



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Mention complémentaire de niveau IV
**TECHNICIEN(NE) EN CHAUDRONNERIE
AÉRONAUTIQUE ET SPATIALE**

SOMMAIRE

ANNEXE I : REFERENTIELS DU DIPLOME

- I.a. [Référentiel des activités professionnelles](#)
 - 1. Le métier
 - 2. Activités et tâches professionnelles
- I.b. [Référentiel de certification](#)
 - 1. Activités professionnelles et compétences
 - 2. Description des compétences
 - 3. Savoirs associés aux compétences
- I.c. [Lexique](#)

ANNEXE II : MODALITÉS DE CERTIFICATION

- II.a. [Unités constitutives du diplôme](#)
- II.b. [Règlement d'examen](#)
- II.c. [Définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation](#)

ANNEXE III

- III.a. [Formation en milieu professionnel](#)

1. LE MÉTIER

1.1. LA CIBLE PROFESSIONNELLE

Le (la) technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale contribue par ses connaissances techniques et sa dextérité, à la réalisation et à la maintenance dans les domaines industriels de l'aéronautique et du spatial (avions, hélicoptères, lanceurs, satellites...).

Il (elle) est spécialiste de la mise en forme des pièces souvent complexes réalisées à partir de tôles fines, de profilés ou de tubes. Ces pièces, en alliage d'aluminium, de nickel ou de cobalt, acier inoxydable, titane ou en matériaux composites, sont réalisées à l'unité ou en petites séries.

Le (la) technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale intervient également dans le montage, l'ajustage, l'assemblage, la réparation de sous-ensembles, de systèmes ou d'éléments de structure.

Il (elle) est fréquemment amené(e) à intervenir dans un environnement international.

1.2. LE CONTEXTE PROFESSIONNEL

1.2.1. Type d'entreprise

Le (la) technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale exerce ses activités dans des entreprises de différentes tailles (entreprises industrielles petites, moyennes ou grandes).

Ce métier s'exerce chez les constructeurs et équipementiers de l'aéronautique et du spatial, les entreprises de maintenance, les Ateliers Industriels Aéronautiques (AIA) de l'État et les compagnies aériennes.

1.2.2. Place dans l'entreprise

En fonction du domaine de spécialité et de la taille de la structure qui l'emploie, le (la) technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale exerce ses activités sous l'autorité d'un responsable de l'entreprise ou d'un chef d'équipe. Son expérience lui permet d'augmenter progressivement son autonomie.

La spécificité de son profil, alliant connaissances techniques et dextérité, lui confère progressivement dans l'atelier une place privilégiée : autonomie dans l'organisation de son travail, diversité et richesse de ses tâches.

1.2.3. Conditions générales d'exercice

Le métier s'exerce en atelier de fabrication, d'assemblage ou de réparation. Les horaires peuvent être organisés en équipe, ils sont liés directement à l'activité et à la charge de l'entreprise.

Le (la) technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale fait souvent équipe avec d'autres professionnels : soudeurs, tuyauteurs, mécaniciens, monteurs, ajusteurs cellules, préparateurs, contrôleurs...

Le (la) technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale intervient dans des domaines de haute technicité avec des impératifs réglementaires liés à la navigabilité des aéronefs et des engins spatiaux. Ce professionnel doit respecter les procédures garantissant la sécurité des vols et la qualité. Il doit faire preuve d'une attitude responsable au regard des facteurs humains.

Il (elle) peut être amené(e) à lire et à renseigner des documents en langue anglaise (anglais technique aéronautique).

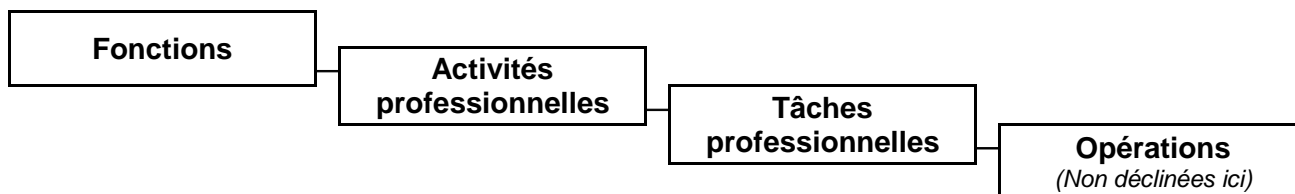
Ce (cette) professionnel(le) dispose d'une culture aéronautique et spatiale et des connaissances technologiques associées.

