

MASTER - Sciences et génie des matériaux

Design des surfaces et matériaux innovants (DSMI)

Pré-requis obligatoires

- Sciences et génie des matériaux, physico-chimie.

Pré-requis 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.

| | | | |
|---------------------------------|---------|----------|---------|
| Langue du parcours | | Français | |
| ECTS | | 120 ECTS | |
| Volume horaire | | | |
| TP : 0h | TD : 0h | CI : 0h | CM : 0h |
| Formation initiale | | | Oui |
| Formation continue | | | Non |
| Apprentissage | | | Oui |
| Contrat de professionnalisation | | | Oui |
| Stage : (durée en semaines) | | | 20 |

Autres pré-requis (disciplines, matières, enseignements, recommandés) : connaissances générales en physique, chimie, physique-chimie, initiation aux matériaux.

Objectifs du parcours

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 20 ans avec l'Institut National des Sciences Appliquées ([INSA](#)) de Strasbourg (certains enseignements sont ceux de l'INSA). Cette co-accréditation entraîne que le diplôme délivré porte la mention [Unistra](#) et [INSA](#).

Compétences à acquérir

- La capacité à mobiliser des connaissances scientifiques aussi larges et diversifiées que possible ;
- Les compétences techniques au laboratoire ;
- La capacité à produire une étude bibliographique claire et pertinente ;
- La maîtrise d'outils informatiques au delà des bases triviales ;
- La capacité à travailler en équipe ;
- Les compétences en communication (langues étrangères en particulier) ;
- La capacité à prendre en compte la pertinence sociétale de la recherche et son impact sur l'environnement ;
- Les aptitudes personnelles telles que la créativité, l'ouverture d'esprit, la motivation, l'adaptabilité.

Poursuite d'études

L'étudiant-e peut poursuivre ses études par un doctorat dans la discipline pour atteindre la R&D de grands groupes industriels ou la recherche académique. L'étudiant-e peut également poursuivre par un master permettant d'atteindre une carrière plus technico-commerciale.

Plus globalement, cette formation permet aux étudiants une insertion à la fois en milieu académique (avec la préparation d'une thèse de doctorat au sein d'un laboratoire en sciences des matériaux, des polymères ou de surface ou encore des procédés au sens

large), mais aussi, une insertion directe dans le milieu industriel (chef de projet R&D, responsable de laboratoire de recherche, ingénieur projet, chef de projet industriel, responsable de services techniques, ingénieur procédés et environnement, ingénieur qualité, ingénieur technico-commercial, etc.) dans les secteurs variés des matériaux fonctionnels et des nouvelles technologies. Les secteurs d'insertion ceux du transport, de l'horlogerie, des traitements de surfaces, de l'environnement, de l'habitat, etc. Les secteurs émergents sont ceux aux interfaces : fonctionnalisation pour biocompatibilité des dispositifs médicaux implantables, fonctionnalisation de surface pour dépollution de l'air...

Codes ROME

- H1206 - Management et ingénierie études, recherche et développement industriel
- H1501 - Direction de laboratoire d'analyse industrielle
- K2108 - Enseignement supérieur
- K2402 - Recherche en sciences de l'univers, de la matière et du vivant
- H2502 - Management et ingénierie de production

Modalités pédagogiques

- **Conditions d'organisation du programme en alternance :** du 1er septembre au 15 janvier : 1 semaine en entreprise / 3 semaines à la Faculté ; après le 15 janvier jusqu'à la fin du contrat : temps plein en entreprise ;
- **Organisation des enseignements :** CM, TD, TP, projet ;
- **Modalités d'enseignement :** présentiel.

Contact

Christian Gauthier : christian.gauthier@ics-cnrs.unistra.fr

Master 1 - Sciences et génie des matériaux (SGM)

Semestre 1 - Sciences et génie des matériaux (tronc commun)

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|---|---------|------|------|------|--------|----|-------|
| UE 1 - Semestre 1 - Identification et caractérisation des matériaux | 6 ECTS | | 48 h | | | | |
| Matériaux - introduction | | | 24 h | | | | |
| Structure et diffraction | | | 24 h | | | | |
| UE 2 - Semestre 1 - Propriétés électroniques et dynamiques des matériaux | 6 ECTS | 24 h | | 24 h | | | |
| Propriétés électroniques et dynamiques des matériaux | | 24 h | | 24 h | | | |
| UE 3 - Semestre 1 - TP physique et initiation salle blanche | 3 ECTS | | | | 37.5 h | | |
| TP physique et salle blanche | | | | | 37.5 h | | |
| UE 4 - Semestre 1 - UE obligatoires à choix (5 au choix) | 15 ECTS | | | | | | |
| Physique statistique | | 16 h | | 16 h | | | |
| Mécanique quantique | | 20 h | | 12 h | | | |
| Nanomatériaux | | 20 h | | | | | |
| Composites | | 3 h | | 24 h | | | |
| Chimie organique | | | 24 h | | | | |
| Chimie inorganique | | | 24 h | | | | |
| Rheology | | 12 h | | 6 h | | | |
| Polymer science | | 16 h | | 6 h | | | |

