UN CURSUS PERSONNALISE DE FORMATION

Un cursus personnalisé de formation

La formation «ingénieur civil des mines de Nancy» se déroule sur trois années universitaires réparties en cinq semestres d'enseignement et trois périodes de stage d'une durée cumulée minimale de 36 semaines.

La première année de formation (40% de la formation à la carte)

La première année de formation est constituée d'un important tronc commun (60% des enseignements) qui permet notamment aux étudiants d'acquérir le socle scientifique fondamental commun. Elle est aussi consacrée à l' acquisition de connaissances en sciences économiques et sociales, en humanités et en langues et cultures étrangères. C'est également une année de découverte :

- de la gestion de projet au travers d'un projet tout au long de l'année sur une thématique au choix axée sur la communication, la diversité et l'inclusion (mains à la pâte et cordées de la réussite), l'entrepreneuriat solidaire (Enactus) ou les sciences ;
- des métiers de l'ingénieur par des cycles de rencontres et de conférences réalisées par des cadres d'entreprises ;
- de la recherche par des visites des laboratoires en relation avec l'école ;
- du monde économique au travers de visites d'entreprises et d'un stage de quatre semaines ;
- des départements scientifiques proposés par l'école.

Au-delà des compétences et connaissances acquises, l'objectif de cette première année est de permettre aux étudiants de construire leur projet personnel et professionnel.

La deuxième année de formation (70% de la formation à la carte)

A partir de la deuxième année, l'élève ingénieur est intégré dans un département scientifique de l'école. Les enseignements dispensés par le département représentent environ 35 % de son temps de formation. Quelque soit leur département, les élèves ingénieurs suivent trois modules scientifiques de tronc commun en analyse de données, apprentissage automatique et développement durable (6 % des enseignements). Il fait aussi le choix d' enseignements « électifs » à caractère scientifique et technologique approfondi ou interdisciplinaire et à caractère interculturel qui complètent et ouvrent sa culture scientifique.

Quatre parcours (représentant 25% du temps de formation) permettent aux élèves de développer des compétences complémentaires en fonction de leur projet personnel et professionnel : (i) ARTEM (projet complexe interdisciplinaire et interculturel, menéCritères majeurs avec des étudiants des autres écoles de l'alliance ARTEM), (ii) recherche (travail dans un laboratoire encadré par un chercheur), (iii) Industrie (projet par groupe de 3 à 5 sur une problématique proposée par une entreprise) et (iv) entrepreneuriat (création et développement d'une idée, encadrés par des coachs ayant eux-mêmes créés leurs entreprises).

L'élève complète sa formation par des enseignements managériaux et d'humanités, de langues et cultures étrangères.

La troisième année de formation (90% de la formation à la carte)

La troisième année d'études se réalise à l'école, ou lorsque le projet personnel et professionnel de l'élève le justifie, dans d'autres écoles ou universités partenaires en France ou à l'étranger. C'est une année d'approfondissement des connaissances et d'orientation dans la lignée du projet professionnel envisagé. Le suivi d'une ou plusieurs langues est obligatoire pour les étudiants n'ayant pas encore validé leur quitus langues.

Les enseignements

Les enseignements sont semestrialisés et organisés en unités d'enseignement comportant 7, 10 ou 12 séances suivant les disciplines et les périodes. Ces enseignements sont répartis en sept grands groupes :

- Les **enseignements généraux scientifiques** permettant de conforter les bases scientifiques conceptuelles et méthodologiques. Ces enseignements sont dispensés principalement en première année (pilier 1).
- Les **enseignements scientifiques** dispensés dans les **départements scientifiques** ont pour objectif de permettre à l'élève ingénieur d'acquérir une capacité d'expertise propre à l'un des grands secteurs d'activité et de mettre en pratique les enseignements scientifiques et méthodologiques. Ces enseignements sont dispensés en deuxième et troisième année de formation (pilier 2).
- Les **enseignements électifs** ont pour objectif d'apporter un approfondissement sur un thème donné, des outils méthodologiques interdisciplinaires ou une ouverture sur un domaine spécifique de développement ou d' application des sciences. Les étudiants suivent 4 cours électifs (à choisir parmi 12 cours à chaque fois) entre le S7 et le S9 (pilier 1).
- Les **enseignements liés au développement durable et la responsabilité sociétale** sont dispensés de la 1ère à la 3ème année sous de multiples formes (ateliers, cours magistraux, conférences, …) (piliers 1, 2, 3 et 4).
- Les **enseignements économiques et managériaux** ont pour objectif de permettre aux élèves ingénieurs d'acquérir les compétences indispensables pour appréhender l'environnement économique, la complexité du monde social et les problèmes organisationnels. Ces enseignements se déroulent tout au long de la scolarité et comportent des enseignements en tronc commun pendant les deux premiers semestres et des filières managériales orientées métiers à choisir parmi 5 thématiques à chaque semestre (piliers 3 et 4).
- Les **enseignements d'humanités** visent à restituer les grandes lignes des traditions intellectuelles qui constituent la toile de fond des débats contemporains : Sciences, Technologies, Sociétés, Culture et Civilisation, Art et Esthétique, Philosophie et Droit (piliers 3 et 4).
- Les **enseignements de langues et cultures étrangères** (pilier 4).