Il (elle) prépare et organise ses interventions techniques, en assure la traçabilité, dans le respect de la réglementation aéronautique et spatiale et de la démarche qualité.

La diversité des technologies aéronautiques et spatiales en constante évolution permet au (à la) technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale, par une veille technologique, de développer ses compétences tout au long de sa carrière lui permettant d'évoluer vers d'autres postes : chef d'équipe, préparateur, contrôleur, ajusteur...

1. ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Les activités professionnelles décrites ci-après, déclinées à partir des fonctions d'entreprise, constituent le référentiel des activités professionnelles du titulaire de la mention complémentaire de niveau IV technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale. Les activités sont ensuite déclinées en tâches professionnelles et éventuellement en opérations selon le schéma général ci-dessous.



Mention complémentaire de niveau IV technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale		
Fonct.	Activités	Tâches professionnelles
PRÉPARATION	A1 – Organisation des activités nécessaires à une réalisation de chaudronnerie dans un contexte industriel aéronautique ou spatial	T1.1. Proposer des avis techniques au sein d'un groupe de travail chargé de la conception du processus de fabrication.
		T1.2. Extraire de la documentation technique les données nécessaires à la réalisation de ses activités.
		T1.3. Dans le cas de surfaces développables ou non, déterminer les paramètres de traçage.
		T1.4. Préparer son environnement de travail.
		T1.5. Vérifier les moyens à mettre en œuvre (machines, outillages, outils...) et les approvisionnements.
		T1.6. Maintenir ses outils et entretenir son poste de travail.
		T1.7. Trier, gérer les déchets.
FABRICATION	A2 – Fabrication de pièces élémentaires chaudronnées	T2.1. Dans le cas de surfaces développables ou non, tracer puis reproduire un contour aux instruments sur tôles et profilés à plat.
		T2.2. Réaliser des opérations de traçage assisté par ordinateur (DAO, logiciels spécialisés...).
		T2.3. Découper des profilés, des tubes et des tôles à l'aide de procédés manuels, mécaniques et/ou thermiques.
		T2.4. Configurer, programmer et conduire des machines de découpe et de formage (machines à commande numérique ou conventionnelle).
		T2.5. Mettre en œuvre des procédés de traitements thermiques.
		T2.6. Former des tôles découpées (flans), des débits de profilés ou de tubes par combinaison de procédés mécaniques (pliage, roulage, cintrage) et manuels (étirage, rétreint, formage par grenailage, martelage, allongement à la molette) à froid ou à chaud.
		T2.7. Ajuster, régler une pièce élémentaire sur un sous-ensemble, sur une forme, sur une maquette ou sur un outillage.
RÉPARATION	A3 – Réparation de pièces élémentaires chaudronnées	T3.1. Participer à l'identification et l'évaluation des dégâts, ainsi qu'à la définition de la réparation.
		T3.2. Déposer, reposer des éléments de structure et des éléments mécaniques pour accéder à la zone de travail.
		T3.3. Remplacer des éléments endommagés ou non-conformes.
		T3.4. Remettre en conformité géométrique la pièce endommagée.
		T3.5. Mettre en œuvre une procédure simple de réparation d'un élément en matériau composite.
ASSEMBLAGE	A4 – Assemblage, montage, repose d'éléments chaudronnés	T4.1. Pré assembler des éléments chaudronnés par pointage au procédé Tungsten Inert Gas (TIG).
		T4.2. Assembler par rivetage des sous-ensembles ou des éléments manuellement ou à l'aide de moyens automatisés.
		T4.3. Appliquer des produits d'interposition et/ou d'étanchéité.
QUALITÉ	A5 – Contrôle et qualité dans un contexte industriel aéronautique ou spatial	T5.1. Mettre en œuvre les processus, les procédures et s'assurer du respect des règles du métier.
		T5.2. Contrôler la conformité des pièces.
		T5.3. Renseigner la documentation et assurer la traçabilité.

