

| REFERENTIEL D'ACTIVITES | REFERENTIEL DE COMPETENCES | REFERENTIEL D'ÉVALUATION | |
|--|---|--|--|
| | | MODALITÉS D'ÉVALUATION | CRITÈRES D'ÉVALUATION |
| BC01 Résoudre des problèmes multiphysiques en mobilisant des savoirs scientifiques et techniques fondamentaux | | | |
| <p>Activités</p> <p>Définition des paramètres d'un système multiphysique</p> <p>Décomposition en sous-systèmes élémentaires et leurs liaisons</p> <p>Modélisation fonctionnelle d'un système multiphysique</p> <p>Initiation à la recherche</p> | <p>Caractériser un environnement pour définir les paramètres clés de son analyse</p> <p>Concevoir une vision globale d'un problème en mobilisant des capacités d'abstraction et de pensée systémique</p> <p>Modéliser la performance globale d'un système mécatronique en mobilisant les connaissances pluridisciplinaires</p> <p>Analyser le comportement d'un système à travers sa représentation fonctionnelle pour appréhender la complexité des interactions entre sous-systèmes et avec le milieu environnant</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental ou numérique pour se confronter au monde de la recherche</p> | <p>Tests de connaissances académiques, individuels : Examens écrits académiques, QCM, QCU, etc.</p> <p>Études de cas, individuelles ou en groupe Inspirées de problèmes réels du domaine aérospatial dont les données sont adaptées aux connaissances des apprenants, elles donnent lieu à la rédaction de rapports qui sont évalués par des intervenants experts.</p> <p>Projet Recherche et Développement, en groupe : Au sein d'une équipe de recherche, l'apprenant est amené à répondre à une problématique scientifique et technique. Il est évalué au travers d'un rapport écrit, soutenu à l'oral devant un jury d'experts.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Les connaissances de base sont maîtrisées en mathématique, mécanique, automatique, informatique... - Les caractéristiques physiques et les paramètres pertinents du système et des sous-systèmes sont identifiés - Les interactions entre sous-systèmes sont identifiées et modélisées - Le modèle proposé permet d'analyser le comportement du système, mesurer sa performance, résoudre un problème et trouver une solution optimale - Le vocabulaire technique et scientifique du sujet traité est maîtrisé - Un protocole expérimental ou numérique est proposé. Les résultats sont analysés et permettent de répondre à un questionnement scientifique |

| BC02. Mettre en œuvre de nouvelles conceptions pour l'aéronautique et l'espace | | | |
|---|---|--|---|
| <p>Activités</p> <p>Conception et certification de produits ou systèmes dans le respect des normes du secteur aéronautique et spatial</p> <p>Amélioration continue de ces produits ou systèmes</p> | <p>Construire un cahier des charges fonctionnel et technique à partir de l'analyse du besoin</p> <p>Mettre en œuvre un nouveau système technologique pour l'aéronautique et l'espace en mobiliser des savoirs scientifiques et techniques</p> <p>Piloter la mise en œuvre de nouvelles conceptions aéronautiques et spatiales</p> <p>Garantir la certification de systèmes aéronautiques et spatiaux complexes en intégrant des savoirs techniques et technologiques hautement spécialisés</p> <p>CT1¹ Travailler de manière agile et itérative pour gérer un projet dans des contextes en mutation rapide et contraints (RSE², DD³, Budget, ...)</p> <p>CT2 Savoir communiquer, vendre, pitcher, négocier pour convaincre des parties prenantes internes et externes, y compris en langue étrangère</p> <p>CT3 Travailler en équipe pour animer et fédérer des collectifs intégrant toutes les diversités et développer son leadership en contexte multiculturel</p> | <p>Projet en entreprise, individuel : Au sein de son entreprise, l'apprenti est directement évalué par son maître d'apprentissage. Il est également évalué au travers d'un rapport écrit, soutenu à l'oral devant un jury comprenant son maître d'apprentissage et son tuteur pédagogique.</p> <p>Projet Innovation et Conception, en groupe D'ordre créatif ou innovant, il amène à la réalisation d'un produit « système embarqué » en mode gestion de projet, dans un environnement collaboratif comme 3DX. Il est évalué au moyen d'une revue de projet à mi-parcours, puis d'un rapport et d'une présentation orale en fin de projet lors de laquelle est présentée une preuve de concept.</p> <p>Études de cas, individuelles ou en groupe Inspirées de problèmes réels du domaine aérospatial dont les données sont adaptées aux connaissances des apprenants, elles donnent lieu à la rédaction de rapports qui sont évalués par des intervenants experts.</p> <p>Mobilité internationale, individuelle : D'une durée minimale de 9 semaines, elle est évaluée en dernière année dans le mémoire de fin de formation et lors de la soutenance associée.</p> <p>Certification en anglais</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Le cahier des charges répond aux besoins du commanditaire - Les enjeux RSE et DD sont intégrés au cahier des charges - Les solutions techniques proposées sont viables, répondent au cahier des charges, sont créatives et intègrent les contraintes du DD - Le choix des matériaux et les méthodes de fabrication sont explicités - Un jumeau numérique est réalisé, il reproduit le comportement attendu du système modélisé - Les indicateurs de performance système sont pertinents. - La certificabilité d'un système aérospatial est évaluée via des indicateurs pertinents - Les outils de gestion de projets sont utilisés et mis en avant dans le mémoire et la soutenance - La répartition des tâches au sein d'une équipe de travail est présentée et justifiée - L'apprenant communique efficacement sur son projet - Une preuve de concept est présentée devant un jury - Une expérience internationale est réalisée et discutée - Les aspects diversité et multiculturalité ont été identifiées et clairement exposés dans une situation professionnelle. <p>- Le niveau B2 du Cadre Européen Commun de Référence des Langues (CECRL) est obtenu en anglais</p> |