L'une des grandes particularités de l'école est d'offrir la possibilité aux étudiants de construire leur cursus de formation en fonction de leur projet personnel et professionnel. En 1ère année, 40% des enseignements sont au choix, en 2ème année 70% et en 3ème année 90%. On dénombre plus de 400 cours aux choix proposés tout au long de la formation.

Les départements - Les options scientifiques

A la fin de la 1ère année, chaque élève ingénieur intègre un département scientifique dans l'un des domaines d'approfondissement décrits ci-après. Chaque département propose différentes options indiquées ci-après :

- **Energie** : Fluides ; Transition Energétique ; Procédés en Environnement,
- **Génie industriel et Mathématiques Appliquées** : Ingénierie Mathématique ; Ingénierie de l'aide à la Décision ; Mathématiques fondamentales appliquées ; Big Data,
- **Géosciences et Génie Civil** : Génie Minier et Risques ; Génie Civil et Risques,
- **Informatique** : Artificial Intelligent Systems ; Cybersecurity,
- **Science et Génie des Matériaux** : Design d'Alliage Innovant ; Ingénierie des Biomatériaux ; Matériaux, Dispositifs et Energie.

Ces 14 options ont pour objectif de permettre à l'élève ingénieur d'acquérir, au sein d'un département scientifique, une capacité d'expertise approfondie et de mettre en pratique les enseignements méthodologiques. Ces enseignements comportent 14 modules de 21 heures (8 en 2ème année et 6 au premier semestre de la 3ème année). En seconde année, un projet de département réalisé en groupe (pour les étudiants qui suivent le parcours ARTEM) sur les deux semestres permet de concrétiser les enseignements scientifiques et méthodologiques. En troisième année, un second projet scientifique est réalisé en binôme ou trinôme. Le dernier semestre (S10) est consacré au projet de fin d'études réalisé dans le cadre d'un stage en entreprise ou en laboratoire de recherche.

Formation à l'entreprise

Tout au long de leur formation, les étudiants sont en contact régulier avec le monde industriel, que ce soit par le biais d'interventions et de cours donnés par des industriels vacataires dans la formation, de projets proposés et/ou co-encadrés par des industriels (parcours industrie en 2A, ARTEM Insight en 3A à titre d'exemple), de conférences proposées par des intervenants venant du monde de l'entreprise, de visites d'entreprises (plus d'une dizaine par étudiant au cours de sa formation) ou enfin par le biais des trois stages obligatoires (minimum 36 semaines). De nombreuses autres opérations en lien avec le monde socio-économique sont proposés par la DRED et permettent aux étudiants de mieux appréhender les métiers qui s'offrent à eux en sortie d'école.

Formation par la recherche

Les étudiants sont tous exposés à la recherche fondamentale ou appliquée par le biais (i) des visites de laboratoires effectuées en 1A et (ii) des projets départements en 2A et 3A définis et encadrés par les enseignants-chercheurs de l'équipe pédagogique. Ces projets permettent aux élèves de conduire un raisonnement inductif associant rigueur scientifique, créativité, vertus du doute et capacité à se remettre en question.

Les étudiants qui se destinent aux métiers de la recherche ont de plus la possibilité de suivre un parcours recherche (25% du temps de formation) en 2A et d'effectuer l'un des deux derniers stages (stage assistant ingénieur de 10 semaines ou stage ingénieur de 5 mois minimum dans un laboratoire de recherche). Au final, les étudiants peuvent suivre jusqu'à 310 heures de formation par la recherche hors stage.

L'ensemble des élèves suit également une formation répartie sur les 3 années à l'environnement documentaire des bibliothèques universitaires et à la recherche bibliographique (Ulysse, Web Of Science, Science direct, Zotero).

L'ensemble de ces actions et activités pédagogiques permettent à certains étudiants de se découvrir une vraie appétence pour le monde la recherche. A titre d'exemple, on dénombre 18% de diplômés de la prom18 qui ont choisi s' inscrire en thèse après leurs diplômes.

