

### 1. Identification de la formation

Grade	Master en sciences de l'ingénieur industriel
Orientation	Construction
Cycle	2 <sup>ème</sup> cycle
Grade	Master
Nombre de crédits	120
Niveau	Formation initiale
Organisation	Présentielle, de jour
Site	<a href="https://www.ecam.be/construction/">https://www.ecam.be/construction/</a>

### 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 de **nouveaux enjeux économiques, sociétaux et environnementaux** : augmentation des coûts, numérisation du secteur (BIM, etc.), transformation des villes, efficacité énergétique des bâtiments, circularité, développement de matériaux innovants, 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**.

A travers ses différentes missions, l'ingénieur-e en construction est **responsable** vis-à-vis de la collectivité, des autres acteurs et des tiers, mais également vis-à-vis des ressources planétaires. L'ECAM vise donc à former des ingénieur-es en construction **rigoureux-ses**, capables **de travailler en équipe**, et **orienté-es 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 de l'ARES, au terme du master en Sciences de l'ingénieur industriel, finalité construction, l'étudiant-e sera capable de :

#### Acquis 1 – Analyser des problèmes complexes et chercher des solutions innovantes

- 1.1 Analyser de manière complète un besoin, 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 technologiques permettant de répondre adéquatement au problème
- 1.3 Développer et appliquer une méthodologie de travail répondant de manière critique aux objectifs fixés, et basée sur des hypothèses clairement établies
- 1.4 Dépasser les cadres ou les limites d'un problème et proposer des solutions innovantes

#### Acquis 2 – Modéliser et dimensionner une solution

- 3.1 Modéliser, dimensionner, et vérifier, des structures (bâtiments, ouvrages d'art, génie civil, infrastructures, ...) ou des projets énergétiquement et acoustiquement performants, au moyen d'outils appropriés (informatiques, numériques, ou expérimentaux), tout en respectant les normes.
- 3.2 Analyser et critiquer les résultats obtenus, en utilisant de manière correcte et efficace d'autres sources d'informations (ordres de grandeurs connus, modèles simplifiés ou outils numériques, résultats d'essais ou mesures in-situ, ...).

#### Acquis 3 – Mettre en œuvre une solution au moyen des techniques d'exécution appropriées

- 3.1 Comparer de manière multifactorielle les différentes techniques d'exécution afin d'identifier la plus appropriée pour réaliser la solution souhaitée
- 3.2 Justifier et défendre le choix d'une méthode d'exécution en tenant compte du cadre du projet

#### Acquis 4 – Gérer un projet de construction

- 4.1 Planifier et gérer un chantier ou un projet de construction sur le plan technique, juridique et financier
- 4.2 Maîtriser et respecter la législation, les normes et procédures spécifiques, plans et cahiers des charges

#### Acquis 5 – Communiquer à l'écrit et à l'oral

- 5.1 Interagir de manière professionnelle avec les différents intervenants du milieu de la construction
- 5.2 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
- 5.3 Produire des plans-et des maquettes BIM
- 5.4 Communiquer dans une ou plusieurs langues étrangères, en particulier l'anglais

#### Acquis 6 - Travailler en autonomie et en équipe

- 6.1 Organiser son travail et respecter ses engagements

- 6.2 Intervenir activement avec différents membres d'une équipe multidisciplinaire dans le cadre du rôle qui lui aura été attribué (gestionnaire ou conducteur de chantier, R&D, concepteur, responsable qualité, responsable soumissions, ...)

#### Acquis 7 – Agir de manière éthique, responsable et professionnelle

- 7.1 Évaluer ses forces et faiblesses en vue de maintenir et d'actualiser ses compétences  
7.2 Développer une approche critique et intégrée du projet, en quantifiant son impact environnemental et en incluant les enjeux liés au développement durable

## **4. Méthodes et moyens**

La formation d'ingénieur à l'ECAM allie **apports théoriques et applications, à 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 économiques, sociétaux et environnementaux 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-es**, 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'intervenants et intervenantes venant du monde professionnel et possédant une expertise technique reconnue.

## 5. Programme de la formation

La formation des ingénieur·es industriel·les 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 :
  - o En Bac 2 : une brève **initiation** à la construction à travers deux UE, dont un projet
  - o 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 industriel, orientation construction, organisé en deux ans, qui comprend :
  - o En Master 1 (4CO) : Un **approfondissement** des différentes thématiques abordées et 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.
  - o En Master 2 (5CO) : Une mise en application à travers des **projets**, renforçant l'**autonomie** des étudiant·es 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.