2.1 – Niveaux d'autonomie et de responsabilité dans l'activité

Dans les fiches de présentation des activités professionnelles suivantes, le niveau d'autonomie peut être défini comme un indicateur de niveau d'intervention et d'implication dans la réalisation de celles-ci par le titulaire de la mention complémentaire de niveau IV technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale. Le niveau qualifie le niveau moyen de l'ensemble des tâches liées à l'activité, certaines tâches peuvent être d'un niveau supérieur ou inférieur, le verbe d'action les décrivant permet de les situer par rapport à ce niveau moyen.

Une échelle à quatre niveaux a été retenue :

Niveau 1 ■□□□ Apprécier une réalisation

Qualifie la mobilisation de compétences permettant de comprendre, par l'intermédiaire d'un exposé ou d'une lecture de dossier, la nature d'une activité ne relevant pas de son champ d'intervention direct et à en interpréter les résultats.

Ce niveau ne suppose en aucune manière, une aptitude à participer à l'activité.

Niveau 2 ■■□□ Participer à la réalisation

Qualifie la mobilisation de compétences permettant d'assurer une partie restreinte de l'activité au sein et avec l'aide d'une équipe, sous l'autorité d'un chef de projet.

Elle implique de s'informer et de communiquer avec les autres membres de l'équipe.

Niveau 3 ■■■□ Réaliser une activité simple

Qualifie la mobilisation de compétences permettant de réaliser, en autonomie, tout ou partie d'une activité pour les situations les plus courantes.

Elle implique :

- une maîtrise, tout au moins partielle des aspects techniques de l'activité ;
- les facultés à s'informer, à communiquer (rendre compte et argumenter) et à s'organiser.

Niveau 4 ■■■■ Réaliser une activité complexe

Qualifie la mobilisation de compétences permettant de maîtriser sur les plans techniques, procéduraux et décisionnels une activité comportant des prises de décisions multiples.

Elle implique tout ou partie des capacités suivantes :

- la faculté à certifier l'adéquation entre les buts et les résultats ;
- l'animation et l'encadrement d'une équipe ;
- la prise en toute responsabilité de décisions éventuelles ;
- le transfert du savoir.

2.2 – Descriptif des activités

Activité 1 : Organisation des activités nécessaires à une réalisation de chaudronnerie dans un contexte industriel aéronautique ou spatial

1. Description des tâches

- T1.1. Proposer des avis techniques au sein d'un groupe de travail chargé de la définition du processus de fabrication.
- T1.2. Extraire de la documentation technique les données nécessaires à la réalisation de ses activités.
- T1.3. Dans le cas de surfaces développables ou non, déterminer les paramètres de traçage.
- T1.4. Préparer son environnement de travail.
- T1.5. Vérifier les moyens à mettre en œuvre (machines, outillages, outils...) et les approvisionnements.
- T1.6. Maintenir ses outils et entretenir son poste de travail.
- T1.7. Trier, gérer les déchets.

2. Résultats attendus

- R1.1. Les propositions sont pertinentes au regard des contraintes techniques de fabrication, d'exécution et dans le respect de la réglementation et des procédures de l'entreprise.
L'implication au sein du groupe de travail favorise les échanges et concourt à l'optimisation de la solution.
- R1.2. La cohérence de la documentation est vérifiée par rapport à la réalisation et les informations complémentaires sont réclamées.
Les spécifications nécessaires à la réalisation sont identifiées et correctement interprétées, y compris les documentations techniques rédigées en anglais.
- R1.3. Les paramètres du traçage sont compatibles avec la pièce élémentaire à chaudronner.
- R1.4. L'environnement de travail est accessible et sécurisé.
Les consignes générales de l'entreprise en termes d'ergonomie, d'hygiène, de santé, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.
- R1.5. Les moyens collectifs et individuels à utiliser sont disponibles et opérationnels sur le lieu d'intervention, dans le cas contraire, les bons interlocuteurs sont sollicités.
Les approvisionnements fournis correspondent aux besoins, dans le cas contraire, les bons interlocuteurs sont sollicités.
- R1.6. Les outils à utiliser sont opérationnels (étalonnage, réglage...), dans le cas contraire, une action de remise en état est déclenchée auprès des services appropriés.
Le poste de travail est systématiquement rangé et nettoyé.
À l'issue de l'activité, un inventaire des moyens est réalisé.
- R1.7. Les déchets occasionnés par l'activité sont triés et entreposés dans les collecteurs appropriés, conformément aux procédures.