Semestre 2 - Sciences et génie des matériaux (tronc commun)

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|---|---------|------|------|------|------|----|-------|
| UE 1 - Semestre 2 - Propriétés optiques et magnétiques des matériaux | 3 ECTS | | 24 h | | | | |
| Propriétés optiques et magnétiques des matériaux | | | 24 h | | | | |
| UE 2 - Semestre 2 - Matériaux Nanostructurés | 3 ECTS | | 24 h | | | | |
| Matériaux nanostructurés | | | 24 h | | | | |
| UE 3 - Semestre 2 - TP matériaux | 3 ECTS | | | | 40 h | | |
| TP Chimie des matériaux | | | | | 40 h | | |
| UE 4 - Semestre 2 - Anglais | 2 ECTS | | | 16 h | | | |
| Anglais | | | | 16 h | | | |
| UE 5 - Semestre 2 - Stage | 13 ECTS | | | 6 h | 12 h | | 8 sem |
| Stage | | | | | | | 8 sem |
| Préparation au stage et méthodologie bibliographique | | | | 6 h | 12 h | | |
| UE 6 - Semestre 2 - UE obligatoires à choix (2 au choix) | 6 ECTS | | | | | | |
| Techniques avancées de caractérisation | | 20 h | | | | | |
| Bioplastiques et cycle de vie | | 3 h | | 24 h | | | |
| Applications aux semi-conducteurs : du matériaux aux dispositifs | | 22 h | | | | | |
| Matériaux innovants et intelligents | | 20 h | | | | | |
| UE 7 - Semestre 2 - UE facultative au delà de 30 ECTS | 3 ECTS | | | | | | |
| Stage volontaire de recherche | | | | | | | 8 sem |

Master 2 - Design des surfaces et matériaux innovants (DSMI) - Faculté physique & ingénierie

Semestre 3 - Design des surfaces et matériaux innovants - Faculté de physique & ingénierie

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|--|---------------|-------------|----|---------------|-------------|-------------|-------|
| UE 1 - Semestre 3 - Surfaces et design | 3 ECTS | 31 h | | 9 h | | | |
| Surfaces, texturations et matériaux innovants | | 6 h | | | | | |
| Texturation physico-chimique de surfaces | | 10 h | | | | | |
| Mousses | | 7.5 h | | 4.5 h | | | |
| Fabrication additive | | 7.5 h | | 4.5 h | | | |
| UE 2 - Semestre 3 - Méthodes de préparation des couches minces organiques et inorganiques | 3 ECTS | 6 h | | 4.5 h | 24 h | | |
| Revêtements et traitements de surface | | 6 h | | 4.5 h | 8 h | | |
| Dépôts de couches minces | | | | | 16 h | | |
| UE 3 - Semestre 3 - Caractérisation des surfaces | 6 ECTS | 34 h | | | 28 h | | |
| Techniques de caractérisation des surfaces | | 6 h | | | | | |
| Diffraction des rayons X | | 8 h | | | 8 h | | |
| Microscopie électronique à balayage | | 4 h | | | 4 h | | |
| Microscopie électronique à transmission | | 4 h | | | 8 h | | |
| Microscopies champ proche | | 4 h | | | 8 h | | |
| Spectroscopies d'électrons | | 8 h | | | | | |
| UE 4 - Semestre 3 - Endommagements de surfaces | 6 ECTS | 26 h | | 10.5 h | 18 h | | |
| Surfaces métalliques - ruine | | 6 h | | 6 h | 6 h | | |
| Surfaces métalliques - corrosion | | 6 h | | 4.5 h | 8 h | | |
| Surfaces organiques - tribologie | | 14 h | | | 4 h | | |
| UE 5 - Semestre 3 - Simulations | 4 ECTS | 15 h | | | 21 h | | |
| Mécanique numérique des solides déformables | | 3 h | | | 21 h | | |
| Nanomanufacturing et semiconducteurs industriels | | 12 h | | | | | |
| UE 6 - Semestre 3 - Cas d'applications | 3 ECTS | 28 h | | | | | |
| Caractérisation des matériaux semi-conducteurs et dispositifs élémentaires | | 12 h | | | | | |
| Innovation responsable : éthique et enjeux de l'ingénierie des matériaux | | 16 h | | | | | |
| UE 7 - Semestre 3 - Ouverture professionnelle | 3 ECTS | 20 h | | 47 h | | | |
| Plan d'expérience - Qualité | | 20 h | | 8 h | | | |
| Séminaires industriels | | | | 35 h | | | |
| Prêt pour l'emploi Espace avenir | | | | 4 h | | | |
| UE 8 - Semestre 3 - Anglais | 2 ECTS | | | 16 h | | 60 h | |
| Anglais - S3 Master | | | | 16 h | | 60 h | |

