

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

Orientation Electronique

1. Identification de la formation

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

2. Profil de sortie

L'ingénieur·e industriel·le à orientation électronique se distingue par sa polyvalence et son solide bagage technique et scientifique dans les divers domaines de l'électronique : la conception de circuits analogiques, numériques ou de puissance, les systèmes embarqués, les télécommunications, la microélectronique, et les ressources IT associées à l'électronique.

Doté de compétences techniques avancées, l'ingénieur·e analyse et résout des problèmes complexes, conçoit, dimensionne ou intègre des circuits ou systèmes électroniques, valide les performances à travers des protocoles de tests, maîtrise les techniques de production, assure le contrôle qualité et le respect des normes applicables, en prenant en compte l'entièreté du cycle de vie du produit.

Il ou elle gère des projets électroniques, planifiant les étapes de développement, coordonnant les différents acteurs du projet, en respectant les contraintes budgétaires et normatives (compatibilité électromagnétique, sécurité, ...) et en maîtrisant les risques et les imprévus.

L'ingénieur·e industriel·le à orientation électronique est actif et active dans divers secteurs (aérospatial, télécommunications, énergie, santé, électronique industrielle, systèmes embarqués, automobile, robotique, transport, environnement, ...) et à tous les niveaux (recherche, innovation et développement, bureaux d'études, production, contrôle qualité, validation).

Outre ses compétences techniques, l'ingénieur·e industriel·le en électronique est apprécié·e pour son ouverture d'esprit, son autonomie, ses capacités de communication, de collaboration, d'esprit critique et de réflexivité, son esprit d'analyse, son intérêt pour les nouvelles technologies.

Il ou elle prend en compte les enjeux de développement durable, d'éthique et de responsabilité sociétale dans le cycle de vie complet d'un produit et de son développement, par exemple à travers l'amélioration des performances énergétiques, le choix d'une solution et de composants à impact environnemental et sociétal réduits, la mise en place d'un plan de maintenance, ...

3. Les 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 électronique, l'étudiant-e sera capable de :

Analyser un problème complexe

- Établir un cahier des charges d'un système électronique sur base des spécifications de la clientèle, en identifiant les besoins fonctionnels, les contraintes et les exigences spécifiques, dans le contexte du projet.
- Exploiter de la documentation technique (documentation scientifique, datasheet de composants ou systèmes).
- Intégrer les enjeux de développement durable et les mécanismes socio-économiques dans l'analyse d'un cahier des charges.

Concevoir, modéliser, et dimensionner une solution

- Concevoir une solution (du composant discret au système complexe) cohérente et innovante, intégrant des composants électroniques, des sous-systèmes existants, des circuits programmables, du software embarqué, des capteurs, des actionneurs, des réseaux et protocoles de communication, des circuits de puissance.
- Dimensionner et sélectionner des composants électroniques et/ou sous-systèmes en respectant les contraintes du cahier des charges et les normes en vigueur.
- Intégrer les outils et méthodes de développement durable (entre autres sobriété, robustesse, économie circulaire, analyse de cycle de vie) dans la conception de la solution électronique.
- Évaluer les performances prévues de la solution en utilisant des outils de modélisation et de simulations.
- Maîtriser les outils industriels de conception informatique dans le but de permettre une mise en œuvre de la solution électronique.

Mettre en œuvre une solution

- Réaliser et programmer un prototype physique de la solution élaborée.
- Valider les choix de conception et les performances attendues au travers de protocoles de tests et mesures préalablement définis.
- Identifier les ajustements nécessaires suite aux résultats de la validation.

Gérer un projet électronique

- Gérer un projet électronique de manière globale en termes de planification, d'organisation, de coûts, des impacts socio-environnementaux en maîtrisant les risques et les imprévus.
- Collaborer en équipe et avec les différentes parties prenantes du projet.
- Assurer la conformité aux normes en vigueur et l'amélioration continue à travers la mise en œuvre de processus qualité standardisés.

Agir de manière éthique, durable et responsable

- Appliquer des considérations éthiques et durables tout au long du processus, en favorisant des solutions socialement et environnementalement responsables, en respectant la confidentialité des informations, en garantissant la sécurité des systèmes et de leur utilisation.
- Critiquer une solution existante ou développée, et les tendances émergentes dans les domaines de l'électronique.

Communiquer à l'écrit et à l'oral

- S'exprimer de manière claire et concise tant à l'oral qu'à l'écrit, en adaptant le langage adapté selon le public visé, en français ou en anglais (niveau B2).

- Rédiger des documents techniques complets et structurés (spécifications, cahiers des charges, procédures, rapports de tests, documentation), mettant en évidence les principaux résultats, recommandations et implications.

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 l'électronique :

1. Circuits et dimensionnement

- Semi-conducteurs et composants
- Circuits analogiques et numériques
- Conception de circuit imprimé
- Prototypage
- Test et mesures

2. Systèmes embarqués

- Composants programmables (Microcontrôleur, FPGA, SoC, ...)
- Logiciel embarqué
- Intégration hardware et software
- Mécatronique
- Internet des Objets (IoT)
- Systèmes autonomes

3. Télécommunications

- Signaux et leur traitement
- Techniques de transmission
- Réseaux industriels et informatiques
- IoT

4. Énergie

- Électronique de puissance
- Compatibilité électromagnétique

5. Outils informatiques

- Génie et qualité logicielle
- Structures, analyse et traitement de données (mesures, images, ...)
- Intelligence artificielle

Ces domaines technologiques sont complétés par l'acquisition de compétences transversales, soit à travers des activités spécifiques, soit pratiquées à travers des activités d'enseignement variées, telles que :

- Gestion de projet, de la qualité, financière
- Ethique et responsabilité sociétale
- Développement durable et responsabilité environnementale
- Langues et communication
- Veille technologique

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 et le TFE, la formation se veut en lien avec le monde professionnel. Différents intervenants extérieurs, choisis pour leur expertise technique, participent également aux activités d'apprentissage.

5. Programme de la formation

Le programme de la formation d'ingénieur-e en électronique se déroule sur 2 années de Master, précédées de la formation en Bachelier en de l'ingénieur-e industriel-le, pré-orientation Génie Électrique.

3BE (2025-2026)		4MEO (2025-2026)		5MEO (2025-2026)	
Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
Electronic Design 5 crédits	Stage 10 crédits	Architecture and software quality 2 crédits	Microelectronics 4 crédits	Biodiversity Monitoring Project 4 crédits	Gestion et stratégie financière 4 crédits
Microcontroller and logic design 6 crédits	Control Theory and applications 3 crédits	Hardware Testing Processes 2 crédits	System on Chip 5 crédits	Embedded Security Project 4 crédits	Economie 4 crédits
Software engineering 1 7 crédits	Embedded systems 4 crédits	Advanced PCB design 4 crédits	Tele-communications 5 crédits	High Frequency Circuit Design 9 crédits	Langues 2 crédits
Network and web technologies 4 crédits	Fundamentals of electrical engineering 3 crédits	Computer Networks 5 crédits	Artificial Intelligence 5 crédits	Ethical Electronics & Informatics 3 crédits	Travail de Fin d'études 20 crédits
PCB design 5 crédits		Computer vision 3 crédits	Operating Systems 3 crédits	Insertion professionnelle 10 crédits	
Software engineering 2 3 crédits		Gestion 6 crédits			
Comptabilité et entrepreneuriat 5 crédits		Power Electronics 7 crédits			
Signals, systems and telecommunications 5 crédits		Embedded Project 9 crédits			