

**RÉFÉRENTIEL ACTIVITÉS / COMPÉTENCES / ÉVALUATION**  
**Systemes Embarqués et Génie Electrique**

Référentiel d'activités	Référentiel de compétences	Référentiel d'évaluation
<p><b>Activités relatives à l'ingénieur analyste fonctionnel</b>  <b>Formalisation et élaboration des spécifications d'un système embarqué</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser l'analyse fonctionnelle détaillée à partir de l'évaluation des besoins des utilisateurs</li> <li>- Etudier les opportunités et la faisabilité technologique de l'application</li> <li>- Élaborer des propositions techniques prenant en compte les enjeux RSE</li> <li>- Assurer une veille technologique afin de proposer au client des solutions prenant en compte les innovations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser les contraintes techniques du système et les coûts.</li> <li>- Spécifier les méthodes d'analyse permettant de développer des solutions innovantes en prenant en compte les normes qualité spécifiques au secteur.</li> <li>- Élaborer un cahier des charges fonctionnel et technique en collaboration avec d'autres spécialistes impliqués dans le projet.</li> <li>- Élaborer les spécifications fonctionnelles (clauses techniques des produits embarqués) et celles des composants.</li> <li>- Travailler en équipe, manager des équipes avec des interlocuteurs aux compétences techniques diverses et complémentaires, y compris en contexte international.</li> <li>- Intégrer les enjeux de l'entreprise : dimension économique, perspectives stratégiques, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique</li> <li>- Intégrer les enjeux liés à la responsabilité sociétale (relation, sécurité et santé au travail, éthique, approche inclusive), l'environnement (cycle de vie des produits, sourcing des matériaux, émissions globales de carbone, utilisations des déchets, protocoles de recyclage...)</li> </ul>	<p>Contrôles continus ou terminaux individuels (contrôles écrits, exposés oraux, rapports et soutenances de stages en entreprise, évaluation par les tuteurs en entreprise...) et en groupe (comptes rendus de travaux pratiques, rapport et soutenance de projets avec des commanditaires du monde socio-économique). Mises en situation lors de stages et projets, évaluées par compétences au travers de grilles critériées. Prise en compte particulière des situations de handicap</p>

<p><b>Activités relatives à l'ingénieur conception de systèmes embarqués</b>  <b>Spécification, modélisation et conception d'un système embarqué</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modéliser et décomposer le système pour faire les choix techniques.</li> <li>- Concevoir et évaluer l'ensemble d'un système embarqué</li> <li>- Définir, élaborer et rédiger les documents (modes opératoires, procédés...) et spécifications techniques.</li> <li>- Piloter et assurer le suivi du projet de conception.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir et établir une solution d'architecture matérielle et logicielle du système embarqué.</li> <li>- Choisir les outils de conception et proposer une technologie adaptée.</li> <li>- Gérer les interfaces fonctionnelles avec les autres équipes techniques (bureaux d'études, essais, qualité...).</li> <li>- Élaborer et formaliser des documentations techniques pour la mise en production et la traçabilité.</li> <li>- Maîtriser les différentes étapes de développement (cycle en V, méthodes Agiles...) d'un système embarqué.</li> <li>- Améliorer les caractéristiques du produit et les nouvelles versions en prenant en compte les évolutions des composants et le retour d'expérience client.</li> <li>- Intégrer les enjeux de l'entreprise : dimension économique, perspectives stratégiques, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique</li> <li>- Intégrer les enjeux liés à la responsabilité sociétale (relation, sécurité et santé au travail, éthique, approche inclusive), l'environnement (cycle de vie des produits, sourcing des matériaux, émissions globales de carbone, utilisations des déchets, protocoles de recyclage...)</li> <li>- Travailler en équipe, manager des équipes avec des interlocuteurs aux compétences techniques diverses et complémentaires, y compris en contexte international.</li> </ul>	<p>Contrôles continus ou terminaux individuels (contrôles écrits, exposés oraux, rapports et soutenances de stages en entreprise, évaluation par les tuteurs en entreprise....) et en groupe (comptes rendus de travaux pratiques, rapport et soutenance de projets avec des commanditaires du monde socio-économique). Mises en situation lors de stages et projets, évaluées par compétences au travers de grilles critériées. Prise en compte particulière des situations de handicap</p>
--	--	--