¹ CT1 : Compétence Transversale 1

² RSE : Responsabilité Sociétale de l'Entreprise

³ DD : Développement Durable

| BC03. Concevoir et développer des systèmes de production pour l'aéronautique et l'espace | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Activités</p> <p>Conception, développement et amélioration des lignes de production aéronautique et spatiale</p> <p>Préqualification et planification de la maintenance de ces lignes</p> <p>Participation à la transformation numérique des systèmes de production</p> | <p>Dimensionner des systèmes de production aérospatiale en identifiant et sélectionnant une solution technologique</p> <p>Concevoir et développer un système de production afin de l'intégrer à la chaîne d'approvisionnement globale</p> <p>Pré-qualifier les moyens de production pour fabriquer des équipements en préséries et en séries</p> <p>Élaborer un plan de maintenance des outils de production pour assurer la continuité de la chaîne des opérations</p> <p>CT1 Travailler de manière agile et itérative pour gérer un projet dans des contextes en mutation rapide et contraints (RSE, DD, Budget, ...)</p> <p>CT2 Savoir communiquer, vendre, pitcher, négocier pour convaincre des parties prenantes internes et externes, y compris en langue étrangère</p> <p>CT3 Travailler en équipe pour animer et fédérer des collectifs intégrant toutes les diversités et développer son leadership en contexte multiculturel</p> | <p>Projet en entreprise, individuel : Au sein de son entreprise, l'apprenti est directement évalué par son maître d'apprentissage. Il est également évalué au travers d'un rapport écrit, soutenu à l'oral devant un jury comprenant son maître d'apprentissage et son tuteur pédagogique.</p> <p>Études de cas, individuelles ou en groupe Inspirées de problèmes réels du domaine aérospatial dont les données sont adaptées aux connaissances des apprenants, elles donnent lieu à la rédaction de rapports qui sont évalués par des intervenants experts.</p> <p>Mobilité internationale, individuelle : D'une durée minimale de 9 semaines, elle est évaluée en dernière année dans le mémoire de fin de formation et lors de la soutenance associée.</p> <p>Certification en anglais</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Un état de l'art est réalisé - Le cahier des charges répond aux besoins du commanditaire et intègre les enjeux RSE et DD - Les solutions proposées sont créatives et répondent au cahier des charges - Une organisation de production est présentée devant des tierces personnes - La chaîne d'approvisionnement est présentée et analysée - Des outils numériques adaptés sont déployés pour optimiser la chaîne de production, en intégrant la notion de cybersécurité - L'organisation de la production est optimale en l'état des informations disponibles - Le plan de maintenance est chiffré et argumenté - Le plan de préqualification est argumenté et chiffré - Les outils de gestion de projet sont mobilisés - Une expérience internationale est réalisée et discutée - Les aspects diversité et multiculturalité ont été identifiées et clairement exposés dans une situation professionnelle. - Le niveau B2 du Cadre Européen Commun de Référence des Langues (CECRL) est obtenu en anglais |