3. Conditions de réalisation

L'environnement

En atelier de fabrication, de maintenance ou d'assemblage ou sur un site d'intervention.
Seul ou en équipe, sous la responsabilité d'un référent et en relation avec les différents intervenants internes ou externes.

Les données

Sous forme papier ou numérique, y compris en langue anglaise :

- documents constructeurs et documents techniques : déroulés opératoires, fiches d'instructions, gammes de fabrication, fiches techniques, fiches de réglage, fiches de contrôle... ;
- toutes données et exigences du client ;
- retours d'expérience de l'entreprise ;
- la réglementation en vigueur et la normalisation ;
- données propres de l'entreprise tenant compte de ses agréments et certifications.

Les moyens

L'environnement informatique usuel de la profession.

Le poste de travail.

Les approvisionnements, machines, outillages, outils nécessaires.

Les matériels de stockage, de rangement et de nettoyage.

Niveau d'autonomie dans l'activité : ■■■□

Activité 2 : Fabrication de pièces élémentaires chaudronnées

1. Description des tâches

- T2.1. Dans le cas de surfaces développables ou non, tracer puis reproduire un contour aux instruments sur tôles et profilés à plat.
- T2.2. Réaliser des opérations de traçage assisté par ordinateur (DAO, logiciels spécialisés...).
- T2.3. Découper des profilés, des tubes et des tôles à l'aide de procédés manuels, mécaniques et/ou thermiques.
- T2.4. Configurer, programmer et conduire des machines de découpe et de formage (machines à commande numérique ou conventionnelle).
- T2.5. Mettre en œuvre des procédés de traitements thermiques.
- T2.6. Former des tôles découpées (flans), des débits de profilés ou de tubes par combinaison de procédés mécaniques (pliage, roulage, cintrage) et manuels (étirage, rétreint, formage par grenailage, martelage, allongement à la molette) à froid ou à chaud.
- T2.7. Ajuster, régler une pièce élémentaire sur un sous-ensemble, sur une forme, sur une maquette ou sur un outillage.

2. Résultats attendus

- R2.1. La géométrie du traçage est compatible avec la pièce élémentaire à chaudronner.
Le tracé est conforme au plan et ses dimensions ont la précision attendue.
Le traçage n'altère pas la qualité de la pièce (griffures, rayures...).
- R2.2. Le logiciel est utilisé de manière optimale pour obtenir le développement.
Les données numériques sont exploitables par les moyens de débit.
- R2.3. Le débit est conforme aux spécifications (prise en compte des tolérances).
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.
- R2.4. La configuration, la programmation et le réglage sont réalisés en limitant l'immobilisation des machines.
La configuration, la programmation et le réglage permettent d'obtenir des pièces conformes.
Les paramètres de sécurité et d'utilisation des machines sont connus et respectés.
La conduite de la machine respecte les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement.
- R2.5. La procédure de traitement est respectée.
La procédure d'autocontrôle est respectée.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.
- R2.6. Le flan, le débit ou le tube est contrôlé.
Dans le cas où un outillage de forme est nécessaire, sa réalisation et sa mise en œuvre permettent d'obtenir la surface finale.
La pièce formée est conforme aux spécifications.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.
- R2.7. La pièce finale est conforme en termes de dimensions et de géométrie (marquage des soyages, respect des angles, épaisseurs).
L'état de surface de la pièce est contrôlé visuellement et ne présente pas de choc, de rayure, de peau d'orange ni de crique.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.

3. Conditions de réalisation

L'environnement

En atelier de fabrication, de maintenance ou d'assemblage ou sur un site d'intervention.
Seul ou en équipe, sous la responsabilité d'un référent et en relation avec les différents intervenants internes ou externes.

Les données

Sous forme papier ou numérique, y compris en langue anglaise :

- documents constructeurs et documents techniques : déroulés opératoires, fiches d'instructions, gammes de fabrication, fiches techniques, fiches de réglage, fiches de contrôle... ;
- toutes données et exigences du client ;
- retours d'expérience de l'entreprise ;
- la réglementation en vigueur et la normalisation ;
- données propres de l'entreprise tenant compte de ses agréments et certifications.

Les moyens

L'environnement informatique usuel de la profession.

Le poste de travail.

