanotechnologies (aussi bien sur le plan de l'approche expérimentale que de l'approche théorique). Il s'adresse, d'une part, à ceux qui, n'ayant eu aucune formation dans le domaine, désirent se spécialiser dans celui-ci, ou, d'autre part, à ceux qui ayant déjà suivi une option dans ce domaine durant leur master de base, désirent compléter leur formation par une spécialisation dans une autre filière des nanotechnologies.

## Les + de la formation

Le programme forme à l'aspect pluridisciplinaire des nanotechnologies et permet de se spécialiser notamment dans l'une des filières suivantes :

? nanophysique

? nanochimie

## Débouchés

A l'issue du programme l'étudiant sera capable :

1. de mener à son terme une démarche multidisciplinaire de recherche appliquée à la conception et à la fabrication d'un objet fonctionnel dont la taille se situe entre 1 et 100 nm et notamment d'être en mesure d'appliquer au moins deux des quatre compétences suivantes :



1.1. utilisation des notions de phénomènes fondamentaux à l'échelle nanoscopique en vue de concevoir des objets et de matériaux aux propriétés nouvelles,

1.2. synthèse de nanomatériaux ou fabrication de nanostructures fonctionnelles en laboratoire,

1.3. caractérisation des nanostructures pour en connaître la structure et/ou des propriétés fonctionnelles,

1.4. modélisation ou simulation numériquement à l'échelle nanoscopique, en utilisant des outils non-conventionnels, pour prédire des propriétés de l'objet, du matériau ;

2. d'appliquer la démarche complète de recherche au développement d'un objet fonctionnel dans l'un des domaines suivants : nanophysique, nanochimie, nanoélectronique, nanomatériaux, nanobiotechnologies ;

3. d'estimer l'impact des nanotechnologies sur l'environnement, la santé, le développement économique, l'emploi ;

4. d'organiser son travail de recherche, en équipe de laboratoire, pour le mener à bien et donc:

4.1. de formuler le cahier des charges du nanomatériau ou du nanodispositif,

4.2. de se documenter et résumer l'état des connaissances actuelles dans le domaine de recherche en nanotechnologie,

4.3. de mettre en forme un rapport de synthèse visant à expliciter les nouvelles propriétés de l'objet, du matériau, son domaine d'application,

4.4. de communiquer oralement et par écrit (sous forme d'article scientifique) les résultats de sa recherche à une équipe d'experts dans le domaine des nanotechnologies.



# Master de spécialisation en nanotechnologie

Le programme de formation est constitué de 60 crédits au minimum. Ce programme comprend :

- > un tronc commun de 30 crédits comprenant
  - > un travail de recherche (mémoire) réalisé dans un laboratoire de l'une des six institutions organisant le Master (27 crédits),
  - > des séminaires transversaux et un travail personnel (3 crédits) : les étudiants suivent des séminaires communs aux différentes filières et réalisent un travail sur des thèmes transversaux tels que l'éthique, les aspects économiques, les applications des nanotechnologies, la toxicité des nanomatériaux, ...; ces séminaires sont organisés sous la forme de journées thématiques à tour de rôle par les institutions partenaires du programme; les séminaires transversaux sont obligatoires à toutes les filières et rassemblent tous les étudiants du Master;
- > une formation spécialisée (au moins 8 crédits) constituée de quatre cours de formation de base dans chacune des quatre disciplines (phénomènes fondamentaux, nano-fabrication ou nano-synthèse, caractérisation des nanostructures et simulation à l'échelle nanoscopique) : plusieurs cours de formation de base sont proposés pour chacune des disciplines, dans chacune des filières de spécialisation, permettant de s'adapter aux connaissances préalables des étudiants; l'étudiant devra nécessairement choisir au moins un cours dans chacune des quatre disciplines;
- > un ensemble d'options sous la forme de cours au choix spécialisés (15 à 22 crédits): l'étudiant établit, avec l'aide d'un conseiller, un programme d'étude cohérent en fonction de la filière de spécialisation visée et du travail de fin d'étude choisi et adapté à ses compétences acquises. Moyennant l'accord de son conseiller, il est possible de prendre des cours au choix hors de la filière visée, voir hors du programme du Master.

## Année unique | MS-NATE

### Bloc 1

Ci-dessous, vous trouverez les unités d'enseignement organisées à l'ULB.

Pour avoir accès au programme complet, veuillez consulter le site suivant : Master de spécialisation en nanotechnologies - Programme détaillé par matière (uclouvain.be) [<https://uclouvain.be/prog-2023-nano2mc-programme>]

CHIM-F433	<b>Interactions supramoléculaires</b>   Yves GEERTS (Coordonnateur) 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h]  deuxième quadrimestre  Français
CHIM-F438	<b>Surface analysis of materials</b>   François RENIERS (Coordonnateur) et Herman TERRYN 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h]  deuxième quadrimestre  Anglais
CHIM-F443	<b>Approches computationnelles des états de la matière</b>   Nathalie VAECK (Coordonnateur), Antoine Aerts, Emilie CAUET et Martine PREVOST 5 crédits [travaux pratiques: 36h, projet: 24h]  premier quadrimestre  Français
CHIM-F467	<b>Chimie des interfaces et nanostructures</b>   Thomas DONEUX (Coordonnateur), François RENIERS, Jon USTARROZ TROYANO et Thierry VISART DE BOCARME 5 crédits [cours magistral: 36h, travaux pratiques: 24h, projet: 24h]  premier quadrimestre  Français
CHIM-H518	<b>Molecular Nanosystems: from principles to applications</b>   Gilles BRUYLANTS (Coordonnateur) 3 crédits [cours magistral: 12h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h]  deuxième quadrimestre  Anglais
CHIM-H533	<b>Biocompatible and nanostructured materials</b>   Stephane GODET (Coordonnateur) 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h]  deuxième quadrimestre  Anglais
CHIM-Y080	<b>Nanochemistry and nanotechnology</b>   Wim DE MALSCHE (Coordonnateur) et Guy VAN ASSCHE 4 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 24h]  deuxième quadrimestre  Anglais
CHIM-Y085	<b>Micro and nanobiotechnology</b>   Gert DESMET (Coordonnateur) 3 crédits [cours magistral: 13h, travaux personnels: 26h]  deuxième quadrimestre  Anglais
MECA-H500	<b>Microfabrication techniques</b>   Pierre LAMBERT (Coordonnateur) 5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 12h, travaux personnels: 48h]  année académique  Anglais
MECA-H501	<b>Soft microrobotics</b>   Pierre LAMBERT (Coordonnateur) 5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 24h, travaux personnels: 24h]  année académique  Anglais

- MEDI-H506 [Magnetic Resonance Imaging and Biomedical Nanotechnology](#) | Gilles BRUYLANTS (Coordonnateur) et Thierry METENS  
⌚ 5 crédits [cours magistral: 48h, travaux pratiques: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- PHYS-F475 [Nanophysics](#) | Pierre GASPARD (Coordonnateur) et James LUTSKO  
⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h, projet: 36h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- PHYS-F512 [Molecular motors and stochastic processes](#) | Pierre GASPARD (Coordonnateur)  
⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais

