

## Blocs de compétences : Ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure d'arts et métiers, spécialité mécanique et mécatronique

| Intitulé du bloc  | Liste des activités  | Liste de compétences   | Modalités d'évaluation   |
|---|--|--|--|
| 1. Ecouter, analyser et formaliser le besoin client pour un projet de conception d'un système mécanique et mécatronique | Définir des exigences relatives tout au long de son cycle de vie, en respectant les normes et les directives (A1)<br>Exprimer le besoin (client/fournisseur) par l'élaboration du cahier des charges (A2)<br>Définir des spécifications fonctionnelles, de sûreté, de sécurité, de production (A3) | A1C1 Examiner le cycle de développement du système en identifiant les exigences du client, depuis la définition du besoin jusqu'aux étapes de réception, en les traçant à l'aide de méthodes de suivi d'exigences mises en place avec l'équipe projet, pour garantir la conformité du produit aux spécifications du client.<br>A1C2 Analyser le cycle de développement du système en réalisant des études de sûreté de fonctionnement, le tout de manière à garantir la conformité du produit aux normes applicables.<br>A1C3 Prendre en compte les aspects liés au cycle de vie du produit en intégrant les contraintes d'industrialisation concertées avec les équipes production, de développement durable et de coût définies avec le service marketing, dès la phase de conception, pour présenter au client une solution pérenne et à coût objectif.<br>A2C1 Identifier les solutions sur étagère et les produits ou composants ou services à développer, en traduisant le besoin client et en s'appuyant sur l'expertise interne/externe pour rédiger un cahier des charges fonctionnel, et dimensionner la structure du projet.<br>A2C2 Déployer la structure du projet en modélisant les fonctions à développer, les phases d'intégration, de vérification et de validation, le planning et les ressources du projet pour sécuriser l'exécution du projet.<br>A3C1 Etablir les critères d'intégration du système mécatronique avec son environnement, en définissant les interfaces externes et les contraintes techniques et environnementales avec le client, de manière à garantir la réponse au besoin fonctionnel. | Les connaissances acquises ou des réalisations dans le cadre des activités en école sont évaluées par des épreuves obligatoires, écrites (devoirs surveillés) ou orales (application de la notion enseignée au contexte de l'entreprise). Des études de cas spécifiques (rédaction d'une spécification, architecture matériel/logiciel, traçabilité des exigences, calcul de coûts) viennent compléter, de manière plus appliquée, ces modalités.<br>Les activités en entreprise sont évaluées à travers une grille de montée en compétences, remplie conjointement par le tuteur académique et le tuteur entreprise, et permettant de vérifier une progression tout au long des trois ans d'alternance. |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | <p>A3C2 - Structurer les interfaces multi-physiques d'un système mécatronique, en identifiant les fonctions et en s'appuyant sur les experts métier pour les répartir entre les fonctions mécaniques, actionneurs, instrumentation, automatique, électronique et logiciel afin d'obtenir le bon rapport qualité/coût/performance tout en réduisant les impacts environnementaux et en intégrant les enjeux sociétaux.</p>   |   |
| <p>2. Concevoir, dimensionner, réaliser et qualifier un produit ou équipement mécatronique</p> | <p>Concevoir et dimensionner un système multi-techniques et pluri-technologique (parties mécaniques intégrant les actionneurs, l'instrumentation et le contrôle/ la commande) (A4)<br/>Faire réaliser (ou réaliser, tout ou une partie) le système pluri-technologique (A5)<br/>Mettre en œuvre des méthodes de tests d'intégration, de validation/acceptation et d'amélioration continue (A6)</p> | <p>A4C1 : Modéliser le système à concevoir en utilisant les outils scientifiques de l'ingénieur et les logiciels de simulation et de modélisation de type CAO (Conception Assistée par Ordinateur) et en collectant les avis des experts du domaine, pour limiter les erreurs de conception et les retours en arrière.<br/>A4C2 : Dimensionner les composants mécaniques standards ou spécifiques, les composants électriques, électroniques, d'actionnement, d'instrumentation, de conditionnement et de communication, en s'appuyant sur les études techniques, les notes de calculs et les résultats de simulation pour choisir les solutions technologiques répondant au cahier des charges.<br/>A5C1 : Choisir les solutions technologiques répondant au mieux à un cahier des charges : composants (électroniques, électriques et mécaniques), capteurs et éléments de conditionnement et de traitement des signaux, en prenant en considération le triptyque coût / qualité / délais et les exigences réglementaires et environnementales.<br/>A5C2 : Développer les systèmes mécaniques complexes en mettant en œuvre les méthodes de conception, réalisation et test, en définissant les phases et le nombre de prototypes avec les équipes de développement interne ou externe, pour obtenir une solution matérielle adaptée.</p> | <p>Les connaissances acquises ou des réalisations dans le cadre des activités en école sont évaluées par des épreuves obligatoires, écrites (devoirs surveillés), orales (application de la notion enseignée au contexte de l'entreprise) ou pratiques (comptes rendus de travaux pratiques).<br/>Le processus pédagogique peut recourir à des projets pluridisciplinaires pour illustrer le lien entre les différents modules.<br/>Les activités en entreprise sont évaluées à travers une grille de montée en compétences, remplie conjointement par le tuteur académique et le tuteur entreprise, et permettant de vérifier une progression tout au long des trois ans d'alternance.