**Activités relatives à l'ingénieur d'étude et développement en informatique industrielle**

**Modélisation, réalisation et validation d'un système de supervision**

- Modéliser le comportement du processus à commander
- Réaliser un système de contrôle-commande adapté
- Mettre en place des systèmes de pilotage ou de supervision
- Tester, valider à des fins de mise en production le système de contrôle-commande

- Déterminer le formalisme adapté au comportement du processus physique à commander et le modéliser
- Déterminer la commande adaptée vis-à-vis de performances attendues pour un système continu, discret ou hybride
- Transposer le modèle de commande élaboré en un code exécutable par les unités de commande dans un contexte temps-réel ou réactif
- Définir et exécuter des tests pour s'assurer de la conformité d'un logiciel avec ses spécifications
- Piloter, évaluer et superviser l'équipement en intégrant différents indicateurs.
- Identifier les risques liés à une défaillance, analyser et mettre en œuvre des contre-mesures pour garantir la sûreté de fonctionnement
- Intégrer les enjeux de l'entreprise : dimension économique, perspectives stratégiques, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique
- Intégrer les enjeux liés à la responsabilité sociétale (relation, sécurité et santé au travail, éthique, approche inclusive), l'environnement (cycle de vie des produits, sourcing des matériaux, émissions globales de carbone, utilisations des déchets, protocoles de recyclage...)
- Travailler en équipe, manager des équipes avec des interlocuteurs aux compétences techniques diverses et complémentaires, y compris en contexte international.
- Former les utilisateurs finaux aux spécificités de l'installation

Contrôles continus ou terminaux individuels (contrôles écrits, exposés oraux, rapports et soutenances de stages en entreprise, évaluation par les tuteurs en entreprise...) et en groupe (comptes rendus de travaux pratiques, rapport et soutenance de projets avec des commanditaires du monde socio-économique). Mises en situation lors de stages et projets, évaluées par compétences au travers de grilles critériées. Prise en compte particulière des situations de handicap

**Activités relatives à l'ingénieur d'études et développement en génie électrique**

**Modélisation, développement et validation d'une architecture électrique**

- Modéliser et simuler l'ensemble des éléments d'une architecture électrique
- Développer les éléments d'une architecture électrique en combinant différentes sources énergétiques
- Tester, valider à des fins de mise en production

- Simuler et développer un convertisseur statique
- Dimensionner des réseaux électriques stationnaires ou embarqués et des micro-réseaux intelligents pour optimiser la distribution d'énergie
- Développer des éléments d'une architecture électrique intégrant de l'électronique de puissance et des éléments de stockage
- Choisir et dimensionner différentes sources d'énergies renouvelables
- Piloter la contribution des sources d'énergies renouvelables en fonction de leurs disponibilités.
- Identifier les risques liés à une défaillance, analyser et mettre en œuvre des contre-mesures pour sécuriser les solutions
- Intégrer les enjeux de l'entreprise : dimension économique, perspectives stratégiques, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique
- Intégrer les enjeux liés à la responsabilité sociétale (relation, sécurité et santé au travail, éthique, approche inclusive), l'environnement (cycle de vie des produits, sourcing des matériaux, émissions globales de carbone, utilisations des déchets, protocoles de recyclage...)
- Travailler en équipe, manager des équipes avec des interlocuteurs aux compétences techniques diverses et complémentaires, y compris en contexte international.