| BC04. Qualifier des moyens d'essais et mettre en œuvre la pré-industrialisation pour l'aéronautique et l'espace | | | |
|--|---|--|--|
| Activités | | | |
| Qualification des moyens de test et d'essai | Qualifier les moyens d'essai et de test pour établir un programme de pré-industrialisation dans le domaine de l'aéronautique et l'espace | Projet en entreprise, individuel : Au sein de son entreprise, l'apprenti est directement évalué par son maître d'apprentissage. | - Un programme d'essais cohérent, argumenté et documenté est présenté avec son planning. Il est conforme au besoin |
| Pré-industrialisation d'un équipement ou d'un système | Mener des essais et des tests sur prototypes pour planifier les actions correctives en référence aux systèmes qualité applicables à l'aéronautique et l'espace Produire l'ensemble de la documentation attachée à la pré-industrialisation d'un équipement ou d'un système aéronautique ou spatial | Il est également évalué au travers d'un rapport écrit, soutenu à l'oral devant un jury comprenant son maître d'apprentissage et son tuteur pédagogique. Études de cas, individuelles ou en groupe Inspirées de problèmes réels du domaine aérospatial dont les données sont adaptées aux connaissances des apprenants, elles donnent lieu à la rédaction de rapports qui sont évalués par des intervenants experts. | - Les normes techniques et réglementaires applicables sont correctement identifiées et prises en compte - Les moyens de mesures et indicateurs de réussite des essais proposés sont adaptés à l'analyse des tests et permettent d'atteindre la qualité attendue - La campagne d'essais sur prototype a été réalisée suivant le protocole établi - Une documentation de pré-industrialisation est rédigée Elle est conforme aux attendus - Un plan d'actions correctives adapté est proposé |

| BC05. Mettre en place et optimiser des systèmes de production pour l'aéronautique et l'espace | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Activités</p> <p>Pilotage, organisation et optimisation d'un outil productif</p> <p>Mise en place des outils de transformation numérique au sein d'un système de production</p> | <p>Optimiser l'ensemble de la chaîne de production, incluant la chaîne logistique, en cartographiant les processus</p> <p>Piloter la production d'équipements et de systèmes aéronautiques ou spatiaux dans un objectif d'efficacité et de respect des processus qualité en intégrant la transformation numérique des entreprises</p> <p>Planifier et optimiser la production en prenant en compte l'organisation de la maintenance et le support produit après-vente</p> <p>CT1 Travailler de manière agile et itérative pour gérer un projet dans des contextes en mutation rapide et contraints (RSE, DD, Budget, ...)</p> <p>CT2 Savoir communiquer, vendre, pitcher, négocier pour convaincre des parties prenantes internes et externes, y compris en langue étrangère</p> <p>CT3 Travailler en équipe pour animer et fédérer des collectifs intégrant toutes les diversités et développer son leadership en contexte multiculturel</p> | <p>Projet en entreprise, individuel : Au sein de son entreprise, l'apprenti est directement évalué par son maître d'apprentissage. Il est également évalué au travers d'un rapport écrit, soutenu à l'oral devant un jury comprenant son maître d'apprentissage et son tuteur pédagogique.</p> <p>Études de cas, individuelles ou en groupe Inspirées de problèmes réels du domaine aérospatial dont les données sont adaptées aux connaissances des apprenants, elles donnent lieu à la rédaction de rapports qui sont évalués par des intervenants experts.</p> <p>Mobilité internationale, individuelle : D'une durée minimale de 9 semaines, elle est évaluée en dernière année dans le mémoire de fin de formation et lors de la soutenance associée.</p> <p>Certification en anglais</p> | <ul style="list-style-type: none"> - La cartographie des processus couvre l'ensemble du cycle de production - Les indicateurs de pilotage proposés sont pertinents - Les outils adaptés de la transformation numérique sont utilisés pour optimiser le pilotage - La planification des volumes de production est cohérente avec les moyens et les besoins du client - La documentation support attachée à une production aérospatiale est écrite - Les propositions d'amélioration sont pertinentes, argumentées et créent de la valeur pour l'entreprise - Le commanditaire est satisfait par les livrables - Les normes applicables à la maintenance d'une production aérospatiale sont maîtrisées - Une expérience internationale est réalisée et discutée - Les aspects diversité et multiculturalité ont été identifiés et clairement exposés dans une situation professionnelle. - Le niveau B2 du Cadre Européen Commun de Référence des Langues (CECRL) est obtenu en anglais |

