

# Master Sciences et génie des matériaux

## Design des surfaces et matériaux innovants

### Présentation

Cette mention de Master vise à former les étudiants au développement des matériaux fonctionnels du futur et à la compréhension de leurs propriétés. La formation utilise les connaissances des étudiants dans le domaine de la physique et de la physique-chimie.

Le niveau M1 comprend un tronc commun intégrant des cours, des travaux dirigés et des travaux pratiques effectués en partie dans des laboratoires de recherche. La formation expérimentale est donc une partie importante du cursus en M1. Ce niveau vise aussi à transmettre aux étudiants des bases théoriques solides et une vision contemporaine des matériaux (qu'ils soient macroscopiques ou nanométriques) dans le contexte du développement durable, mais également à former les étudiants à la conception et à la caractérisation des matériaux fonctionnels jusqu'à des échelles quantiques.

La deuxième année, M2, se compose de 5 parcours dont les contenus sont résumés en bas de la page. Les enseignements théoriques et expérimentaux continuent dans cette deuxième année avec une formation plus spécialisée. Finalement, la formation par la recherche se fait à travers des immersions dans les divers laboratoires de recherche via des stages de longue durée et des projets tutorés.

### Objectifs

Les matériaux hautes performances et les matériaux actifs sont au cœur des mutations technologiques et sociétales actuelles visant à optimiser les performances tout en limitant les impacts environnementaux. L'objectif de ce parcours est de comprendre et maîtriser la mise en œuvre et la caractérisation de nouvelles surfaces, toutes gammes de matériaux confondues (métaux, verres/céramiques, polymères).

Cette formation propose aux étudiant·e·s d'acquérir les compétences clés théoriques et expérimentales liées au design des surfaces (étude des fonctionnalisations physico-chimiques et des texturations de surfaces) et aux matériaux innovants (systèmes dits intelligents dont la réponse physique, mécanique, chimique s'adapte à un changement de son environnement). La formation bénéficie des équipements scientifiques des laboratoires associés à la Fédération de Recherche Matériaux et Nanosciences Grand Est sur lesquels une initiation aux techniques et méthodes de caractérisation des surfaces est réalisée (~50 h de TP).

L'objectif est de former des cadres de niveau ingénieur dans le domaine des matériaux hautes performances ou actifs avec une orientation spécifique surfaces et revêtements pouvant opérer :

- soit en milieu industriel dans un large champ d'applications (santé, énergie, habitat, transport, sécurité, électronique...);
- soit poursuivre des études doctorales de caractère fondamental ou appliqué.

Par ailleurs, cette formation bénéficie d'un partenariat de près de 30 ans avec l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Strasbourg (certains enseignements sont ceux de l'INSA). Cette co-accreditation entraine que le diplôme délivré porte la mention [Unistra](#) et [INSA](#).

### Compétences

- Identifier, caractériser les matériaux en intégrant des aspects multi-échelles.
- Étudier, concevoir, optimiser des revêtements innovants.
- Étudier, concevoir, optimiser des surfaces intelligentes.
- Choisir des traitements de surfaces adaptés à des applications industrielles.
- Maîtriser la simulation multiphysique.
- Gérer la recherche sur les matériaux en environnement industriel ou en milieu académique.

Composante	• <a href="#">Faculté de physique et ingénierie</a>
Établissement co-accrédité	• <a href="#">INSA - Institut national des sciences appliqués de Strasbourg</a>
Langues d'enseignement	• Français
Niveau d'entrée	BAC +4
Durée	1 an
ECTS	120
Volume global d'heures	320
Formation à distance	Non, uniquement en présentiel
Régime d'études	• FI (Formation initiale)
Niveau RNCP	Niveau 7
RNCP	• <a href="#">RNCP38708 : Master Sciences et génie des matériaux</a>
Disciplines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physique - Milieux denses et matériaux</li> <li>• Chimie des matériaux</li> <li>• Mécanique, génie mécanique, génie civil</li> <li>• Génie informatique, automatique et traitement du signal</li> <li>• Énergétique, génie des procédés</li> <li>• Génie électrique, électronique, photonique et systèmes</li> </ul>
Taux de réussite	Le taux de réussite des présents est en moyenne supérieur à 90%

# Insertion professionnelle

Consultez le taux d'insertion professionnel d'après [les enquêtes de l'ORESIPE](#).