Formation à la responsabilité sociétale et environnementale

Depuis de nombreuses années, la direction des études attache une attention toute particulière à la formation à la responsabilité sociétale et environnementale. Les activités pédagogiques mises en place au sein de la maquette pédagogique (santé et sécurité au travail, éthique, fresque du climat, conférences DDRS, …) ne cessent chaque année de se développer et de s'améliorer grâce notamment aux réflexions et aux travaux menés par les cellules Transformation Socio-Ecologique et Egalité Diversité Inclusion constituées d'enseignants chercheurs de l'école, d'étudiants, d'Alumni et de personnels administratifs. Le travail de l'école dans ce domaine.

En 2022-2023, en matière de responsabilité sociétale et environnementale, la maquette pédagogique de la FICM prévoit (hors stage) :

- 70h d'enseignements dédiés en tronc commun
- 2020 heures d'activités pédagogiques (cours, projets, ateliers, conférences, …) en lien avec la thématique du développement durable
- 54 modules dédiés
- La possibilité pour chaque étudiant de construire son cursus à la carte et suivre jusqu'à 888 heures sur la thématique (sur un ensemble de 1909 heures de formation soit 46,5%).

Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat

Au cours de leur formation, l'ensemble des étudiants sont sensibilisés à l'innovation et à l'entrepreneuriat principalement par le biais de deux activités pédagogiques ARTEM : Creative Days (3 jours en 1A lors des premières semaines à l'école) et ARTEM Insight (une semaine bloquée en 3A). Dans le cadre de ces deux activités, les étudiants des Mines travaillent en équipe pluridisciplinaire avec des étudiants de l'alliance ARTEM (ICN Business School et ENSAD) en étant encadré par des équipes mixtes constituées d'enseignants des trois écoles. L'objectif principal de ces deux activités est (i) de leur apprendre à travailler avec des étudiants ayant une formation et une culture différente et (ii) de développer leurs compétences en innovation (écoute de besoins, créativité, expérimentation) et gestion de projets.

Les étudiants qui souhaitent approfondir leurs compétences dans le domaine de l'entrepreneuriat peuvent le faire en 1A en développant une idée ou un concept par le biais des projets Enactus (1/2 journée par semaine pendant toute l'année), en 2A en intégrant le parcours entrepreneuriat (1 jour par semaine durant toute l'année) et en 3A en suivant en parallèle de leur année à Mines Nancy le master EDA (Entrepreneuriat et Développement d'Activités) mis en place par l'IAE Metz et le collégium Lorraine INP (ce master a été construit exclusivement pour les élèves ingénieurs et la formation est proposée le soir pour être compatible avec l'emploi du temps des élèves ingénieurs).

Le parcours entrepreneuriat proposé en 2A construit autour de l'Esprit d'Entreprendre a pour objectif de catalyser au sein de l'école les actions menées ou supportées par nos élèves qui relèvent de l'entrepreneuriat. Mines Nancy devient actrice de la Startup Nation et ce parcours leur permet de concrétiser des envies de création d'entreprise et de développer cet état d'esprit en leur faisant vivre une expérience au plus proche de la réalité et dans les meilleures conditions possibles. Les élèves ayant suivi ce parcours auront les outils et le support pour se lancer en étant les mieux armés dans des projets tels que la création de startup mais aussi pour apporter ces dynamiques dans leurs futures entreprises.

L'école offre également la possibilité aux élèves qui ont un projet clair d'effectuer une année sabbatique entre la 2A et la 3A pour développer leur activité entrepreneuriale.

Formation au contexte international et multiculturel

La pratique courante d'au moins deux langues étrangères et la découverte des cultures étrangères sont une composante essentielle de la formation de l'ingénieur et constituent l'un des objectifs déclarés de l'enseignement dispensé à Mines Nancy. Dans cet esprit, les élèves sont tenus d'étudier au minimum deux langues dès leur entrée à l'école : l'anglais en LV1, et une langue parmi l'espagnol, l'allemand, le chinois et le japonais en LV2 (les étudiants peuvent choisir de poursuivre l'étude d'une langue apprise dans l'enseignement secondaire ou de débuter une nouvelle langue). Les étudiants ont également la possibilité d'étudier une troisième langue facultative (LV3) parmi l'espagnol, l'allemand, le russe, le portugais, l'Italien et la langue des signes (depuis 2021 pour cette dernière). Le choix des langues se fait après 3 semaines d'initiation et d'ateliers de découvertes de chacune des langues proposées. Des enseignantes-référentes les accompagnent dans leur choix.

Les élèves admis sur titre en deuxième année peuvent éventuellement être dispensés de LV2 si leur niveau d'anglais est jugé insuffisant à leur arrivée à l'École. Dans ce cas, ils devront suivre un cours d'anglais renforcé.