| BC06. Concevoir, tester et produire des systèmes embarqués pour l'aéronautique et l'espace | | | |
|---|---|--|---|
| <p>Activités</p> <p>Développement et industrialisation de systèmes embarqués pour l'aéronautique et l'espace</p> | <p>Acquérir des connaissances spécialisées dans les domaines des systèmes embarqués</p> <p>Concevoir et développer des systèmes embarqués en mobilisant ces savoirs techniques et scientifiques</p> <p>Intégrer un système embarqué dans un aéronef / astronef et garantir sa navigabilité (contrôle qualité, certification, ...)</p> | <p>Projet en entreprise, individuel : Au sein de son entreprise, l'apprenti est directement évalué par son maître d'apprentissage. Il est également évalué au travers d'un rapport écrit, soutenu à l'oral devant un jury comprenant son maître d'apprentissage et son tuteur pédagogique.</p> <p>Projet Innovation et Conception, en groupe D'ordre créatif ou innovant, il amène à la réalisation d'un produit « système embarqué » en mode gestion de projet, dans un environnement collaboratif comme 3DX. Il est évalué au moyen d'une revue de projet à mi-parcours, puis d'un rapport et d'une présentation orale en fin de projet lors de laquelle est présentée une preuve de concept.</p> <p>Études de cas, individuelles ou en groupe Inspirées de problèmes réels du domaine aérospatial dont les données sont adaptées aux connaissances des apprenants, elles donnent lieu à la rédaction de rapports qui sont évalués par des intervenants experts.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Les connaissances en systèmes embarqués sont maîtrisées (communication, navigation, contrôle, analyse de données, traitement d'images, ...) - Le cahier des charges répond aux besoins - Une analyse du cycle de vie a été réalisée - Les solutions proposées sont innovantes, répondent au cahier des charges et sont créatrices de valeur pour l'entreprise - Le projet inclut la mise en œuvre de technologies vertes - Les contraintes liées à la certification et à la maintenance d'un système embarqué pour l'aérospatial sont identifiées - La certificabilité et la qualité sont évaluées via des indicateurs pertinents - L'aspect cybersécurité est abordé - Le programme d'essai et de tests est cohérent, argumenté et documenté - La notion d'amélioration continue est prise en compte - L'intégration d'un système embarqué est présentée dans une application de type drone, missile, satellite, lanceur, aéronef, objet connecté, ... |

BC07. Innover dans un monde en transitions

| Activités | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Lancer un nouveau produit ou service sur un marché existant</p> <p>Analyser les besoins et attentes du marché</p> <p>Remettre en question le statu quo et définir une stratégie d'innovation</p> | <p>Dresser un état de l'art des connaissances et des solutions scientifiques et techniques, en tenant compte des aspects de propriété intellectuelle, pour évaluer leur pertinence sur un marché</p> <p>Détecter une opportunité d'affaires, développer une proposition de valeur innovante (économique, sociale ou environnementale) et tester sa pertinence auprès des clients</p> <p>Comprendre les enjeux de l'entreprise (y compris l'impact sociétal) et ses grands équilibres économiques et financiers par une approche systémique</p> <p>Prendre des initiatives, penser solution, oser sortir du cadre pour faire bouger les lignes.</p> <p>S'adapter à des contextes complexes en perpétuel changement en développant des capacités d'apprendre à apprendre et parfois désapprendre</p> | <p>Projet en entreprise, individuel : Au sein de son entreprise, l'apprenti est directement évalué par son maître d'apprentissage. Il est également évalué au travers d'un rapport écrit, soutenu à l'oral devant un jury comprenant son maître d'apprentissage et son tuteur pédagogique.</p> <p>Projet Innovation et Conception, en groupe D'ordre créatif ou innovant, il amène à la réalisation d'un produit « système embarqué » en mode gestion de projet, dans un environnement collaboratif comme 3DX. Il est évalué au moyen d'une revue de projet à mi-parcours, puis d'un rapport et d'une présentation orale en fin de projet lors de laquelle est présentée une preuve de concept.</p> <p>Études de cas, individuelles ou en groupe Inspirées de problèmes réels du domaine aérospatial dont les données sont adaptées aux connaissances des apprenants, elles donnent lieu à la rédaction de rapports qui sont évalués par des intervenants experts.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Le besoin du client a été analysé - Une cartographie des offres existantes a été réalisée - Des solutions innovantes sont proposées et répondent au besoin - Les solutions sont présentées de manière claire et attractive, sous la forme d'un pitch - Les outils métiers et méthodes ont été mobilisés à travers toutes les étapes du cycle de vie du produit - L'impact environnemental du produit est pris en compte - L'environnement est analysé avec des outils adaptés - La stratégie de développement est réalisée grâce à des outils adaptés - Les conclusions des études de marché sont exploitées pour développer l'activité - Le diagnostic de santé financière est établi à partir des ratios usuels admis par la profession - L'apprenant s'autoévalue régulièrement |