## Exemples de devenir d'anciens diplômés :

- **Ingénieur R&D :**  
LMCPA-Toulouse (promo 2016), Vulcain Ingénierie - Clermont Ferrand (promo 2016)  
ALMAE Technologies - Paris (Promo 2017), M-TECKS EAC - Donzenac (promo 2021)
- **Ingénieur matériaux :** HAGER-Obernai (promo 2015) Biosynex - Illkirch-Graffenstaden (promo 2020), AM valor - Bordeaux (promo 2021)
- **Ingénieur mécanique :** Goodyear - Luxembourg (promo 2017), Safran Aircraft Engines - Moissy-Cramayel (promo 2018)
- **Ingénieur d'études :** CNRS/GREYC - Caen (promo 2017), CEA Leti - Grenoble (promo 2019), Constellium - Biesheim (promo 2019), CNRS/ICS Strasbourg (2020)
- **Responsable développement :** IMPULSION THD - Strasbourg (promo 2017), CDC Habitat-Haut de seine (promo 2020), Colas - Raon-l'Étape (promo 2021)
- **Qualité :** Punch Powerglide - Strasbourg (promo 2016)
- **Doctorat :** ICS - Strasbourg (promo 2015), X-Palaiseau (promo 2016), IPCMS - Strasbourg (promo 2017), CEA Leti - Grenoble (promo 2017), LGP - Eni Tarbes (promo 2017), LTDS - ECLyon (promo 2017), ICPEES - Strasbourg (promo 2018), CINAm - Marseille (promo 2018), Mines - Ales (promo 2020), ICS - Strasbourg (promo 2020), P-Prime/Arkema -Poitiers (promo 2021), IEMN - Lille (promo 2021), ICS - Strasbourg (promo 2022), ICS - Strasbourg (promo 2023).

## Métiers visés

- Enseignant et enseignant-chercheur
- Ingénieur d'études
- Chargé de recherches
- Chef de projet R&D

Pour connaitre en détail l'insertion professionnelle de nos diplômés, consultez [cette page](#).

- Responsable de laboratoire de recherches
- Ingénieur projet (bureaux d'études, conception de projets)
- Chef de projet industriel
- Responsable de services techniques en collectivité
- Ingénieur procédés et environnement
- Ingénieur qualité
- Ingénieur technico-commercial (réalisation des offres techniques et financières)

## Les + de la formation

### Aspect formation et recherche

L'accès aux équipements disponibles au sein des laboratoires Strasbourgeois de la Fédération Matériaux et Nanosciences Grand Est, par la formation pratique dispensée (TP) et par les stages proposés, assure indéniablement une formation à et par la recherche avec l'encadrement adéquat, constitué des chercheurs et enseignants-chercheurs utilisateurs de ces équipements.

Ces laboratoires permettent aux étudiants de bénéficier pendant leur formation d'un environnement scientifique de haut niveau pour effectuer des projets, des stages et également des travaux pratiques. Par ailleurs, cette formation étant co-accrédité avec l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Strasbourg, une partie des TP ont lieu sur les plateforme TP INSA.

Cette formation bénéficie d'un partenariat de près de 30 ans entre l'Université de Strasbourg et la dernière année des spécialités Plasturgie et Génie Mécanique de l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Strasbourg et permet des échanges croisés entre les étudiants du Master et ceux de l'Ecole (8 crédits du parcours DSI sont des cours dispensés par l'INSA et les étudiants INSA suivent des crédits spécifiques au Master). Le diplôme final est commun.

## Critères de recrutement

- M1 Sciences et Génie des Matériaux validé, ou diplôme équivalent
- Pré-requis d'un M1 Sciences et Génie des Matériaux avec idéalement une licence dispensant des connaissances générales en physique, chimie, physique-chimie ou initiation aux matériaux.

