

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 d'un code industriel), et de l'ingénierie biomédicale et des biomatériaux.

Cette formation pluridisciplinaire s'appuie sur l'intégration des sciences (chimie, physique, biologie, (bio)mécanique, ingénierie,...) 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 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 4 parcours :

- Matériaux fonctionnels (MF) ;
- Matériaux de Structure (MS), en partenariat avec ISAE-Supméca ;
- Modélisation et Simulations en Mécanique (MSM), en partenariat avec Dassault Systèmes SE ;
- Ingénierie Biomédicale et Biomatériaux (I2B), co-accrédité avec l'Université de Paris (facultés 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.

Les étudiants ayant obtenu le **M1 Sciences et Génie des Matériaux** peuvent aussi candidater pour le M2 Optique et Matière du master Physique Fondamentale et Applications pour lequel l'université Sorbonne Paris Nord est co-accrédité.

COMPÉTENCES VISÉES

Le master **SGM** vise à permettre aux étudiants d'acquérir de solides connaissances et savoir-faire en matière :

- d'élaboration, fonctionnalisation, caractérisation, mise en forme, étude du comportement et du vieillissement des matériaux et des biomatériaux ;
- de nouvelles technologies d'élaboration de dispositifs médicaux : simulation numérique, conception et fabrication assistée par ordinateur, impression 3D ;
- de modélisation et de simulation en mécanique ;
- de réglementation, législation et aspects normatifs liés au développement des biomatériaux.

POURSUITE D'ÉTUDES

- **Formation courte** : 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/chargé(e)/chef 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 ; attaché(e) de recherche clinique ;
 - Ingénieur 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, ingénierie tissulaire)

ORGANISATION DE LA FORMATION

La formation se déroule en 4 semestres à temps plein.

Au premier semestre les parcours MF, MS et MSM sont regroupés au sein d'un parcours unique « Physique et Mécanique des Matériaux » (P2M). Les 2 parcours P2M et I2B 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 MF, MS et MSM :

Au S2, 10 ECTS sont communs et 20 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 I2B :

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 différences 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.



Master 1^{ère} année

SEMESTRE 1

Culture générale (4 ECTS)		
Structure de la matière (3 ECTS)		
Structure et propriétés des matériaux (9 ECTS)		
Méthodes de caractérisation des matériaux 1 (3 ECTS)		
Méthodes de caractérisation des matériaux 2 (2 ECTS)		
Mécanique des milieux continus (2 ECTS)		
Mécanique quantique (4 ECTS)		
Poutres et plaques (3 ECTS)		
Structure de la matière (4 ECTS)		
Les matériaux dans les applications biomédicales (4 ECTS)		
Biologie 1 (3 ECTS)		
Harmonisation des connaissances (2 ECTS)		
Méthodes de caractérisation des matériaux 2 (1 ECTS)		

Parcours

P2M I2B

SEMESTRE 2

Culture générale (4 ECTS)				
Méthodes numériques (4 ECTS)				
Management de projet (2 ECTS)				
Modélisation et Simulation Multiphysiques (3 ECTS)				
Introduction aux nanotechnologies (3 ECTS)				
Vibrations élastiques dans les solides (2 ECTS)				
Caractérisation avancée des matériaux (2 ECTS)				
Propriétés électroniques des solides (4 ECTS)				
Physique quantique (3 ECTS)				
Interactions rayonnement-matière (3 ECTS)				
Plasticité (4 ECTS)				
Choix des matériaux (3 ECTS)				
Tribologie (3 ECTS)				
Dynamique du solide (4 ECTS)				
Structures hétérogènes (3 ECTS)				
Grandes déformations (3 ECTS)				
Préparation à l'insertion professionnelle 1 : Outils méthodologiques (4 ECTS)				
Workshop (4 ECTS)				
Biologie 2 (3 ECTS)				
Ingénierie prothétique numérique (3 ECTS)				
Réponse de l'hôte 1 (3 ECTS)				
Grande fonction de l'organisme (3 ECTS)				
Stages (6 ECTS)				

Parcours

MF MS MSM I2B