

# OBJECTIFS

**Le master Sciences et Génie des Matériaux forme des spécialistes de haut niveau** dans les domaines des matériaux fonctionnels et de structure, de la modélisation et simulation en mécanique (avec apprentissage intensif de codes utilisés dans l'industrie), et des biomatériaux et des biomolécules pour l'ingénierie de la santé;

**Cette formation pluridisciplinaire s'appuie sur l'intégration des sciences amonts** (physique, chimie, mécanique, biologie) pour étudier, comprendre et maîtriser les propriétés, le comportement, et les spécificités des matériaux, afin de proposer des solutions innovantes pour les différentes applications visées. L'objectif est de former des cadres capables d'assumer des responsabilités dans le domaine des matériaux, mais aussi des dispositifs médicaux et des molécules en relation avec le vivant.

**Dans ces domaines d'activité très dynamiques, les acteurs doivent à la fois maîtriser des concepts fondamentaux et posséder de larges compétences techniques pour s'adapter aux évolutions technologiques.** L'objectif du master Sciences et Génie des Matériaux est donc d'apporter aux étudiants la maîtrise des aspects scientifiques et techniques qui sont à la base des applications technologiques en s'appuyant sur une solide formation fondamentale.

**Le master Sciences et Génie des Matériaux propose 3 parcours :**

- Physique et Ingénierie des Matériaux (PIM), en partenariat avec ISAE-Supméca ;
- Modélisation et Simulation en Mécanique (MSM) ;
- Ingénierie Biomédicale, Biomatériaux, Biomolécules (I3B), co-accrédité avec l'Université Paris Cité (faculté de chirurgie dentaire).

**Le master Sciences et Génie des Matériaux** est également engagé dans différents programmes d'échanges internationaux qui permettent aux étudiants de faire un semestre d'enseignement ou un stage à l'étranger dans l'un des établissements partenaires.

## COMPÉTENCES VISÉES

**Le master SGM a pour objectif de fournir aux étudiants des connaissances approfondies et un savoir-faire solide en matière :**

d'élaboration, fonctionnalisation, caractérisation, mise en forme, étude du comportement et du vieillissement des matériaux et des biomatériaux ;

de simulations numériques en mécanique et physique des matériaux, de la conception et fabrication assistée par ordinateur (CAO et FAO), de l'implémentation dans des codes ;

de caractérisation expérimentale avec une approche multiphysique (physique, chimie, mécanique), visant à comprendre les aspects fondamentaux nécessaires à l'analyse des comportements des matériaux ;

de réglementation, législation et aspects normatifs liés au développement des biomatériaux.

## Contact

Responsable du master :  
Fatih ZIGHEM

### Parcours PIM et MSM

M1 Fabien CAZES  
M2 : PIM Mohamed BELMEGUENAI ;  
MSM Fabien CAZES

### Parcours I3B

M1 Géraldine ROHMAN, Julia BOSCO, Julia DESCHAMP  
M2 Céline FALENTIN, Claudine WULFMAN, Julia BOSCO  
Stages Floriane LAVERNE (M1), Céline FALENTIN (M2)  
Apprentissage Géraldine ROHMAN  
Secrétariat :

Bureau H 204 / 01 49 40 39 25  
sgm.master.galilee@univ-paris13.fr

### Orientation - Insertion professionnelle :

VOIE (Valorisation, Orientation et Insertion professionnelle de l'Etudiant) Campus de Villetaneuse (Entrée Ouest, sous les amphis 5, 6, 7) : 01 49 40 40 11  
Campus de Bobigny (Bât. de l'illustration, RDC, salle 18) : 01 48 38 88 38  
www.univ-paris13.fr/orientation

### Formation continue (FC) – Alternance (A) – Validation des acquis (VA) :

CeDIP (Centre du Développement et de l'Ingénierie de la Professionnalisation) Bureau A103 RdC Bâtiment Lettres et Communication – Campus de Villetaneuse 01 49 40 37 64  
acc-cfc@univ-paris13.fr (FC - A)  
01 49 40 37 04  
svap-cfc@univ-paris13.fr (VA)

## Accès

### En voiture :

#### à partir de Paris :

Porte de la Chapelle > Autoroute A1 direction Lille Puis Sortie N°2 (Saint-Denis - Stade de France), puis direction Villetaneuse Université.