Secteurs d'activité

- [Fabrication de textiles](#)
- [Métallurgie](#)
- [Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements](#)
- [Industrie automobile](#)
- [Fabrication d'autres matériels de transport](#)
- [Recherche-développement scientifique](#)
- [Ennoblement textile](#)
- [Fabrication de peintures, vernis, encres et mastics](#)
- [Fabrication de savons, de produits d'entretien et de parfums](#)
- [Fabrication d'autres produits chimiques](#)
- [Fabrication de fibres artificielles ou synthétiques](#)
- [Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique](#)
- [Fabrication de produits en caoutchouc](#)
- [Fabrication de produits en plastique](#)
- [Fabrication de verre et d'articles en verre](#)
- [Fabrication de produits réfractaires](#)
- [Fabrication de produits abrasifs et de produits minéraux non métalliques n.c.a.](#)
- [Sidérurgie](#)
- [Fabrication de tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier](#)
- [Fabrication d'autres produits de première transformation de l'acier](#)
- [Fabrication d'éléments en métal pour la construction](#)
- [Forge, emboutissage, estampage ; métallurgie des poudres](#)
- [Traitement et revêtement des métaux ; usinage](#)
- [Fabrication de composants et cartes électroniques](#)
- [Fabrication de machines de formage des métaux et de machines-outils](#)
- [Construction de véhicules automobiles](#)
- [Fabrication de carrosseries et remorques](#)
- [Fabrication d'équipements automobiles](#)
- [Construction aéronautique et spatiale](#)
- [Activités manufacturières n.c.a.](#)
- [Enseignement supérieur et post-secondaire non supérieur](#)

Code ROME

- [Ingénieur / Ingénieure de recherche scientifique](#)
- [Responsable d'unité de production industrielle](#)
- [Ingénieur / Ingénieure R&D en industrie](#)
- [Ingénieur / Ingénieure d'affaires en industrie](#)
- [Responsable qualité en industrie](#)

Stage

Oui

Alternance

Non

## Candidater

Pour connaître les modalités de candidature, consultez [la page dédiée](#) sur le site de l'Université de Strasbourg.

## Prérequis obligatoires

Pré-requis d'un M1 Sciences et Génie des Matériaux avec idéalement une licence dispensant des connaissances générales en physique, chimie, physique-chimie ou initiation aux matériaux.

## Prérequis recommandés

**Mention(s) de licence(s) conseillée(s) pour accéder au M1 :**

- Licence de Physique ;
- Licence de Physique-Chimie ;
- Licence de Chimie-Physique ;
- Licence Science des Matériaux ;
- Licence de Chimie des Matériaux.

**Autres pré-requis (disciplines, matières, enseignements, recommandés) :**

Connaissances générales en physique, chimie, physique-chimie, initiation aux matériaux.

## Stage

### Stage de mise en situation

Type de stage

Type  
Lieu

Semestre

Rythme de présence en structure d'accueil

Type de mission(s)

Ce stage a pour vocation de préparer les étudiants au monde de la recherche et développement. Il doit avoir lieu dans un laboratoire de recherche universitaire ou industrielle. La possibilité de l'effectuer dans un laboratoire industriel doit se faire après accord du responsable du Master pour s'assurer que le contenu correspond bien aux critères d'un stage R&D.

Rythme  
d'alternance

### Droits de scolarité

Pour connaître les droits de scolarité, [consultez la page dédiée](#) sur le site de l'Université de Strasbourg.

### Contacts

#### Responsable(s) de parcours

- [Christian Gauthier](#)

#### Membres de l'équipe pédagogique

- [Nicolas Serres](#)
- [Thierry Dintzer](#)
- [Mircea Rastei](#)
- [David Halley](#)
- [Loic Jierry](#)
- [Edouard Laroche](#)
- [Samy Boukari](#)
- [Patrick Leveque](#)
- [Thierry Roland](#)
- [Remy Houssin](#)
- [Herve Pelletier](#)
- [Christophe Contal](#)
- [Yves Chapuis](#)
- [Charline Viault](#)

### Autres contacts

[Scolarité de la Faculté de physique et ingénierie de Strasbourg](#)  
[Formulaire de demande en ligne](#)

