

Profil d'enseignement du Master en sciences de l'ingénieur-e industriel-le

Orientation Construction

1. Identification de la formation

Grade	Master en sciences de l'ingénieur industriel
Orientation	Construction
Cycle	2 ^{ème} cycle
Grade	Master
Nombre de crédits	120
Organisation	Présentielle, de jour

2. Profil de sortie

L'ingénieur-e industriel-le en construction joue un rôle majeur dans les projets de construction et rénovation de **bâtiments** – de logement, de services ou industriels – et d'ouvrages de **génie civil** – routiers, ferroviaires, hydrauliques, etc. Chacun de ces ouvrages s'insère dans un environnement particulier et répond à des besoins spécifiques. Grâce à un **bagage technique solide** et à une **approche multidisciplinaire**, l'ingénieur-e en construction analyse de manière complète chaque situation pour apporter la solution la plus adaptée.

Ses connaissances techniques, allant des **méthodes et normes de dimensionnement** aux **techniques de mise en œuvre**, combinées à des **compétences transversales** de gestion de projet et de communication, lui permettent d'agir à différents niveaux d'un projet : conception et dimensionnement structurels, rénovation du bâti, optimisation thermique et acoustique, gestion des plannings et des équipes de chantier, estimation des coûts, gestion de la qualité et de la sécurité, recherche et développement de nouveaux matériaux ou produits, contrôle des ouvrages, ...

Par ailleurs, les différents domaines de la construction sont aujourd'hui confrontés à des **enjeux environnementaux, sociétaux et économiques** : transformation des villes, efficacité énergétique des bâtiments, circularité, développement de matériaux innovants, numérisation du secteur (BIM, etc.), etc.

Pour faire face à ces défis, l'ingénieur-e industriel-le en construction s'efforce **d'adopter une approche globale** de chaque projet, et de maintenir continuellement à jour ses compétences pour trouver des **solutions innovantes et durables**.

À travers ses différentes missions, l'ingénieur-e en construction diplômé-e de l'ECAM est **responsable** vis-à-vis de la collectivité, des autres acteurs et actrices de la construction et des tiers, mais également vis-à-vis des ressources planétaires. L'ECAM vise donc à former des ingénieur-es en construction **rigoureux-se-s**, capables **de travailler en équipe**, et **orienté-e-s solutions**, mais également **critiques et autonomes** afin de relever chaque nouveau défi.

3. Acquis d'apprentissage terminaux

Afin d'atteindre les compétences mentionnées dans le référentiel de compétences ARES, au terme du master en Sciences de l'ingénieur-e industriel-le, orientation construction, l'étudiant-e sera capable de :

Acquis 1 – Analyser des problèmes complexes

- 1.1 Analyser un besoin de manière systémique, et collecter toutes les informations pour caractériser la situation du projet (techniques, juridiques et réglementaires, environnementales, sociétales, économiques) en vue d'en fixer les objectifs et le cadre.
- 1.2 Chercher, maîtriser et mobiliser les savoirs scientifiques et techniques permettant de répondre adéquatement au problème.
- 1.3 Développer et appliquer une méthode de travail répondant de manière critique aux objectifs fixés, et basée sur des hypothèses clairement établies.

Acquis 2 – Concevoir et dimensionner une solution*

Par *solution, il est question d'ouvrages neufs ou de rénovations d'ouvrages (bâtiments, ouvrages d'art, génie civil, infrastructures, ...) ainsi que tous systèmes spécifiques répondant à une problématique structurelle, de physique du bâtiment,...

- 2.1 Concevoir une solution* répondant aux besoins des utilisateurs et utilisatrices, dans une optique de durabilité (en veillant à y intégrer les concepts de robustesse, sobriété, adaptabilité, résilience, réversibilité, réparabilité, maintenance, et économie circulaire).
- 2.2 Modéliser, dimensionner, et vérifier les performances techniques de la solution, au moyen d'outils appropriés (informatiques, numériques, ou expérimentaux), tout en respectant les normes et la législation.
- 2.3 Justifier et défendre les choix techniques en tenant compte des solutions alternatives de mise en œuvre, des matériaux alternatifs et recyclés, des techniques de renfort et de réparation, des possibilités de préfabrication et de démontabilité, etc.
- 2.4 Analyser et critiquer la solution obtenue, en utilisant de manière correcte et efficace d'autres sources d'informations (ordres de grandeur connus, modèles simplifiés ou outils numériques, résultats d'essais ou mesures in-situ, ...), et améliorer la solution.
- 2.5 Dépasser les cadres ou les limites d'un problème et proposer des solutions innovantes

Acquis 3 – Gérer un chantier ou un projet de construction

- 3.1 Planifier et gérer un chantier ou un projet de construction sur le plan technique, juridique, financier et environnemental.
- 3.2 Maîtriser et respecter la législation, les normes et procédures spécifiques, les modèles 3D, plans et cahiers des charges.
- 3.3 Intégrer les mécanismes socio-économiques de gestion de projet (gouvernance, modèles économiques, gestion des risques, etc.).