Les approvisionnements, machines, outillages, outils nécessaires.

Les matériels de stockage, de rangement et de nettoyage.

Niveau d'autonomie dans l'activité : ■■■■□

Activité 3 : Réparation de pièces élémentaires chaudronnées

1. Description des tâches

- T3.1. Participer à l'identification et l'évaluation des dégâts, ainsi qu'à la définition de la réparation.
- T3.2. Déposer, reposer des éléments de structure et des éléments mécaniques pour accéder à la zone de travail.
- T3.3. Remplacer des éléments endommagés ou non-conformes.
- T3.4. Remettre en conformité géométrique la pièce endommagée.
- T3.5. Mettre en œuvre une procédure simple de réparation d'un élément en matériau composite.

2. Résultats attendus

- R3.1. Les dégâts constatés sont identifiés avec précision et énoncés.
Des observations pertinentes sont formulées au regard des contraintes techniques d'exécution quant à la réparation à opérer dans le respect de la réglementation et des procédures de l'entreprise.
- R3.2. Les éléments de l'appareil faisant obstacle à l'intervention sont identifiés.
Les éléments mécaniques et les éléments de structure, relevant de son domaine de compétence, sont déposés et reposés. Pour les autres éléments (fluidiques, électriques...), l'intervention des techniciens habilités à intervenir est sollicitée.
Le mode opératoire de dépose et de pose est énoncé et respecté.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.
- R3.3. La conformité de l'élément de remplacement est contrôlée au regard des prescriptions.
Les prescriptions des documents de travail (SRM ou procédure de réparation émanant d'un bureau habilité) sont respectées.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.
- R3.4. La pièce réparée est conforme en termes de dimensions et de géométrie (marquage des soyages, respect des angles, épaisseurs).
L'état de surface de la pièce est contrôlé visuellement et ne présente pas de choc, de rayure, de peau d'orange ni de crique.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.
- R3.5. Les principaux produits (pré-imprégnés, résines...), procédés et moyens (valise de polymérisation, mise sous vide) sont connus.
La procédure de réparation est appliquée conformément au SRM.
Les modes d'utilisation des produits sont conformes au SRM.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.

3. Conditions de réalisation

L'environnement

En atelier de fabrication, de maintenance ou d'assemblage ou sur un site d'intervention.
Seul ou en équipe, sous la responsabilité d'un référent et en relation avec les différents intervenants internes ou externes.

Les données

Sous forme papier ou numérique, y compris en langue anglaise :

- documents constructeurs et documents techniques : déroulés opératoires, fiches d'instructions, gammes de fabrication, fiches techniques, fiches de réglage, fiches de contrôle... ;
- toutes données et exigences du client ;
- retours d'expérience de l'entreprise ;
- la réglementation en vigueur et la normalisation ;
- données propres de l'entreprise tenant compte de ses agréments et certifications.

Les moyens

L'environnement informatique usuel de la profession.

Le poste de travail.

Les approvisionnements, machines, outillages, outils nécessaires.

Les matériels de stockage, de rangement et de nettoyage.

Niveau d'autonomie dans l'activité : ■ ■ ■ □

Activité 4 : Assemblage, montage, repose d'éléments chaudronnés

1. Description des tâches

- T4.1. Pré assembler des éléments chaudronnés par pointage au procédé Tungsten Inert Gas (TIG).
- T4.2. Assembler par rivetage des sous-ensembles ou des éléments, manuellement ou à l'aide de moyens automatisés.
- T4.3. Appliquer des produits d'interposition et/ou d'étanchéité.

