



**Diplôme d'ingénieur diplômé par le Conservatoire national des arts et métiers,
 Spécialité Aéronautique et spatial, en partenariat avec Ingénieurs 2000
 Modalité apprentissage – Site de Paris Saint-Denis
 Référentiel d'activités, de compétences et d'évaluation
 Fiche RNCP n°4343**

Référentiel d'activités	Référentiel de compétences	Modalités d'évaluation
A1. Comprendre et reformuler le besoin d'un client ou d'un donneur d'ordre	<p>C1.1 Analyser et quantifier le besoin du client en utilisant les démarches de l'analyse fonctionnelle (analyse fonctionnelle interne, analyse fonctionnelle externe, AMDEC produit, AMDEC process, ...) afin de le traduire dans le référentiel de l'entreprise et dans un contexte normatif et réglementaire international.</p> <p>C1.2 Analyser l'environnement technico-économique du client (contraintes, produits, culture d'entreprise, vocabulaire, ordres de grandeur...) en s'appuyant sur son expertise des domaines de l'aéronautique et de l'espace afin d'être force de proposition et innovant dans l'élaboration des cahiers des charges, pour assurer la certification des fournisseurs tout en tenant compte des contraintes réglementaires et des enjeux environnementaux de développement durable du milieu aéronautique et spatial.</p> <p>C1.3 Prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique.</p> <p>C1.4 Adapter sa communication en fonction du contexte socio-culturel et du niveau de compétences techniques de ses interlocuteurs et communiquer, négocier, à l'oral et à l'écrit y compris en anglais et dans un contexte international.</p> <p>C1.5 Prendre en compte les enjeux et les besoins socio-économiques.</p>	<p>Évaluation des séquences académiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme. Examens sur table et questionnaires de vérification du savoir. Travaux pratiques sur sous-ensembles (structures aéronautiques et système embarqués) et sur machine d'essais. Projets en groupe, dont le projet transversal, éventuellement avec des apprentis issus d'autres disciplines, sur des scénarios interactifs imposés ou à proposer, avec restitution écrite et orale des plans d'intégration et de validation des systèmes. <p>Évaluation des séquences en entreprise :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Rapports présentant des projets</i> menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation. <i>Évaluation du savoir-faire et du savoir-être</i> de l'élève par le maître d'apprentissage tout long de la formation.
A2. Concevoir et élaborer l'architecture d'un système aéronautique et/ou spatial	<p>C2.1 Concevoir les sous-ensembles d'un système aéronautique ou spatial en appliquant les méthodes de dimensionnement de systèmes et structures aérodynamiques, mécaniques, électriques, électroniques et automatiques</p>	<p>Évaluation des séquences académiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme.

	<p>afin de respecter les spécifications du cahier des charges et le cadre réglementaire.</p> <p>C2.2 Modéliser le système à toutes les étapes de son cycle de vie (conception, validation, production, mise en service, utilisation, recyclage) en appliquant les méthodes de résolution et de simulation numérique de problèmes (par exemple des modèles analytiques, des simulations basées sur l'emploi de la méthode des éléments finis et/ou des volumes finis, des approches par différences finies) afin d'en évaluer ses performances. La modélisation et la simulation sont entre autres basées sur l'emploi d'outils PLM (Product Life Management) basés par exemple sur des modélisateurs volumiques.</p> <p>C2.3 Valider la conception des sous-ensembles et du système dans son intégralité (par exemple des composants de moteurs aéronautiques et spatiaux, des assemblages de structures d'aéronef et de lanceurs, des systèmes avioniques, ...) en mettant en œuvre un dispositif expérimental simplifié mais représentatif du système complet et/ou des sous-systèmes qui le composent afin d'évaluer les incertitudes et de recalculer si besoin le modèle numérique du système complet.</p> <p>C2.4 Intégrer les évolutions technologiques via les résultats d'une veille technologique à l'aide des bases documentaires et des dispositifs et structures dédiés à l'innovation et à la recherche et développement en interne et externe à l'entreprise afin d'en maîtriser l'impact et la pertinence au sens des performances attendues.</p> <p>C2.5 Anticiper le cycle de vie du système à l'aide des méthodes de gestion de projets et d'analyse fonctionnelle afin de satisfaire aux réglementations en vigueur, en particulier celles liées au développement durable.</p> <p>C2.6 Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification, modélisation et résolution de problèmes même non familiers et incomplètement définis, l'utilisation des outils informatiques, l'analyse et la conception de systèmes</p> <p>C2.7 Entreprendre et innover, dans le cadre de projets personnels ou par l'initiative et l'implication au sein de l'entreprise dans des projets entrepreneuriaux</p> <p>C2.8 Se connaître, à s'autoévaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix professionnels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Examens sur table et questionnaires de vérification du savoir. • Travaux pratiques sur sous-ensembles (structures aéronautiques et système embarqués) et sur machine d'essais. • Projets en groupe, dont le projet transversal, éventuellement avec des apprentis issus d'autres disciplines, sur des scénarios interactifs imposés ou à proposer, avec restitution écrite et orale des plans d'intégration et de validation des systèmes. <p>Évaluation des séquences en entreprise :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Rapports présentant des projets</i> menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation. • <i>Évaluation du savoir-faire et du savoir-être</i> de l'élève par le maître d'apprentissage tout long de la formation. Projet de fin d'étude.
<p>A3. Conduire des projets pluridisciplinaires aéronautiques et spatiaux</p>	<p>Maîtriser la mise en œuvre de l'ensemble des démarches de dimensionnement dans un cadre pluridisciplinaire inhérent au secteur industriel aérospatial en appliquant les méthodes et outils de modélisation, d'identification, de simulation, de validation et de certification des systèmes</p>	<p>Évaluation des séquences académiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme. • Examens sur table et questionnaires de vérification du savoir.