# Programme des enseignements

## Design des surfaces et matériaux innovants

### Master 1 - Sciences et génie des matériaux - Design des surfaces et matériaux innovants

Master 1 - Sciences et génie des matériaux - Tronc commun

Semestre 1 - Sciences et génie des matériaux (tronc commun)					
		CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 1 - Identification et caractérisation des matériaux		6 ECTS	-	-	-
Classes de matériaux			-	-	24h
Structure des matériaux			-	-	24h
UE 2 - Semestre 1 - Propriétés électroniques et dynamiques des matériaux		6 ECTS	-	-	-
Propriétés électroniques et dynamiques des matériaux			24h	24h	-
UE 3 - Semestre 1 - TP physique et initiation salle blanche		3 ECTS	-	-	-
TP physique et salle blanche			-	-	37,5h
UE 4 - Semestre 1 - Modélisation multi-physique		3 ECTS	-	-	-
Modélisation multi-physique (anglais)			16h	16h	-
UE 5 - Semestre 1 - UE obligatoires à choix (5 au choix)		12 ECTS	-	-	-
Liste UE 5 - choisir 4 parmi 6					
Physique statistique			16h	16h	-
Nanomatériaux			20h	-	-
Matériaux semiconducteurs pour l'énergie			22h	-	-
Rheology			12h	6h	-
Polymer science			18h	8h	-
Mécanique quantique			20h	12h	-

Semestre 2 - Sciences et génie des matériaux (tronc commun)					
		CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 2 - Propriétés optiques et magnétiques des matériaux	3 ECTS	-	-	-	-
Propriétés optiques et magnétiques des matériaux		24h	-	-	-
UE 2 - Semestre 2 - Matériaux Nanostructurés	3 ECTS	-	-	-	-
Matériaux nanostructurés		-	-	-	24h
UE 3 - Semestre 2 - TP matériaux	3 ECTS	-	-	-	-
Chimie des matériaux		-	-	40h	-
UE 4 - Semestre 2 - Physique de surfaces	3 ECTS	-	-	-	-
Physique des Surfaces		16h	-	-	-
UE 5 - Semestre 2 - Stage	12 ECTS	-	-	-	-

	CM	TD	TP	CI
Stage	-	-	-	-
Préparation au stage et méthodologie bibliographique	-	6h	12h	-
UE 6 - Semestre 2 - UE obligatoires à choix (2 au choix) 6 ECTS	-	-	-	-
Liste UE 6 - choisir 2 parmi 3				
Techniques avancées de caractérisation	20h	-	-	-
Intelligence artificielle et matériaux	16h	-	-	-
Matériaux innovants et intelligents	20h	-	-	-
UE Facultative Facultatif				
UE 7 - Semestre 2 - UE facultative au delà de 30 ECTS 3 ECTS	-	-	-	-
Stage volontaire de recherche	-	-	-	-

**Master 2 - Sciences et génie des matériaux - Design des surfaces et matériaux innovants - Faculté de physique et ingénierie**

Semestre 3 - Design des surfaces et matériaux innovants - Faculté de physique & ingénierie				
	CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 3 - Physico-chimie des surfaces 3 ECTS	-	-	-	-
Texturation physico-chimique de surfaces	16h	-	-	-
Électrochimie (corrosion/vieillessement) INSA	6h	4,5h	8h	-
UE 2 - Semestre 3 - Caractérisation avancées 6 ECTS	-	-	-	-
Diffraction des rayons X	-	-	8h	12h
Microscopie électronique à balayage	4h	-	4h	-
Microscopie électronique à transmission	4h	-	8h	-
Microscopies champ proche	4h	-	8h	-
Spectroscopies d'électrons	8h	-	-	-
Ruine métallique INSA	6h	6h	6h	-
Tribologie	14h	-	4h	-
Analyse de données	-	-	4h	-
UE 3 - Semestre 3 - Elaboration de matériaux avancés 3 ECTS	-	-	-	-
Mousses INSA	7,5h	4,5h	-	-
Fabrication additive INSA	7,5h	4,5h	-	-
Electrospinning	3h	-	4h	-
UE 4 - Semestre 3 - Recyclage avancé des matériaux 3 ECTS	-	-	-	-
Recyclage avancé des matériaux INSA	6h	4,5h	8h	-
UE 5 - Semestre 3 - Matériaux avancés [suivant parcours] 6 ECTS	-	-	-	-
Matériaux magnétiques	-	-	-	10h
Matériaux semi-conducteurs pour l'énergie	-	-	-	14h
Semi-conducteur inorganique et organique	-	-	16h	-