2. Résultats attendus

- R4.1. La conformité des éléments à assembler est vérifiée.
Les outillages d'assemblage (gabarits, mannequins, maquettes...) adaptés au sous-ensemble sont préparés et les éléments sont positionnés.
Le procédé de soudure TIG et les moyens associés sont connus.
L'opération de pointage au procédé TIG est réalisée conformément au Descriptif du Mode Opérateur de Soudage (DMOS).
Le pointage est contrôlé visuellement et ne présente pas de trace de brûlure ou de point craché.
La conformité géométrique est vérifiée et l'état de surface de l'ensemble a été préservé.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.
- R4.2. La conformité des éléments à assembler est vérifiée.
Les outillages d'assemblage (gabarits, mannequins, maquettes...) adaptés au sous-ensemble sont préparés et les éléments sont positionnés.
Le procédé d'assemblage par rivetage et les moyens associés sont connus.
Les opérations de perçage et d'alésage sont réalisées conformément à la fiche de travail.
L'opération de rivetage est réalisée conformément à la fiche de travail.
Le rivetage est contrôlé visuellement et ne présente pas de défauts (empreinte, trou ovalisé, rivet criqué ou déformé).
La conformité géométrique est vérifiée et l'état de surface de l'ensemble a été préservé.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.
- R4.3. La conformité des produits d'interposition est vérifiée (référence et date de péremption).
La conformité des éléments à assembler est vérifiée au regard des exigences des produits.
Les produits et les outils d'application sont préparés et une éprouvette de polymérisation est réalisée.
Le mode opératoire d'application est respecté.
L'assemblage est réalisé.
Les produits interposés sont contrôlés visuellement et ne présentent pas de défauts (régularité du cordon, absence de bulle d'air).
La polymérisation est contrôlée sur l'éprouvette réalisée en amont.
Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées et en tenant compte du niveau de dangerosité de certains produits utilisés.

3. Conditions de réalisation

L'environnement

En atelier de fabrication, de maintenance ou d'assemblage ou sur un site d'intervention.
Seul ou en équipe, sous la responsabilité d'un référent et en relation avec les différents intervenants internes ou externes.

Les données

Sous forme papier ou numérique, y compris en langue anglaise :

- documents constructeurs et documents techniques : déroulés opératoires, fiches d'instructions, gammes de fabrication, fiches techniques, fiches de réglage, fiches de contrôle... ;
- toutes données et exigences du client ;
- retours d'expérience de l'entreprise ;
- la réglementation en vigueur et la normalisation ;
- données propres de l'entreprise tenant compte de ses agréments et certifications.

Les moyens

L'environnement informatique usuel de la profession.

Le poste de travail.

Les approvisionnements, machines, outillages, outils nécessaires.

Les matériels de stockage, de rangement et de nettoyage.

Niveau d'autonomie dans l'activité : ■■■■□

Activité 5 : Contrôle et qualité dans un contexte industriel aéronautique ou spatial

1. Description des tâches

- T5.1. Mettre en œuvre les processus, les procédures et s'assurer du respect des règles du métier.
- T5.2. Contrôler la conformité des pièces.
- T5.3. Renseigner la documentation et assurer la traçabilité.

2. Résultats attendus

- R5.1. Les processus, les procédures et les règles du métier sont appliqués et respectés.
En cas de doute ou de non-respect, le service approprié est alerté.
- R5.2. La pièce est contrôlée conformément à la fiche de contrôle ou au standard de l'entreprise.
En cas de doute ou d'écart constaté, l'interlocuteur approprié est alerté.
- R5.3. Les informations sont reportées fidèlement dans les documents appropriés, de façon claire et sans erreur.
Les documents renseignés sont attestés.
Les documents sont transmis aux personnes habilitées.

3. Conditions de réalisation

L'environnement

En atelier de fabrication, de maintenance ou d'assemblage ou sur un site d'intervention.
Seul ou en équipe, sous la responsabilité d'un référent et en relation avec les différents intervenants internes ou externes.

Les données

Sous forme papier ou numérique, y compris en langue anglaise :

- documents constructeurs et documents techniques : déroulés opératoires, fiches d'instructions, gammes de fabrication, fiches techniques, fiches de réglage, fiches de contrôle... ;
- toutes données et exigences du client ;
- retours d'expérience de l'entreprise ;
- la réglementation en vigueur et la normalisation ;
- données propres de l'entreprise tenant compte de ses agréments et certifications.

Les moyens

L'environnement informatique usuel de la profession.

Le poste de travail.

Les approvisionnements, machines, outillages, outils nécessaires.

Les matériels de stockage, de rangement et de nettoyage.