### En transports en commun :

#### À partir de Paris :

• Train ligne H – Toutes les lignes départ Gare du Nord direction Persant Beaumont, ou Valmondois, ou Montsoult-Maffliers, ou Pontoise – arrêt Epinay- Villetaneuse.

#### Depuis la gare d'Épinay-Villetaneuse :

Prendre soit le T11 direction le Bourget, arrêt Villetaneuse-Université, soit le Bus 361 direction Gare de Pierrefitte – Stains RER, arrêt Université-Paris 13.

#### Depuis Saint-Denis Porte de Paris (Métro 13) :

Prendre le T8, terminus Villetaneuse Université.

### CAMPUS DE VILLETANEUSE

99, av. Jean-Baptiste Clément  
93430 Villetaneuse

UNIVERSITÉ SORBONNE PARIS NORD MEMBRE :

CAMPUS CONDORCET PARIS-AUBERVILLIERS | A S P C Alliance Sorbonne Paris Cité

seine-saint-denis LE DÉPARTEMENT



www.univ-spn.fr

@univ\_spn / Université Sorbonne Paris Nord

UNIVERSITÉ  
SORBONNE  
PARIS NORD

# Master Sciences et Génie des matériaux (SGM)

**PARCOURS Physique et Ingénierie des Matériaux (PIM)**

**PARCOURS Modélisation et Simulation en Mécanique (MSM)**

**PARCOURS Ingénierie Biomédicale, Biomatériaux, Biomolécules (I3B)**

FORMATION INITIALE  
FORMATION EN APPRENTISSAGE ( M2 I3B)

Institut GALILÉE  
Université Sorbonne Paris Nord

Université Paris Cité

isae  
supméca

WWW.UNIV-SPN.FR

WWW-GALILEE.UNIV-PARIS13.FR

# CONDITIONS D'ADMISSION

• **Accès en M1** : Admission sur dossier et/ou entretien, pour les étudiants titulaires d'une licence de Physique, Chimie, Physique-Chimie, Électronique, Sciences pour l'Ingénieur, Mécanique, Matériaux, Sciences du vivant, délivrée par tout établissement national ou européen fonctionnant selon le système LMD, ou pour les étudiants ou diplômés des filières médicales, pharmacologiques et odontologiques ou filières équivalentes (ces dernières filières ne concernent que le parcours I3B). Les étudiants titulaires d'autres licences ou d'autres diplômes de niveau équivalent peuvent aussi candidater. La recevabilité du diplôme et la qualité du dossier sont alors examinées au cas par cas. Candidatures via la plateforme Monmaster

• **Accès en M2** : Accessible aux étudiants ayant validé le M1 Sciences et Génie des Matériaux, admission sur dossier et/ou entretien pour les étudiants ayant validé le M1 ou diplômés d'un autre master scientifique et/ou titulaire d'un diplôme d'ingénieur, les médecins, les pharmaciens et les chirurgiens-dentistes. Candidatures via E-candidat.

## Informations & inscriptions

**Bureau H 204 - Institut Galilée**  
**informations 01 49 40 39 25**  
 sgm.master.galilee@univ-paris13.fr

# ORGANISATION DE LA FORMATION

**La formation se déroule en 4 semestres à temps plein.**

Au premier semestre les parcours PIM et MSM sont regroupés au sein d'un parcours unique « Physique et Mécanique des Matériaux » (P2M). Les 2 parcours P2M et I3B sont liés par des enseignements de tronc commun. En plus des enseignements de culture générale, les enseignements communs sont plus spécialement tournés vers les savoirs fondamentaux et de base, à acquérir pour se spécialiser ensuite dans chacun des parcours proposés.