Contrôles continus ou terminaux individuels (contrôles écrits, exposés oraux, rapports et soutenances de stages en entreprise, évaluation par les tuteurs en entreprise...) et en groupe (comptes rendus de travaux pratiques, rapport et soutenance de projets avec des commanditaires du monde socio-économique). Mises en situation lors de stages et projets, évaluées par compétences au travers de grilles critériées. Prise en compte particulière des situations de handicap

<p><b>Activités relatives à l'ingénieur d'études et développement en télécommunications</b>  <b>Développement, administration, sécurisation de systèmes de télécommunications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Développer les composants d'un système électronique de télécommunications</li> <li>- Proposer et administrer des systèmes de télécommunications composés de réseaux hétérogènes</li> <li>- Mettre en place des stratégies de cybersécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développer une chaîne de télécommunications matérielle et logicielle</li> <li>- Maintenir et faire évoluer des systèmes informatiques</li> <li>- Mettre en réseau des systèmes numériques hétérogènes</li> <li>- Piloter et superviser des systèmes numériques</li> <li>- Mettre en place les processus permettant de tester les composants matériels et logiciels</li> <li>- Identifier les risques liés à la cybersécurité, analyser et mettre en œuvre des contre-mesures pour sécuriser les systèmes</li> <li>- Intégrer les enjeux de l'entreprise : dimension économique, perspectives stratégiques, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique</li> <li>- Intégrer les enjeux liés à la responsabilité sociétale (relation, sécurité et santé au travail, éthique, approche inclusive), l'environnement (cycle de vie des produits, sourcing des matériaux, émissions globales de carbone, utilisations des déchets, protocoles de recyclage...)</li> <li>- Travailler en équipe, manager des équipes avec des interlocuteurs aux compétences techniques diverses et complémentaires, y compris en contexte international.</li> <li>-</li> </ul>	<p>Contrôles continus ou terminaux individuels (contrôles écrits, exposés oraux, rapports et soutenances de stages en entreprise, évaluation par les tuteurs en entreprise...) et en groupe (comptes rendus de travaux pratiques, rapport et soutenance de projets avec des commanditaires du monde socio-économique). Mises en situation lors de stages et projets, évaluées par compétences au travers de grilles critériées. Prise en compte particulière des situations de handicap</p>
--	---	---

**Activités relatives à l'ingénieur études et développement en informatique et électronique embarquée**

**Modélisation, développement, intégration et validation de systèmes électroniques ou de logiciels d'un système embarqué**

- Développer des éléments électroniques de traitement ou d'acquisition d'information pour systèmes embarqués
- Développer des logiciels de gestion et de commandes des systèmes embarqués
- Tester, valider à des fins de mise en production

- Développer des cartes électroniques et informatiques embarquées
- Développer des systèmes de traitement de l'information en utilisant les outils de traitement du signal ou des méthodes d'apprentissage automatisé sur des cibles matérielles embarquées
- Développer des chaînes d'acquisition et de traitement analogique du signal
- Modéliser, synthétiser et tester des systèmes électroniques complexes
- Développer des logiciels en appliquant les bonnes pratiques de programmation (manifeste Agile, clean code...).
- Identifier les risques d'une défaillance logicielle, analyser et mettre en œuvre des solutions correctives
- Intégrer les enjeux de l'entreprise : dimension économique, perspectives stratégiques, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique
- Intégrer les enjeux liés à la responsabilité sociétale (relation, sécurité et santé au travail, éthique, approche inclusive), l'environnement (cycle de vie des produits, sourcing des matériaux, émissions globales de carbone, utilisations des déchets, protocoles de recyclage...)
- Travailler en équipe, manager des équipes avec des interlocuteurs aux compétences techniques diverses et complémentaires, y compris en contexte international.

Contrôles continus ou terminaux individuels (contrôles écrits, exposés oraux, rapports et soutenances de stages en entreprise, évaluation par les tuteurs en entreprise...) et en groupe (comptes rendus de travaux pratiques, rapport et soutenance de projets avec des commanditaires du monde socio-économique). Mises en situation lors de stages et projets, évaluées par compétences au travers de grilles critériées. Prise en compte particulière des situations de handicap