Niveau d'autonomie dans l'activité : ■■■■□

1. ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES ET COMPÉTENCES

<i>Activités</i>	<i>Tâches professionnelles</i>	<i>Compétences</i>
1 – Organisation des activités nécessaires à une réalisation de chaudronnerie dans un contexte industriel aéronautique ou spatial	T1.1. Proposer des avis techniques au sein d'un groupe de travail chargé de la conception du processus de fabrication.	C01. Analyser et exploiter des documents techniques
	T1.2. Extraire de la documentation technique les données nécessaires à la réalisation de ses activités.	C02. Caractériser les contraintes liées à une intervention de chaudronnerie
	T1.3. Dans le cas de surfaces développables ou non, déterminer les paramètres de traçage.	C03. Préparer et organiser son intervention
	T1.4. Préparer son environnement de travail.	C04. Préparer et réaliser des opérations de débit
	T1.5. Vérifier les moyens à mettre en œuvre (machines, outillages, outils..) et les approvisionnements.	C05. Réaliser sur presse ou manuellement le préformage de pièces chaudronnées sur un outillage de forme
	T1.6. Maintenir ses outils et entretenir son poste de travail.	C06. Obtenir la forme finale d'une pièce par combinaison d'opérations de formage, de contrôle et de diagnostic réalisées sur un outillage de forme
	T1.7. Trier, gérer les déchets.	C07. Mettre en forme une pièce développable par pliage et/ou roulage et/ou cintrage
2 - Fabrication de pièces élémentaires chaudronnées	T2.1. Dans le cas de surfaces développables ou non, tracer puis reproduire un contour aux instruments sur tôles et profilés à plat.	C08. Ajuster et mettre aux cotes une pièce chaudronnée
	T2.2. Réaliser des opérations de traçage assisté par ordinateur (DAO, logiciels spécialisés...).	C09. Préparer et réaliser des opérations de traitement thermique
	T2.3. Découper des profilés, des tubes et des tôles à l'aide de procédés manuels, mécaniques et/ou thermiques.	C10. Déposer, poser, désassembler, assembler des éléments de structure
	T2.4. Configurer, programmer et conduire des machines de découpe et de formage (machines à commande numérique ou conventionnelle).	C11. Réparer un élément de structure
	T2.5. Mettre en œuvre des procédés de traitements thermiques.	C12. Vérifier la qualité d'un produit, la conformité d'un moyen ou d'une zone d'intervention
	T2.6. Former des tôles découpées (flans), des débits de profilés ou de tubes par combinaison de procédés mécaniques (pliage, roulage, cintrage) et manuels (étirage, rétreint, formage par grenailage, martelage, allongement à la molette) à froid ou à chaud.	C13. Contrôler un élément de structure et un assemblage
	T2.7. Ajuster, régler une pièce élémentaire sur un sous-ensemble, sur une forme, sur une maquette ou sur un outillage.	C14. Communiquer des informations dans un contexte professionnel
3 - Réparation de pièces élémentaires chaudronnées	T3.1. Participer à l'identification et l'évaluation des dégâts, ainsi qu'à la définition de la réparation.	C15. Adopter et impulser des attitudes professionnelles répondant aux exigences de l'entreprise
	T3.2. Déposer, reposer des éléments de structure et des éléments mécaniques pour accéder à la zone de travail.	
	T3.3. Remplacer des éléments endommagés ou non-conformes.	
	T3.4. Remettre en conformité géométrique la pièce endommagée.	
	T3.5. Mettre en œuvre une procédure simple de réparation d'un élément en matériau composite.	
4 – Assemblage, montage, repose d'éléments chaudronnés	T4.1. Pré assembler des éléments chaudronnés par pointage au procédé Tungsten Inert Gas (TIG).	
	T4.2. Assembler par rivetage des sous-ensembles ou des éléments manuellement ou à l'aide de moyens automatisés.	
	T4.3. Appliquer des produits d'interposition et/ou d'étanchéité.	
5 – Contrôle et qualité dans un contexte industriel aéronautique ou spatial	T5.1. Mettre en œuvre les processus, les procédures et s'assurer du respect des règles du métier.	
	T5.2. Contrôler la conformité des pièces.	
	T5.3. Renseigner la documentation et assurer la traçabilité.	

Tableau de relation Compétences – Tâches professionnelles

Ce tableau recense à l'aide de « X », pour chaque compétence, les tâches professionnelles qui mobilisent cette compétence.

Les tâches repérées « **X** » sont les tâches professionnelles de référence retenues pour construire les situations d'évaluation.