**Pour les parcours PIM et MSM :**

Au S2, 20 ECTS sont communs et 10 ECTS d'enseignements sont spécifiques au parcours souhaité par l'étudiant. Le S3 est ensuite dédié à des enseignements propres au parcours suivi (26 ECTS hors enseignement de culture générale) et le S4 est consacré au stage de fin d'études (30 ECTS).

**Pour le parcours I3B :**

Les deux premiers semestres (60 ECTS) constituent la formation scientifique commune intégrant un projet pédagogique et un stage au S2. Au S3, les cours sont communs pour 18 ECTS, dont un projet interdisciplinaire, et différenciés en options pour 12 ECTS. Le S4 est dévolu au stage de fin d'études (30 ECTS).

Les étudiants en cycle de formation santé (médecine-odontologie-pharmacie) peuvent suivre un double cursus master/cycle santé aménagé pour la première année (30 ECTS acquis au titre du cycle santé et 30 ECTS à valider au titre du cycle master). Ils suivent ensuite le M2 de manière classique.

# POURSUITE D'ÉTUDES

**Formation courte (Uniquement pour le parcours I3B)** : Préparation du certificat d'attaché(e) de recherche clinique (ARC)

**Formation longue** : Thèse de doctorat dans les domaines de la physique, la chimie, les sciences pour l'ingénieur, la modélisation en mécanique, les matériaux fonctionnels, les matériaux de structure, les biomatériaux,...

# INSERTION PROFESSIONNELLE (MÉTIERS VISÉS)

**Métiers visés** (en fonction du parcours suivi) :

- Ingénieur(e)/chargé(e)/chef(fe) de projet de recherche et développement, responsable de salle blanche, responsable de conception/production ; consultant(e), formateur/formatrice ; responsable de contrôle qualité, conduite de projet ; cadre technico-commercial, chargé(e) d'affaires réglementaires ; attaché(e) de recherche clinique ;
- Ingénieur(e) d'études ou de recherche, chercheur et enseignant-chercheur après l'obtention d'une thèse de doctorat dans les grands organismes (CNRS, INSERM, INRA).

**Secteurs d'activités** (en fonction du parcours suivi) :

- Aérospatial, Transport, Défense, Contrôle, Qualité, Instrumentation, Optoélectronique, Télécommunications, Métrologie, Capteurs, Énergie, Nanotechnologies, ...
- Organismes de recherche (CNRS, INSERM, INRA) ;
- Instances de réglementation (ANSM, ARS, G MED) ;
- Entreprises industrielles ou laboratoires de R&D du secteur biomédical et de la santé (biomatériaux, implants, diagnostic, nanobiomatériaux, sondes moléculaires et nanoparticules, systèmes d'administration de médicaments, biocapteurs, ingénierie tissulaire)

# PROGRAMME

## SEMESTRE 1

	P2M (PIM et MSM)	I3B
Culture générale	4 ECTS	4 ECTS
Structure de la matière	3 ECTS	
Structure et propriétés des matériaux	9 ECTS	9 ECTS
Méthodes de caractérisation des matériaux 1	3 ECTS	
Méthodes de caractérisation des matériaux 2	2 ECTS	
Mécanique des milieux continus	2 ECTS	
Méthodes numériques	4 ECTS	
Introduction aux nanotechnologies et à la micromécanique	3 ECTS	3 ECTS
Harmonisation des connaissances en matériaux		3 ECTS
Les matériaux dans les applications biomédicales		3 ECTS
Biologie cellulaire		3 ECTS
Harmonisation des connaissances en chimie et biochimie		3 ECTS
Méthodes de caractérisation des matériaux et des biomolécules		5 ECTS