Acquis 4 – Communiquer à l'écrit et à l'oral

- 4.1 S'exprimer de manière claire et concise tant à l'oral qu'à l'écrit, au minimum en français et anglais (niveau B2).
- 4.2 Rédiger des rapports techniques (conception, test, recherche...) et préparer des exposés oraux adaptés aux contextes et aux publics, en utilisant à bon escient les outils graphiques et schématiques (plans généraux ou de détails, modèles 3D,...).

- 4.3 Maîtriser les outils de communication et de gestion de projet propres au secteur de la construction, en incluant les outils digitaux actuels.

Acquis 5 – Agir de manière éthique, responsable et professionnelle

- 5.1 Organiser son travail et respecter ses engagements
- 5.2 Travailler de manière rigoureuse en équipe multidisciplinaire dans le respect de l'autre et dans le cadre de la mission attribuée.
- 5.3 Baser son travail sur des sources vérifiables et pertinentes.
- 5.4 Évaluer ses forces et faiblesses en vue de maintenir et d'actualiser ses compétences et connaissances.
- 5.5 Intégrer, dans son travail au quotidien, les aspects inhérents à la Responsabilité Sociétale des Entreprises (bien-être au travail, conscience des responsabilités, questions éthiques, ...) et aux enjeux socio-écologiques.
- 5.6 Comprendre les enjeux sociaux et environnementaux du secteur de la construction, dans leur aspect systémique.

4. Méthodes et moyens

La formation d'ingénieur-e à l'ECAM allie **apports théoriques et applications, au travers des activités diverses** (cours théoriques, séances d'exercices, projets, bureaux d'études, laboratoires, etc.), individuelles ou par groupes.

Ces activités visent à acquérir un bagage solide dans les grands domaines de la construction :

- Calcul et dimensionnement
- Matériaux de construction
- Sols et géotechnique
- Physique du bâtiment
- Génie civil et hydraulique
- Gestion de projets de construction
- Gestion et communication

Pour chaque thématique, les aspects liés au **dimensionnement** ainsi qu'aux **techniques d'exécution** sont abordés, afin de combiner l'optimisation théorique et la mise en œuvre pratique, tout en tenant compte **des enjeux environnementaux, sociétaux et économiques actuels et futurs de chaque projet**.

Trois axes transversaux sont ainsi abordés tout au long de la formation :

- Conception et dimensionnement
- Expertise technique
- Gestion de projets/de chantiers

La formation propose un **encadrement de proximité avec les étudiant-e-s**, afin de les accompagner progressivement vers l'acquisition des différentes compétences, et vers une autonomie dans leur apprentissage. Par ailleurs, à travers les deux stages (en Bac 3 et Master 2) et le TFE en entreprise, la formation se veut en **lien avec le monde professionnel**. Ce lien est renforcé par la participation aux activités d'apprentissage d'intervenant-e-s issu-e-s du monde professionnel et possédant une expertise technique reconnue.

5. Programme de la formation

La formation des ingénieur·e·s industriel·le·s en construction de l'ECAM se déroule en deux étapes :

- La pré-orientation construction durant le bachelier, composée d'unités d'enseignement (UE) orientées « construction » en deuxième et troisième année, qui offre :
 - En Bac 2 : une brève **initiation** à la construction à travers deux UE, dont un projet
 - En Bac 3 (3BC) : une vue complète des **fondamentaux** des différents domaines de la construction de **bâtiments**, avec un accent particulier sur le **calcul et le dimensionnement** selon les Eurocodes
- Le Master en sciences de l'ingénieur·e industriel·le, orientation construction, organisé en deux ans, qui comprend :
 - En Master 1 (4CO) : Un **approfondissement** des différentes thématiques abordées en Bac 3, en intégrant les aspects liés à la **conception** et les **techniques de mise en œuvre**. Les grandes notions de **génie civil** sont également abordées en Master 1.
 - En Master 2 (5CO) : Une mise en application à travers des **projets**, renforçant l'**autonomie** des étudiant·e·s dans leur apprentissage. Ces projets mettent l'accent sur la **multidisciplinarité** du métier, et également sur l'**innovation et la recherche**

La structure de la formation et son découpage en unités d'enseignements est présentée à la figure ci-dessous.

