

# Référentiel d'évaluation

## du Bachelor Universitaire de Technologie Génie Electrique et Informatique Industrielle



**Compétence C1 : « Concevoir la partie GEII d'un système industriel »**

- niveau Novice / Intermédiaire / Compétent

**p2**

**Compétence C2 : «Vérifier la partie GEII d'un système industriel »**

- niveau Novice / Intermédiaire / Compétent

**p5**

**Compétence C3 : «Maintenir la partie GEII d'un système industriel »**

- niveau Novice / Compétent

**p8**

**Compétence C4 (parcours AI) :**

« Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel » - niveau Novice / Compétent

**p11**

**Compétence C4 (parcours EME) :**

« Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie »

- niveau Novice / Compétent

**p13**

**Compétence C4 (parcours ESE) : « Implanter un système matériel ou logiciel »**

- niveau Novice / Compétent

**p15**

## Novice

Mener une conception partielle intégrant une démarche projet

*En adoptant une approche holistique intégrant les innovations technologiques en lien avec la stratégie de l'entreprise pour répondre à un besoin client.*

*En produisant l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires*

*En communiquant de façon adaptée avec les différents acteurs avant et pendant la phase de conception*

## Compétence C1 : « Concevoir la partie GElI d'un système industriel » - niveau BUT1

### Apprentissages critiques

#### Produire une analyse fonctionnelle d'un système

#### Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel

#### Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception

### Critères d'évaluation observables

- Description *précise* et *argumentée* des caractéristiques des entrées, des sorties de chacune des fonctions
- Production d'une structure fonctionnelle répondant avec exactitude aux caractéristiques du CdC (*Respect des Relations de dépendance entre fonctions – traitement chronologique – association parallèle / série*)
- Suivi *rigoureux* d'une démarche projet (travail d'équipe = répartition des tâches, points intermédiaires sur l'avancement, évolution du planning) basée sur l'organigramme des tâches et le planning fourni
- Démarche *rigoureuse, structurée et coordonnée* pour réaliser le prototype matériel et/ou logiciel conforme au cahier des charges
- Réalisation soignée dans le respect des règles de l'art
- Validation *rigoureuse*, par des tests unitaires, du prototype matériel et ou logiciel afin d'assurer sa *conformité* au cahier des charges
- Rédaction *complète, exhaustive et exploitable* du dossier présentant l'ensemble des éléments nécessaires à la fabrication
- Respect des conventions et des règles de mise en forme du dossier définies par le client (*langues et bureautique*)

## Intermédiaire

Concevoir un système  
en fiabilisant les  
solutions proposées

*En adoptant une approche  
holistique intégrant les  
innovations  
technologiques en lien  
avec la stratégie de  
l'entreprise pour répondre  
à un besoin client.*

*En produisant l'ensemble  
des documents nécessaires  
pour le client et les  
différents prestataires*

*En communiquant de  
façon adaptée avec les  
différents acteurs avant et  
pendant la phase de  
conception*

## Compétence C1 : « Concevoir la partie GEL d'un système industriel » - niveau BUT2

### Apprentissages critiques

#### Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle

#### Dériskuer les solutions techniques retenues

### Critères d'évaluation observables

- Démarche méthodique de conception (compréhension détaillée de l'analyse fonctionnelle, choix de structure, dimensionnement, simulation, prototype, etc.)
- La structure proposée est cohérente et répond complètement au schéma fonctionnel
- Choix et ou dimensionnement des éléments constitutifs de la structure répondant aux contraintes (coût, encombrement, disponibilité matérielle, innovation technologique, etc.)
- Liste exhaustive des risques de fonctionnement, des contraintes d'utilisation et des normes.
- Validation de la structure retenue garantissant la fiabilité et/ou le bon fonctionnement du système.
- Choix de correctif approprié à partir de l'identification des éléments « perturbateurs »
- La solution technique fiabilisée répond complètement au cahier des charges du système

## Compétent

Concevoir en adoptant une approche sélective dans ses choix technologiques

*En adoptant une approche holistique intégrant les innovations technologiques en lien avec la stratégie de l'entreprise pour répondre à un besoin client.*

*En produisant l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires*

*En communiquant de façon adaptée avec les différents acteurs avant et pendant la phase de conception*

## Compétence C1 : « Concevoir la partie GII d'un système industriel » - niveau BUT3

### Apprentissages critiques

### Critères d'évaluation observables

#### Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges

- Identification des besoins du client avec méthode et une communication adaptée
- Rédaction détaillée des fonctions de service et de contrainte de tout ou partie du cahier des charges en accord avec le client

#### Prouver la pertinence de ses choix technologiques

- Argumentation structurée, précise et compréhensible de chacun de ses choix technologiques en adéquation avec le cahier des charges (Respect des Coût /délais, Fiabilité/faisabilité, Normes/Impact environnemental et Veille technologique/obsolescence, etc.)