	<p>afin de faire dialoguer les spécialistes techniques qui interagissent autour des interfaces technologiques.</p> <p>Conduire des projets dans le contexte de la réglementation en vigueur (norme DO160 par ex.) en appliquant les méthodologies, les outils de gestion et les démarches de management de projet afin d'analyser et gérer les risques techniques, financiers, humains et réglementaires au cours du processus de conception ou de production.</p> <p>Conduire, coordonner et encadrer des équipes pluridisciplinaires internationales internes et externes à l'entreprise dans un objectif de recherche de la performance et de l'innovation économique, stratégique et technologique au service de projets complexes et de grandes ampleurs (par exemple pour la conception d'aéronefs, de lanceurs, de satellites... qu'ils soient civils ou militaires).</p> <p>Prendre en compte les enjeux des relations au travail, d'éthique, de responsabilité, de sécurité et de santé au travail.</p> <p>S'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux pratiques sur sous-ensembles (structures aéronautiques et système embarqués) et sur machine d'essais. • Projets en groupe, dont le projet transversal, éventuellement avec des apprentis issus d'autres disciplines, sur des scénarios interactifs imposés ou à proposer, avec restitution écrite et orale des plans d'intégration et de validation des systèmes. <p>Évaluation des séquences en entreprise :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Rapports présentant des projets</i> menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation. • <i>Évaluation du savoir-faire et du savoir-être</i> de l'élève par le maître d'apprentissage tout long de la formation. Projet de fin d'étude.
<p>Piloter et coordonner les fournisseurs et partenaires au cours d'un développement</p>	<p>C3.1 Formaliser les interfaces physiques et fonctionnelles entre les sous-ensembles du système aéronautique ou spatial en utilisant les outils de l'analyse fonctionnelle afin de définir le périmètre de chaque sous-traitant. Rédiger un appel d'offre en cohérence avec le cahier des charges fonctionnel dans l'objectif d'identifier un fournisseur compétitif en termes de coût et de performances attendues (coûts, délais, caractéristiques techniques...).</p> <p>C3.2 Élaborer, développer et entretenir les activités avec les fournisseurs en réalisant des audits afin de qualifier ces derniers.</p> <p>Dialoguer avec les fournisseurs en utilisant les outils de la communication technique afin de spécifier, valider et certifier les caractéristiques de sous-ensembles.</p> <p>C3.3 Analyser les réponses des sous-traitants aux appels d'offres en appliquant les critères de l'entreprise afin de sélectionner l'offre la plus pertinente.</p> <p>C3.4 Travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères et ouverture culturelle associée, capacité d'adaptation aux contextes internationaux.</p>	<p>Évaluation des séquences académiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme. • Examens sur table et questionnaires de vérification du savoir. • Travaux pratiques sur sous-ensembles (structures aéronautiques et système embarqués) et sur machine d'essais. • Projets en groupe, dont le projet transversal, éventuellement avec des apprentis issus d'autres disciplines, sur des scénarios interactifs imposés ou à proposer, avec restitution écrite et orale des plans d'intégration et de validation des systèmes. <p>Évaluation des séquences en entreprise :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Rapports présentant des projets</i> menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation. • <i>Évaluation du savoir-faire et du savoir-être</i> de l'élève par le maître d'apprentissage tout long de la formation. Projet de fin d'étude.

<p>A4. Concevoir et piloter les plans d'intégration, de validation et de certification du système aéronautique et spatial</p>	<p>C4.1 Rédiger et appliquer les plans d'intégration et de validation en utilisant les outils de l'analyse fonctionnelle afin de valider la tenue des exigences du cahier des charges fonctionnel.</p> <p>C4.2 Rédiger et appliquer le plan de certification en cohérence avec le cahier des charges, les critères de l'entreprise et la réglementation aéronautique en vigueur (par exemple dans un contexte normatif EASA Part 21J, DO160...).</p> <p>C4.3 Réaliser les essais en suivant le plan de vérification établi afin d'analyser les résultats par rapport aux objectifs.</p> <p>C4.4 Rédiger le dossier justificatif de conformité et remise en conformité dans un contexte de maintenance aéronautique (par exemple Part 66...) en conduisant le plan de certification afin de certifier le système auprès des autorités de navigabilité.</p> <p>C4.5 Rédiger les documentations opérationnelles et de maintenance en utilisant les documents issus de la démarche d'analyse fonctionnelle afin de définir les procédures normales et anormales.</p> <p>C4.6 Diagnostiquer, analyser et corriger des anomalies à l'aide des procédures et outils standards (AMDEC) et internes à l'entreprise dans l'objectif de qualifier ou de requalifier le système en adéquation avec la réglementation aéronautique en vigueur (par exemple norme EASA Part 145...).</p> <p>C4.7 Trouver l'information pertinente, l'évaluer et l'exploiter : compétence informationnelle.</p>	<p>Évaluation des séquences académiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme. • Examens sur table et questionnaires de vérification du savoir. • Travaux pratiques sur sous-ensembles (structures aéronautiques et système embarqués) et sur machine d'essais. • Projets en groupe, dont le projet transversal, éventuellement avec des apprentis issus d'autres disciplines, sur des scénarios interactifs imposés ou à proposer, avec restitution écrite et orale des plans d'intégration et de validation des systèmes. <p>Évaluation des séquences en entreprise :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Rapports présentant des projets</i> menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation. • <i>Évaluation du savoir-faire et du savoir-être</i> de l'élève par le maître d'apprentissage tout long de la formation.
--	---	---