Pour les élèves étrangers non francophones ou n'ayant pas une maîtrise suffisante de la langue française, la deuxième langue obligatoire est remplacée par le français langue étrangère. L'objectif minimum à valider est le niveau B2.

Avant leur entrée à l'école, les élèves internationaux non francophones doivent attester d'un niveau minimum B1 en français langue étrangère certifié par un test reconnu dans le milieu académique. Durant l'été précédent leur rentrée, ils doivent suivre obligatoirement une summer school d'une durée de 6 semaines à l'école.

La formation en langues correspond à environ 20% de la formation totale. Elle fait une large place à la dimension culturelle et c'est pourquoi la pédagogie en langues repose sur les enseignements en présentiel et sur l' apprentissage auto-dirigé sous la conduite d'un enseignant-référent. Les activités en autonomie (ateliers de conversation, tandem) donnent la possibilité de renforcer des compétences spécifiques. Chaque étudiant signe un contrat d'objectifs dont le but pédagogique principal est de les amener d'une situation d'apprenant à un statut de véritable usager de la langue.

Chaque étudiant doit également valider un quitus international pour prétendre à la diplomation. Ce quitus décrit dans l'article 37 du règlement de scolarité impose la validation d'une expérience internationale d'au moins 20 semaines prioritairement sous la forme d'un stage et/ou d'un séjour académique à l'étranger qui peuvent être complétés par la validation d'engagements « internationalisation à domicile » particuliers. Cette exigence de mobilité internationale peut se faire sous la forme d'un semestre académique au S8, sous la forme d'un semestre académique (ou plus pour certains double diplôme) au S9 ou sous la forme d'un stage au S10.

Chaque année, Mines Nancy organise enfin, avec le soutien des collectivités locales et d'entreprises partenaires, des « voyages d'études » ou « Semaines Départementales », qui sont l'occasion de visiter des sites industriels de pointe et des pôles d'excellence en France et à l'étranger.

Les projets et les stages

Au cours de leur scolarité, les élèves ingénieurs sont entraînés à travailler en équipe sur des projets scientifiques et techniques proposés par l'école (laboratoires, services…) et par les entreprises :
Trois grandes catégories de projets :

- **les projets de 1ère année** sont orientés vers la gestion de projet via des sujets à caractère pédagogique, scientifiques et/ou sociaux ;
- **les projets de 2ème année**, conduits en équipe de 1 à 6 personnes selon le type de parcours choisi (ARTEM, Industrie, Recherche, Entrepreneuriat)
- **les projets de 3ème année**, dernière année d'étude, s'appuient fortement sur les compétences des laboratoires pour leur réalisation dans le cadre des parcours scientifiques choisis.

La formation standard de Mines Nancy comporte trois stages obligatoires qui se déroulent, selon le choix de l'élève-ingénieur, en France ou à l'étranger sur une durée minimum de 9 mois. Ces stages sont les suivants :
• **un stage «opérateur»** au cours de la première année (stage proposé par l'école), dans une entreprise de production en France ou à l'étranger.
Objectif : découverte de l'entreprise à partir d'un poste d'ouvrier.
Durée : 4 semaines obligatoires qui peuvent être complétées durant l'été par un stage optionnel notamment pour la validation du quitus international* .
Période : Février-Mars et Juillet-Août.
• **un stage «assistant ingénieur»** au cours de la deuxième année, dans une entreprise ou un organisme en France ou de préférence à l'étranger* avant l'entrée en troisième année (stage à trouver par l'élève ingénieur).
Objectif : Intégration dans une équipe de projet, et acquisition de savoir-faire tels que l'organisation, l'analyse, l'étude, la conception, le conseil, l'audit ou l'encadrement.
Durée : 12 semaines en fonction des contraintes liées à certains parcours extérieurs à l'École en 3ème année.
Période : juin-septembre.
• **un stage «ingénieur**», de fin d'études, au cours de la troisième année, en France ou à l'étranger*, en entreprise ou en laboratoire pour ceux qui optent pour une formation par la recherche (cf. parcours recherche entre autres).
Le sujet de ce stage est en forte synergie avec le parcours d'approfondissement choisi par l'étudiant.
Objectif : Remplir une mission d'Ingénieur Généraliste dans le cadre d'une équipe au sein de laquelle il aura à négocier et convaincre, former et informer, être moteur du changement et être créatif.
Durée : minimum 20 semaines. Période : mars-août.

** le quitus international impose un minimum de 24 semaines d'expérience hors pays européens francophones au cours des trois années de formation.*