#### Rédiger un dossier de conception

- Le dossier de conception est structuré, clair, détaillé et complet en adéquation avec le cahier des charges

## Compétence C2 : «Vérifier la partie GEL d'un système industriel » - niveau BUT1

### Novice

Effectuer les tests et les mesures nécessaires à une vérification d'un système

*En tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles*

*En mettant en œuvre un plan d'essais et d'évaluations, dans une visée d'analyse qualitative et corrective*

*En tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société*

### Apprentissages critiques

### Critères d'évaluation observables

#### Appliquer une procédure d'essai

- Repérage et listage précis et exhaustifs des points de test du système
- Choix pertinents des moyens et/ou des expérimentations dans le cadre de procédures de test simples
- Estimation claire et rigoureuse des attendus (ordre de grandeur, unités, tolérance) pour conclure sur le fonctionnement
- Mise en œuvre exhaustive et structurée des tests requis en suivant une procédure donnée
- Rédaction claire des tests effectués et commentaires critiques des résultats obtenus (reformulation de la procédure et des moyens utilisés, utilisation du vocabulaire technique adapté, indication des unités, etc.)

#### Identifier un dysfonctionnement

- Estimation claire et rigoureuse des attendus (ordre de grandeur, unités, tolérance) pour conclure au dysfonctionnement
- Utilisation rigoureuse d'une procédure donnée et du matériel associé pour localiser le dysfonctionnement
- Justification claire de la bonne utilisation du matériel (l'étudiant doit mettre en doute sa mesure)
- Justification argumentée du dysfonctionnement au regard des attendus (écart entre la mesure et l'attendu)

#### Décrire les effets d'un dysfonctionnement

- Description du dysfonctionnement avec un vocabulaire précis et adapté
- Analyse qualitative du dysfonctionnement (impact fonctionnel et/ou impact matériel, financier, réglementaire, environnemental, sécuritaire)
- Analyse quantitative du dysfonctionnement
- Identification précise des causes du dysfonctionnement sur des dispositifs simples
- Proposition argumentée de correctifs élémentaires
- Communication avec un vocabulaire précis et une argumentation cohérente

## Compétence C2 : «Vérifier la partie GEl d'un système industriel » - niveau BUT2

### Intermédiaire

Mettre en place un protocole de tests pour valider le fonctionnement d'un système

*En tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles*

*En mettant en œuvre un plan d'essais et d'évaluations, dans une visée d'analyse qualitative et corrective*

*En tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société*

**Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système**

**Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel**

### Apprentissages critiques

### Critères d'évaluation observables

- A la lecture du cahier des charges, identification exhaustive :
  - des contraintes techniques liées à l'équipement industriel concerné (plages de fonctionnement, conditions d'utilisation, ...) et des contraintes réglementaires, environnementales, etc.
  - des points de test
  - de l'environnement et du matériel de test à utiliser
- Choix des jeux d'essais cohérents pour vérifier le cahier des charges (voire construction du jeu d'essai, pour un système simple)
- Description exhaustive du protocole de test (jeu d'essais qui sera renseigné dans le procès-verbal )
- Exécution complète de la procédure d'essai (après vérification de la calibration des appareils)
- Validation systématique de chaque critère spécifié : aspect techniques, fonctionnels, et le cas échéant, réglementaires, environnementaux , etc.
- Renseignement rigoureux du procès-verbal de certification du fonctionnement du système selon le formalisme imposé

## Compétent

Élaborer une procédure intégrant une démarche qualité pour valider le fonctionnement d'un système

*En tenant compte des spécificités matérielles, réglementaires et contextuelles*

*En mettant en œuvre un plan d'essais et d'évaluations, dans une visée d'analyse qualitative et corrective*

*En tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires de la société*

## Compétence C2 : «Vérifier la partie GEl d'un système industriel » - niveau BUT3

### Apprentissages critiques

### Critères d'évaluation observables

#### Évaluer la cause racine d'un dysfonctionnement

- Identification précise des conditions qui provoquent l'apparition du dysfonctionnement
- Repérage organisé et justifié de tout ce qui est opérationnel afin d'isoler le bloc ou le sous-système responsable du dysfonctionnement
- Identification claire et précise de la nature du dysfonctionnement (erreur de conception ou de réalisation)

#### Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement

- Dans le cas d'un dysfonctionnement lié à une erreur de réalisation : proposition d'une solution corrective adéquate en tenant compte des enjeux économiques, environnementaux et réglementaires
- Dans le cas d'un dysfonctionnement lié à une erreur de conception: indication de pistes judicieuses de solution
- Présentation argumentée des solutions proposées

#### Produire une procédure d'essai pour valider la conformité d'un système

- Rédaction d'une procédure d'essai complète, rigoureuse et ordonnée, facilement applicable qui permet la validation d'un système par étape (chronologie, environnement matériel, répétabilité des mesures, conditions de test)
- Préconisation argumentée, dans la procédure et le procès-verbal, de la nécessité de calibration des appareils et des besoins d'habilitation et de certification des opérateurs
- Élaboration et rédaction de documents faciles à remplir : certification, formalisme du procès-verbal, etc.

## Novice

Intervenir sur un système pour effectuer une opération de maintenance

*En adoptant une communication proactive avec les différents acteurs*

*En adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale*

## Compétence C3 : «Maintenir la partie GEl d'un système industriel » - niveau BUT2

Apprentissages critiques	Critères d'évaluation observables
<b>Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant une procédure</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exécution complète de l'entretien d'un système de production suivant les recommandations du constructeur</li><li>• Contrôle précis et exhaustif de l'état général de fonctionnement d'un système (recette, check-list des différents points contrôlés)</li><li>• Rédaction et présentation claires et détaillées d'un rapport d'intervention</li></ul>
<b>Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exécution complète d'une opération de maintenance simple en respectant avec précision la procédure (recette, check-list, gamme de maintenance, etc.)</li><li>• Identification précise du type de maintenance en argumentant de façon claire et détaillée</li><li>• Rédaction et présentation claires et détaillées d'un rapport d'exécution</li></ul>
<b>Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Constatation et description, avec un vocabulaire précis et adapté, du dysfonctionnement</li><li>• Localisation des zones impactées à partir de plans, schémas, programmes et cartes</li><li>• Proposition d'hypothèses cohérentes</li><li>• Vérification complète des hypothèses</li></ul>
<b>Identifier la cause racine du dysfonctionnement</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse complète des défaillances (conditions d'utilisations, historiques, GMAO, retours d'expériences via des échanges efficaces utilisateur/client)</li><li>• Argumentation et démarche méthodologique appropriées</li><li>• Identification précise et argumentée des causes du dysfonctionnement</li><li>• Proposition argumentée de correctifs</li></ul>



## Compétent

Mettre en place une stratégie de maintenance pour garantir un fonctionnement optimal

*En adoptant une communication proactive avec les différents acteurs*

*En adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale*

## Compétence C3 : «Maintenir la partie GEII d'un système industriel » - niveau BUT3

Apprentissages critiques	Critères d'évaluation observables
<b>Proposer une solution de maintenance</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Description synthétique du système, des énergies et des technologies (CdC, AF, schémas et plans)</li><li>• Identification cohérente des défaillances (historiques, GMAO, retours d'expériences via des échanges efficaces utilisateur/client (PARETO, ISHIKAWA, 5M, etc.)</li><li>• Mise en place d'un plan de maintenance en utilisant des outils/moyens appropriés (AMDEC, etc.) et en intégrant des moyens de surveillance (indicateurs, etc.)</li><li>• Mise en œuvre complète des travaux d'amélioration / de fiabilisation</li></ul>
<b>Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilisation pertinente des documents (CR d'intervention, historiques, rapport d'incident, etc.) et inventaire exhaustif des coûts liés à l'opération de maintenance à partir d'une situation/étude de cas (arrêts, coûts MO, pièces, surcoûts production, etc.)</li><li>• Échanges fructueux avec les différents interlocuteurs (utilisateurs, fournisseurs, clients, ressources humaines, etc.)</li><li>• Classification adéquate en coûts d'indisponibilité / coûts de maintenance</li><li>• Proposition d'amélioration appropriée</li></ul>
<b>Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Collecte, analyse et synthèse de l'intégralité des informations techniques utiles</li><li>• Identification précise des opérations à suivre avec mise en exergue des éléments techniques essentiels</li><li>• Présentation des avantages et inconvénients des différentes propositions</li><li>• Transmises concise, claire et rigoureuse des Informations</li><li>• Elaboration de documents compréhensibles et illustrés</li><li>• Communication écrite et orale dans un langage technique adapté à la spécialité</li></ul>