</p> |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   | <p>A5C3 : Intégrer des composants électriques ou électroniques, des systèmes d’asservissement, des réseaux de communication, en prenant en compte les contraintes d’intégration de type mécatroniques, environnementales ou réglementaires.</p> <p>A6C1 : Evaluer la fiabilité, la maintenabilité, la disponibilité et la sécurité d'un système, d'un produit, d'un moyen ou d'un service, en utilisant des outils de type AMDEC ou équivalent, pour en assurer la sûreté de fonctionnement.</p> <p>A6C2 : Déployer une stratégie d’intégration, de validation et de qualification, en réalisant une phase de tests et recettes, pour valider et certifier la solution technologique globale.</p> <p>A6C3 : Mettre en œuvre un processus de suivi, en déployant des outils de gestion d’exigences pour contribuer à une démarche d’amélioration continue.</p>  |  |
| <p>3. Manager un projet et une équipe de conception d’un système mécanique et mécatronique</p> | <p>Conduire les projets, en intégrant les exigences des clients dans le contexte de l’entreprise et de ses fournisseurs et en introduisant des indicateurs de performance (technique, délais économique, innovation) (A7)</p> <p>Manager les membres de son équipe pluridisciplinaire (A8)</p> <p>Maîtriser la relation client/fournisseur, dans un environnement technico-économique et interculturel (A9)</p> | <p>A7C1 : Identifier les objectifs QCD du projet (Qualité, Coûts, Délais), en les liant aux enjeux stratégiques de l’entreprise, au contexte technico-économique de ses clients et ses fournisseurs, de manière à structurer le projet, et définir les indicateurs de performance associés.</p> <p>A7C2 : Gérer l’atteinte des objectifs définis précédemment, en choisissant la méthode de pilotage projet, en définissant les rôles de chaque ressource, en assurant le suivi du projet, par la mise en place d’un tableau d’indicateurs, le tout de manière à répondre aux exigences du client.</p> <p>A7C3 : Gérer la clôture du projet, en identifiant et s’assurant de la réalisation des livrables (dossiers de définition, schémas et dossiers de réalisation, dossiers d’industrialisation, ...) afin de permettre leur transmission à l’équipe en charge de l’industrialisation et de la maintenance.</p> <p>A7C4 : Réaliser un retour d’expérience du projet, en capitalisant les bonnes pratiques internes et externes, afin</p> | <p>Les connaissances acquises ou des réalisations dans le cadre des activités en école sont évaluées par des épreuves obligatoires, écrites (devoirs surveillés), orales (présentations) ou pratiques (comptes rendus de travaux pratiques). Des jeux sérieux sont organisés pour mettre les apprenants en situation de travail en équipe et en mode projet. Les activités en entreprise sont évaluées à travers une grille de montée en compétences, remplie conjointement par le tuteur académique et le tuteur entreprise, et permettant de vérifier une progression tout au long des trois ans d’alternance. Ces mêmes activités font également l’objet de présentations orales à l’Ecole (séances de suivi de projet) ainsi que de rapports écrits.</p> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>de garantir la bonne adéquation des méthodes de développement de projet à la nécessaire agilité de l'entreprise.</p> <p>A8C1 : Constituer l'équipe projet, en mettant en adéquation les besoins en ressources avec les compétences disponibles en interne et en externe, pour garantir la couverture d'expertise nécessaire à la réussite du projet.</p> <p>A8C2 : Etablir, pour soi-même et ses collaborateurs, un bilan des savoirs, savoir-faire et savoir-être, notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie, en anticipant et mettant à jour ses compétences et en adoptant une attitude de veille de manière à conserver les facultés d'innovation et d'adaptation aux changements de technologies.</p> <p>A8C3 : Gérer l'équipe projet pluridisciplinaire d'un système mécanique ou mécatronique, dans un contexte de forte intégration technologique, en mettant en œuvre les connaissances en mécanique, électricité, automatique, électronique et mécatronique, en dialoguant de pair-à-pair avec les experts du domaine, pour appréhender les contraintes de chaque discipline, de manière à optimiser l'utilisation des ressources dans l'atteinte des objectifs.</p> <p>A8C4 : Partager et diffuser les informations via les canaux de communications adaptés, en adaptant son management à un environnement incluant de la diversité (tant culturelle, sociale, qu'aux personnes en situation de handicap), pour assurer l'engagement des moyens et des ressources.</p> <p>A9C1 : Manager les intervenants externes (partenaires et sous-traitants, en France et à l'international), pour assurer le lien entre les différentes parties prenantes du projet.</p> <p>A9C2 : Gérer la relation client/fournisseur, en participant aux phases de négociation et de contractualisation, dans</p> |  |
|--|--|---|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>un contexte juridique identifié, pour piloter les relations en phase avec les objectifs du projet.</p> <p>A9C3 : Communiquer en langues française ou anglaise avec les parties prenantes du projet, en produisant des documentations adaptées, en participant à des réunions de travail pour garantir la tenue des jalons et maîtriser les enjeux technico-économiques d'un projet international. - La capacité à travailler dans un environnement multiculturel et géographiquement réparti est importante pour pouvoir évaluer la meilleure solution en termes de stratégie de fabrication, de support et de service après-vente du produit.</p> |  |
|--|--|---|--|