## SEMESTRE 2

	PIM	MSM	I3B
Culture générale	4 ECTS	4 ECTS	4 ECTS
Préparation à l'insertion professionnelle	2 ECTS	2 ECTS	3 ECTS
Méthodes numériques avancées	3 ECTS	3 ECTS	
Modélisation et Simulation Multiphysiques	3 ECTS	3 ECTS	
Approche quantique des matériaux	4 ECTS		
Propriétés élastiques des matériaux	2 ECTS		
Caractérisation avancée des matériaux	2 ECTS		
Propriétés électroniques des matériaux	4 ECTS (MF)		
Technologies quantiques	3 ECTS (MF)		
Propriétés optiques des matériaux	3 ECTS (MF)		
Choix des matériaux	3 ECTS (MS)	3 ECTS	
Tribologie	4 ECTS (MS)		

## SEMESTRE 2

	PIM	MSM	I3B
Plasticité	3 ECTS (MS)	3 ECTS	
Poutres et plaques		3 ECTS	
Dynamique du solide		3 ECTS	
Structures hétérogènes		3 ECTS	
Grandes déformations		3 ECTS	
Biologie tissulaire, physiologie et réponse de l'hôte			9 ECTS
Les biomolécules dans les applications biomédicales			3 ECTS
Stage			5 ECTS
Matériaux avancés, conception et fabrication de DM			6 ECTS (O)
Chimie organométalliques et des organoéléments			6 ECTS (O)

(MF) : spécialité matériaux fonctionnels (MS) : spécialité matériaux de structures

## SEMESTRE 3

	PIM	MSM (anglais)	I3B (FI)	I3B (FA)
Culture générale	4 ECTS	4 ECTS	4 ECTS	2 ECTS
Modélisation en sciences des matériaux	3 ECTS			
Elaboration et mise en forme des matériaux	4 ECTS			
Plasticité cristalline, physique des défauts	3 ECTS			
Préparation à l'insertion professionnelle P2M	2 ECTS	2 ECTS		
Nanomagnétisme	3 ECTS (MF)			
Photonique	3 ECTS (MF)			
Matériaux ferroélectriques	2 ECTS (MF)			
Nanotechnologies et micromécanique avancées	6 ECTS (MF)			
Endommagement (damage mechanics)	3 ECTS (MS)	3 ECTS		
Surface et tribologie	3 ECTS (MS)			
Matériaux composites	4 ECTS (MS)			
Dynamique des structures	4 ECTS (MS)			
Fracture mechanics		3 ECTS		
Finite elements method 1: linear elasticity		3 ECTS		
Finite elements method 2: non linear elasticity		3 ECTS		
Numerical plasticity				
Finite element analysis (FEA) softwares for engineering				
Advanced numerical tools				
Projet inter disciplinaire				
Biocompatibilité				
Méthodologie et réglementation en recherche biomédicale				
UE Optionnelles :				
Ingénierie des matériaux			4 au choix	4 au choix
Comportement durabilité			3 ECTS	3 ECTS
Fonctionnalisation de biomatériaux			3 ECTS	3 ECTS
Nouveaux développement en biomatériau et en nanomatériaux			3 ECTS	3 ECTS
Insertion des biomolécules (vectorisation, chemobiologie, bioconjugués)			3 ECTS	3 ECTS
Analyse et Chimimétrie			3 ECTS	3 ECTS
Stratégie de Synthèse des Biomolécules			3 ECTS	3 ECTS
Synthèse moderne des biomolécules			3 ECTS	3 ECTS
Biomatériaux dentaires: adhésion, biologie et biocompatibilité			3 ECTS	3 ECTS
Biomatériaux dentaires 2: composites, céramiques, propriétés mécaniques et fractographie			3 ECTS	3 ECTS
Entreprise 1				10 ECTS

## SEMESTRE 4

Stage en laboratoire ou en entreprise	30 ECTS	30 ECTS	30 ECTS	
Projet inter disciplinaire				5 ECTS
Méthodologie et réglementation en recherche biomédicale				3 ECTS
Entreprise 2				20 ECTS
Culture générale				2 ECTS

FI : Formation initiale  
 FA : Formation en apprentissage