## Compétent

Mettre en place une stratégie de maintenance pour garantir un fonctionnement optimal

*En adoptant une communication proactive avec les différents acteurs*

*En adoptant une approche holistique intégrant les nouvelles technologies et la transformation digitale*

## Compétence C3 : «Maintenir la partie GEII d'un système industriel » - niveau BUT3

### Apprentissages critiques

### Produire une procédure de maintenance

### Critères d'évaluation observables

- Définition d'un processus opératoire précis (paramètres à surveiller, seuils d'alarme, points et circuit de collecte, périodicité, ordre logique des opérations, temps d'investigation )
- Prise en compte des retours d'expériences terrain et des enjeux politiques de l'entreprise dans la définition des opérations
- Identification des moyens adaptés à la situation, s'appuyant éventuellement sur les nouvelles technologies (logiciel d'automatisation de tests, etc.)
- Indication des mesures de prévention et moyens de protection dans le respect de la réglementation et des normes en vigueur
- Respect des contraintes rédactionnelles (support, format, structure, versionnage, etc.), du processus qualité et de la gestion documentaire de l'entreprise (GMAO, etc.)
- Transmission claire du plan d'action retenu à la hiérarchie et d'un dossier opérationnel à l'équipe de maintenance (informations structurées et éléments techniques essentiels)

## Compétence C4 (parcours AI) : « Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel » - niveau BUT2

### Novice

Procéder à une installation ou à une mise en service en suivant un protocole

*En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité*

*En respectant les normes et les contraintes réglementaires, y compris dans un contexte international*

*En gérant les réseaux industriels de communication pour une meilleure disponibilité et sécurité*

#### Apprentissages critiques

#### Critères d'évaluation observables

#### Appliquer la procédure d'installation d'un système

- Suivi méthodique de la procédure
- Exécution rigoureuse conforme aux normes et prescriptions en vigueur et dans le respect des règles de l'art
- Prise en considération impérative du risque électrique lié à la mise sous tension

#### Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

- Réalisation des contrôles et mesures dans le respect des normes et règlements en vigueur.
- Réglages matériels et logiciels conformes aux prescriptions.
- Attestation claire et précise de mise en service conforme au cahier des charges

## Compétent

Interagir avec les différents acteurs, depuis l'élaboration du protocole jusqu'à l'installation, dans une visée d'une démarche qualité

*En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité*

*En respectant les normes et les contraintes réglementaires, y compris dans un contexte international*

*En gérant les réseaux industriels de communication pour une meilleure disponibilité et sécurité*

## Compétence C4 (parcours AI) : « Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel » - niveau BUT3

### Apprentissages critiques

### Critères d'évaluation observables

#### Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement

- Définition des moyens humains et techniques et du temps nécessaires à l'installation et la mise en service
- Organisation de l'installation et de la mise en service

#### Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système

- Production d'une procédure d'installation et de mise en service documentée, claire et précise
- Communication orale et écrite claire et cohérente, dans un langage technique adapté à la spécialité
- Production d'une notice d'utilisation en diverses langues
- Réalisation d'une présentation pour une mise en service (concise, claire, au vocabulaire adapté et présentant également les points de vigilance et la sécurité liés à l'utilisation)

#### Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

- Production d'un dossier clair et documenté :
  - Preuves explicites et pertinentes de la conformité détaillées avec rigueur
  - Coûts
  - Respect des normes
  - Conformité des fonctionnalités du système au cahier des charges
- Versionnage cohérent du système et de la documentation avec un historique hiérarchisé et commenté facilitant un travail collaboratif efficace

## Compétence C4 (parcours EME) : « Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie » - niveau BUT2

### Novice

Procéder à une installation ou à une mise en service en suivant un protocole

*En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité*

*En respectant les normes et les contraintes réglementaires, y compris dans un contexte international*

#### Apprentissages critiques

#### Critères d'évaluation observables

#### Appliquer la procédure d'installation d'un système

- Suivi méthodique de la procédure
- Exécution rigoureuse conforme aux normes et prescriptions en vigueur et dans le respect des règles de l'art
- Prise en considération impérative du risque électrique lié à la mise sous tension

#### Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

- Réalisation des contrôles et mesures dans le respect des normes et règlements en vigueur.
- Réglages matériels et logiciels conformes aux prescriptions.
- Attestation claire et précise de mise en service conforme au cahier des charges

## Compétent

Interagir avec les différents acteurs, depuis l'élaboration du protocole jusqu'à l'installation, dans une visée d'une démarche qualité

*En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité*

*En respectant les normes et les contraintes réglementaires, y compris dans un contexte international*

## Compétence C4 (parcours EME) : « Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie » - niveau BUT3

Apprentissages critiques	Critères d'évaluation observables
<b>Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Définition des moyens humains et techniques et du temps nécessaires à l'installation et la mise en service</li><li>• Organisation de l'installation et de la mise en service</li></ul>
<b>Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Production d'une procédure d'installation et de mise en service documentée, claire et précise</li><li>• Communication orale et écrite claire et cohérente, dans un langage technique adapté à la spécialité</li><li>• Production d'une notice d'utilisation en diverses langues</li><li>• Réalisation d'une présentation pour une mise en service (concise, claire, au vocabulaire adapté et présentant également les points de vigilance et la sécurité liés à l'utilisation)</li></ul>
<b>Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Production d'un dossier clair et documenté :<ul style="list-style-type: none"><li>• Preuves explicites et pertinentes de la conformité détaillées avec rigueur</li><li>• Coûts</li><li>• Respect des normes</li><li>• Conformité des fonctionnalités du système au cahier des charges</li></ul></li><li>• Versionnage cohérent du système et de la documentation avec un historique hiérarchisé et commenté facilitant un travail collaboratif efficace</li></ul>

## Compétence C4 (parcours ESE) : « Implanter un système matériel ou logiciel » - niveau BUT2

### Novice

Réaliser un système en mettant en place une démarche qualité en conformité avec le dossier de fabrication

*En tenant compte des aspects organisationnels liés aux contextes industriels, humains et environnementaux*

*En garantissant un livrable conforme aux dossiers de conception, de fabrication et des normes*

*En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité*

#### Apprentissages critiques

**Appliquer une procédure de fabrication pour implanter les composants matériels et/ou logiciels dans un système**

**Évaluer la conformité du système**

#### Critères d'évaluation observables

- Suivi méthodique de la procédure.
- Exécution rigoureuse de l'implantation matérielle ou logicielle
- Prise en considération impérative des risques électriques et électrostatiques

- Production d'une analyse (identification des tests à réaliser, vérification de la conformité des fonctionnalités, gestion des tâches inhérentes à cette mise en œuvre)
- Qualité de la procédure (pertinence du banc de test matériel et/ou logiciel , rigueur de la mise en œuvre, compte rendu structuré intégrant une analyse critique des méthodes et des résultats)
- Qualité et traçabilité de la démarche et des livrables
- Emission d'un PV de livraison et de conformité

## Compétent

Interagir avec les différents acteurs, depuis l'élaboration du protocole jusqu'à l'installation, dans une visée d'une démarche qualité

*En tenant compte des aspects organisationnels liés aux contextes industriels, humains et environnementaux*

*En garantissant un livrable conforme aux dossiers de conception, de fabrication et des normes*

*En garantissant un accompagnement client amont, aval et transverse dans une démarche qualité*

## Compétence C4 (parcours ESE) : « Implanter un système matériel ou logiciel » - niveau BUT3

### Apprentissages critiques

### Critères d'évaluation observables

#### Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système

- Production de notices d'installation et de mise en service (Français / Anglais, identification exhaustive des ressources matérielles et humaines, des compétences et certifications nécessaires, des règles de sécurité, description complète des étapes puis des tests de validation)
- Production d'une notice d'utilisation en diverses langues
- Réalisation d'une présentation pour une mise en service (concise, claire, au vocabulaire adapté et présentant également les points de vigilance et la sécurité liés à l'utilisation)

#### Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure

- Respect de la démarche qualité (procédure de mise en service, tests de mise en service et validation, normes et bonnes pratiques)
- Démonstration de la mise en service convaincante, précise et adaptée

#### Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage

- Production d'un dossier clair et documenté :
  - Preuves explicites et pertinentes de la conformité détaillées avec rigueur
  - Coûts
  - Respect des normes
  - Conformité des fonctionnalités du système au cahier des charges
- Versionnage cohérent du système et de la documentation avec un historique hiérarchisé et commenté facilitant un travail collaboratif efficace