Semestre 4 - Design des surfaces et matériaux innovants - Faculté de physique & ingénierie

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|--|----------------|-------------|----|-------------|----|----|---------------|
| UE 1 - Semestre 4 - Projet de Recherche Technologique | 4 ECTS | 50 h | | | | | |
| Projet de Recherche Technologique | | 50 h | | | | | |
| UE 2 - Semestre 4 - Stage | 24 ECTS | | | | | | 20 sem |
| Stage | | | | | | | 20 sem |
| UE 3 - Semestre 4 - Valorisation de stage | 2 ECTS | | | 12 h | | | |
| Valorisation de stage | | | | 12 h | | | |

Master 2 - Design des surfaces et matériaux innovants (DSMI) - INSA

Semestre 3 - Design des surfaces et matériaux innovants - INSA

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|--|---------------|-------------|----|---------------|-------------|----|-------|
| UE 1 - Semestre 3 - Surfaces et design | 5 ECTS | 35 h | | 9 h | | | |
| Surfaces, Texturations et Matériaux innovants | | 6 h | | | | | |
| Texturation physico-chimique de surfaces | | 14 h | | | | | |
| Mousses | | 7.5 h | | 4.5 h | | | |
| Fabrication additive | | 7.5 h | | 4.5 h | | | |
| UE 2 - Semestre 3 - Méthodes de préparation des couches minces organiques et inorganiques | 3 ECTS | 6 h | | 4.5 h | 8 h | | |
| Revêtements et traitements de surface | | 6 h | | 4.5 h | 8 h | | |
| UE 3 - Semestre 3 - Caractérisation des surfaces | 5 ECTS | 20 h | | | 16 h | | |
| Diffraction des rayons X | | 8 h | | | 8 h | | |
| Microscopie électronique à balayage | | 4 h | | | 8 h | | |
| Spectroscopies d'électrons | | 8 h | | | | | |
| UE 4 - Semestre 3 - Endommagements de surfaces | 6 ECTS | 26 h | | 10.5 h | 18 h | | |
| Surfaces métalliques - ruine | | 6 h | | 6 h | 6 h | | |
| Surfaces métalliques - corrosion | | 6 h | | 4.5 h | 8 h | | |
| Surfaces organiques - tribologie | | 14 h | | | 4 h | | |
| UE 5 - Semestre 3 - Simulations | 3 ECTS | 3 h | | | 21 h | | |
| Mécanique des solides déformables | | 3 h | | | 21 h | | |
| UE 6 - Semestre 3 - Cas d'applications | 3 ECTS | 12 h | | | | | |
| Applications des couches minces pour l'optique | | 12 h | | | | | |
| UE 7 - Semestre 3 - Ouverture professionnelle | 3 ECTS | | | | | | |
| Projet S9 | | | | | | | |
| UE 8 - Semestre 3 - Anglais | 2 ECTS | | | 28 h | | | |
| Langues 9 | | | | 28 h | | | |

Semestre 4 - Design des surfaces et matériaux innovants - INSA

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|--|----------------|-------------|----|-------------|----|----|---------------|
| UE 1 - Semestre 3 - Projet de Recherche Technologique | 4 ECTS | 42 h | | | | | |
| Projet de Recherche Technologique | | 42 h | | | | | |
| UE 2 - Semestre 4 - Stage | 26 ECTS | | | | | | 20 sem |
| Stage | | | | | | | 20 sem |
| UE 3 - Semestre 4 - Valorisation de stage | | | | 12 h | | | |
| Valorisation de stage | | | | 12 h | | | |