		CM	TD	TP	CI
Nanomanufacturing et semiconducteurs industriels		12h	-	12h	-
UE 6 - Semestre 3 - Modélisations	3 ECTS	-	-	-	-
Simulation multiphysique		4h	-	20h	-
Choix des matériaux et analyses cycles vies		-	-	4h	-
UE 7 - Semestre 3 - Plan d'expériences	3 ECTS	-	-	-	-
Plan d'expérience		-	-	8h	16h
UE 8 - Semestre 3 - Ouvertures socio-économiques	3 ECTS	-	-	-	-
Innovation responsable : éthique et enjeux de l'ingénierie des matériaux		16h	-	-	-
Prospection professionnelle		-	-	-	4h

Semestre 4 - Design des surfaces et matériaux innovants - Faculté de physique & ingénierie					
		CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 3 - Projet de Recherche et anglais disciplinaire [à choix]	6 ECTS	-	-	-	-
Liste UE 1 - choisir 1 parmi 2					
Projet de Recherche F.I. et anglais disciplinaire		140h	-	-	-
Projet de Recherche Apprentissage et anglais disciplinaire		70h	-	-	-
UE 2 - Semestre 4 - Stage	24 ECTS	-	-	-	-
Stage		-	-	-	-
Valorisation de stage ou apprentissage		-	24h	-	-

#### Master 2 - Sciences et génie des matériaux - Design des surfaces et matériaux innovants - INSA

Semestre 3 - Design des surfaces et matériaux innovants - INSA					
		CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 3 - Physico-chimie des surfaces	3 ECTS	-	-	-	-
Texturation physico-chimique de surfaces		16h	-	-	-
Électrochimie (corrosion/vieillessement) INSA		6h	4,5h	8h	-
UE 2 - Semestre 3 - Caractérisations avancées	6 ECTS	-	-	-	-
Diffraction des rayons X		-	-	8h	12h
Microscopie électronique à balayage		4h	-	4h	-
Microscopie électronique à transmission		4h	-	8h	-
Ruine métallique INSA		6h	6h	6h	-
Tribologie		14h	-	4h	-
UE 3 - Semestre 3 - Elaboration de matériaux avancés	3 ECTS	-	-	-	-
Mousses INSA		7,5h	4,5h	-	-
Fabrication additive INSA		7,5h	4,5h	-	-
UE 4 - Semestre 3 - Recyclage avancé des matériaux	3 ECTS	-	-	-	-

	CM	TD	TP	CI
Recyclage avancé des matériaux INSA	6h	4,5h	8h	-
UE 5 - Semestre 3 - Applications avancées des matériaux 6 ECTS	-	-	-	-
GM - GM13 : Conception paramétrique INSA	4,5h	9h	15h	-
PL - Plasturgie 16 : Injection molding process control	-	21h	12h	-
UE 6 - Semestre 3 - Modélisations [suivant parcours] 3 ECTS	-	-	-	-
Liste UE 6 - choisir 1 parmi 2				
GM - Mécanique des solides déformables 3 INSA	21h	24h	-	-
PL - Plasturgie 15 - Polymer Processing 2 : Simulation INSA	-	15h	15h	-
UE 7 - Semestre 3 - Projet [suivant parcours] 3 ECTS	-	-	-	-
Liste UE 7 - choisir 1 parmi 2				
Projet S9 GM : Conception avancée de systèmes automatisés INSA	-	-	27h	-
Projet S9 PL : Plastic mold making : manufacturing process INSA	-	-	27h	-
UE 8 - Semestre 3 - Anglais 3 ECTS	-	-	-	-
Langues 9	-	28h	-	-

Semestre 4 - Design des surfaces et matériaux innovants - INSA				
	CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 3 - Projet de Recherche et anglais disciplinaire 6 ECTS	-	-	-	-
Projet de Recherche F.I. et anglais disciplinaire	140h	-	-	-
UE 2 - Semestre 4 - Stage 24 ECTS	-	-	-	-
Stage	-	-	-	-