

MAT 2A 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 DEZERARD**, 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, capable 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 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 options en FICM sont :

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

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

Les cours d'option décloisonnées interviennent en S8 et S9. Les élèves sont donc amenés à choisir leur option en fin de S7. Des ajustements dans les choix de cours (hors option 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 options seront mises 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 au comportement macroscopique, en passant par les microstructures et la possible architecture mésoscopique. Cette approche multi-échelle est la clé 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 Living Lab Matériaux & Santé. Tous les cours de département sont crédités de 2 ECTS (4 cours en S7, 4 au S8 et 6 en S9).

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 2A (S7/S8), ce projet peut prendre plusieurs formes selon le parcours Ecole de l'étudiant.

Parcours Ecole	ARTEM	Entrepreneuriat	Recherche	Industrie
Temps dédié	½ journée par semaine	½ journée par semaine	3 ½ journées par semaine	3 ½ journées par semaine
Format	Groupe	Groupe	Individuel	Groupe
ECTS	4	4	12	12

Le projet commence dès le début du semestre (S7). Pour les parcours Recherche et Industrie, les élèves doivent contacter de possibles tuteurs au plus tôt (si possible en fin S6) et faire valider leurs choix par le chef de département. Pour les élèves en parcours ARTEM&Entrepreneuriat, une liste de projets sera proposée en début de S7. Ces projets pourront ou non être menés dans le cadre d'une collaboration industrielle.

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 (LEMETA, LEM3 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 (soutenances et rapports).

Les semaines dédiées 2A (S7/S8)

Le programme de 2A prévoit deux semaines bloquées dédiées aux départements.

La semaine de Novembre (S7) est consacrée à une introduction à la « Fabrication Additive », polymère et métal. Les élèves reçoivent une formation théorique sur les différentes technologies et les dernières avancées de ce domaine en pleine expansion. Ils suivent ensuite une formation pratique en CAO et fabrication polymère (Techlab) et métal (MOOC certifiant Addup Academy). Le suivi de cette semaine est évalué et est crédité d'1 ECTS.

La semaine de Mars (S8) est dédiée à la visite de sites industriels en relation avec les matériaux. En 2019, la semaine a été organisée en France et en Allemagne (visites des sites suivants à titre d'exemple: Viant à Chaumont, ANDRA à Bure, Daimler à Worth, Schaeffler à Bühl, Siemens à Karlsruhe, musée Porsche à Stuttgart, Airbus à Im, Zwick à Ulm et BASF).

Nous organisons aussi plus ponctuellement en fonction des créneaux disponibles des visites de sites locaux d'intérêt scientifique (Mine du Tellure, Faculté d'odontologie, musée de l'histoire du fer ...)

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.

