

MAT 3A MATERIAUX

DÉPARTEMENT SCIENCE et INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX

Responsables d'Enseignements

- **Sébastien ALLAIN**, Professeur, Propriétés mécaniques des matériaux Métalliques
- **Silvère BARRAT**, Professeur, Traitements des Surfaces
- **Christophe CANDOLFI**, Maître de Conférences, Propriétés thermiques et électriques des matériaux
- **Franck CLEYMAND**, Maître de Conférences, BioMatériaux
- **Responsable du département**
- **Abdesselam DAHOUN**, Professeur, Propriétés Physiques et mécaniques des polymères et composites
- **Lucile DEZERALD**, Maître de Conférences, Calculs Ab Initio matériaux métalliques
- **Responsable de l'option Design d'Alliages Innovants (DAI)**
- **Emilie GAUDRY**, Professeure, Modélisations Ab Initio - quasicristaux et intermétalliques complexes
- **Bertrand LENOIR**, Professeur, Propriétés thermiques et électriques des matériaux
- **Responsable de l'option Matériaux, Dispositifs et Energie (MDE)**
- **Stéphane MANGIN**, Professeur, Nanomatériaux et Spintronique (Enseignant de la FST)
- **Yves MESHAKA**, Maître de Conférences, Propriétés mécaniques des Verres et Polymères
- **Alexandre NOMINÉ**, Maître de Conférences, Nanomatériaux et photonique
- **Jean-François PIERSON**, Professeur, Traitements des Surfaces
- **Marc PONÇOT**, Maître de Conférences, Propriétés Physiques et mécaniques des polymères et composites
- **Responsable de l'option Ingénierie des Bio-Matériaux (IBM)**

Le département

Le département propose à ses élèves une formation scientifique généraliste et de haut niveau dans le domaine des Matériaux. Il les prépare surtout à devenir les ingénieur(e)s de demain, capables de développer, produire ou commercialiser de nouveaux matériaux toujours plus performants et ayant intégré toutes les grandes transitions comme celle du Numérique, de l'Industrie 4.0, de l'ingénierie de la Santé et celle du Développement Durable. Les cours sont dispensés en formation FICM, FIGIM et FIIC (initiale ou continue) et en formations continues courtes.

En FICM, les enseignements se déclinent en trois parcours qui permettent de couvrir un très large panel de matériaux et d'applications. Les trois grandes classes de matériaux, les métaux et alliages, les polymères et les céramiques, mais aussi leurs composites sont abordés tant du point de vue des propriétés de structure (mécanique) que des propriétés fonctionnelles (physique/chimie des surfaces et du solide). Les applications abordées répondent aux grands défis sociétaux actuels, comme ceux de l'énergie, de la santé, de l'environnement ou du transport.

Les trois parcours en FICM sont :

- DAI: Design d'Alliages Innovants
- IBM: Ingénierie des BioMatériaux
- MDE: Matériaux, Dispositifs et Energie

Ces trois parcours ne sont pas complètement différenciés car les élèves doivent suivre un socle de cours de tronc commun en S7 et S9. Certains cours de parcours sont aussi mutualisés. Les parcours permettent avant tout d'offrir des approfondissements dans certains domaines de la physique et des matériaux.

Les cours de parcours décloisonnées interviennent en S8 et S9. Les élèves sont donc amenés à choisir leur parcours en fin de S7. Des ajustements dans les choix de cours (hors parcours donc) seront possibles afin d'accompagner au mieux les élèves dans leurs ambitions professionnelles (sous réserve de la validation des responsables de parcours et de département). Les trois parcours seront mis en place à la rentrée 2020 pour les 2A et à la rentrée 2021 pour les 3A.

Il est à noter enfin que **le S9 du département s'appuie sur le DU (Diplôme d'Université) anglophone Multiscale Materials de Mines Nancy. Les cours du département sont donc tous dispensés en Anglais.**

Les cours

D'une manière générale, les cours portés par le département considèrent les matériaux à différentes échelles : de l'arrangement atomique à l'application, en passant par les microstructures et la possible architecture mésoscopique. Cette approche multi-échelle est la clef pour que les élèves comprennent et se familiarisent avec les mécanismes expliquant propriétés physiques, chimiques et mécaniques des matériaux.

Les cours alternent pour la plupart présentations magistrales théoriques et travaux dirigés. Certains modules pourront être dispensés dans le cadre de travaux pratiques, en particulier au Biotech Lab. Tous les cours de département sont crédités de 2 ECTS (4 cours en S7, 4 au S8 et 6 en S9).

En S9, les élèves doivent suivre 3 cours de tronc commun (3 cours du DU Multiscale Materials) :

- Materials by Design
- Materials Characterization
- From surfaces to coatings

En fonction de leurs parcours, les élèves devront suivre 3 autres cours (6 ECTS au total) au choix parmi les autres cours du DU Multiscale Materials:

- Devices at different length-scales
- Multiscale mechanics
- Modeling at the atomic and molecular scales

ou parmi un choix de cours mutualisés dans d'autres formations partenaires (cours de master, par exemple).

- Interactions transformations de phases / Contraintes du master Métallurgie Avancée (FST)
- Alliages Ferreux / Non Ferreux du master Métallurgie Avancée (FST)
- Micro-nanodispositifs piézoélectriques et acoustiques du master EEA (FST)
- Avancées récentes des capteurs et micro-nanotechnologie du master EEA (FST)
- Physico-chimie des systèmes colloïdaux - vectorisation / transfert pour l'aliment et la cosmétique (ENSAIA)
- Biomécanique/DMI de l'Ecole de Chirurgie
- Bioingénierie, nanosanté, médicaments, qualité de la Faculté de Pharmacie

Tout choix de cours en dehors de l'offre DU devra être discuté avec le responsable de parcours et validé par le chef de département, sous réserve de motivation et de GPA. Les élèves seront amenés à choisir leurs cours en fin de S8 ou en retour de césure.

Les projets

Dans le département, nous attachons une forte importance aux projets scientifiques, projets tutorés par des enseignants du département ou des chercheurs qualifiés.

En S9, tous les élèves suivent un projet scientifique individuel en laboratoire. Une très grande variété de sujets est offerte grâce à la proximité de l'Institut Jean Lamour, 4ème plus grand laboratoire d'Europe dans le domaine. Nous accompagnons aussi les élèves pour trouver des projets dans d'autres laboratoires ou structures (LEMTA, LEM3, CHRU, Ecole de Chirurgie par exemple) en fonction de leurs centres d'intérêts et aspirations professionnelles. Les élèves s'impliquent sur 3 ½ journées par semaine sur leur projet (8 ECTS).

Tous les projets du département (2A et 3A) font l'objet d'une évaluation par un jury.

Les stages

Le département accompagne les élèves 2A, 3A ou en césure dans leurs recherches de stages. En stage long ingénieur (S10), les élèves seront accompagnés par des tuteurs pédagogiques désignés dans le département. Ces tuteurs s'assureront du bon déroulement technique et pratique du stage et seront les référents lors des soutenances finales et de l'évaluation pédagogique (30 ECTS). Les stages d'Application 2A (entre le S8 et le S9 durant l'été) sont aussi évalués en dehors du département par une soutenance sans ECTS, mais une validation (V/NV) au S8.