	C01. Analyser et exploiter des documents techniques	C02. Caractériser les contraintes liées à une intervention de chaudronnerie	C03. Préparer et organiser son intervention	C04. Préparer et réaliser des opérations de débit	C05. Réaliser sur presse ou manuellement le préformage de pièces chaudronnées sur un outillage de forme	C06. Obtenir la forme finale d'une pièce par combinaison d'opérations de formage, de contrôle et de diagnostic réalisées sur un outillage de forme	C07. Mettre en forme une pièce développable par pliage et/ou roulage et/ou cintrage	C08. Ajuster et mettre aux cotes une pièce chaudronnée	C09. Préparer et réaliser des opérations de traitement thermique	C10. Déposer, poser, désassembler, assembler des éléments de structure	C11. Réparer un élément de structure	C12. Vérifier la qualité d'un produit, la conformité d'un moyen ou d'une zone d'intervention	C13. Contrôler un élément de structure et un assemblage	C14. Communiquer des informations dans un contexte professionnel	C15. Adopter et impulser des attitudes professionnelles répondant aux exigences de l'entreprise
A1 – Organisation des activités nécessaires à une réalisation de chaudronnerie dans un contexte industriel aéronautique ou spatial															
T1.1. Proposer des avis techniques au sein d'un groupe de travail chargé de la conception du processus de fabrication.	X	X												X	X
T1.2. Extraire de la documentation technique les données nécessaires à la réalisation de ses activités.	X	X	X												X
T1.3. Dans le cas de surfaces développables ou non, déterminer les paramètres de traçage.	X	X	X												X
T1.4. Préparer son environnement de travail.			X												X
T1.5. Vérifier les moyens à mettre en œuvre (machines, outillages, outils..) et les approvisionnements.		X	X												X
T1.6. Maintenir ses outils et entretenir son poste de travail.			X												X
T1.7. Trier, gérer les déchets.	X		X												X
A2 - Fabrication de pièces élémentaires chaudronnées															
T2.1. Dans le cas de surfaces développables ou non, tracer puis reproduire un contour aux instruments sur tôles et profilés à plat.	X			X											X
T2.2. Réaliser des opérations de traçage assisté par ordinateur (DAO, logiciels spécialisés...).	X			X											X
T2.3. Découper des profilés, des tubes et des tôles à l'aide de procédés manuels, mécaniques et/ou thermiques.	X			X											X
T2.4. Configurer, programmer et conduire des machines de découpe et de formage (machines à commande numérique ou conventionnelle).	X			X	X	X	X		X						X
T2.5. Mettre en œuvre des procédés de traitements thermiques.	X	X							X						X
T2.6. Former des tôles découpées (flans), des débits de profilés ou de tubes par combinaison de procédés mécaniques (pliage, roulage, cintrage) et manuels (étirage, rétreint, formage par grenailage, martelage, allongement à la molette) à froid ou à chaud.	X	X			X	X	X								X
T2.7. Ajuster, régler une pièce élémentaire sur un sous-ensemble, sur une forme, sur une maquette ou sur un outillage.	X					X		X				X			X
A3 - Réparation de pièces élémentaires chaudronnées															
T3.1. Participer à l'identification et l'évaluation des dégâts, ainsi qu'à la définition de la réparation.	X	X	X									X	X	X	X
T3.2. Déposer, reposer des éléments de structure et des éléments mécaniques pour accéder à la zone de travail.	X	X	X						X						X
T3.3. Remplacer des éléments endommagés ou non-conformes.	X	X	X						X						X
T3.4. Remettre en conformité géométrique la pièce endommagée.	X			X	X	X	X	X		X	X			X	X
T3.5. Mettre en œuvre une procédure simple de réparation d'un élément en matériau composite.	X	X	X						X	X	X				X
A4 – Assemblage, montage, repose d'éléments chaudronnés															
T4.1. Pré assembler des éléments chaudronnés par pointage au procédé Tungsten Inert Gas (TIG).	X	X	X						X						X
T4.2. Assembler par rivetage des sous-ensembles ou des éléments manuellement ou à l'aide de moyens automatisés.	X	X	X						X						X
T4.3. Appliquer des produits d'interposition et/ou d'étanchéité.	X	X	X						X						X
A5 – Contrôle et qualité dans un contexte industriel aéronautique ou spatial															
T5.1. Mettre en œuvre les processus, les procédures et s'assurer du respect des règles du métier.	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
T5.2. Contrôler la conformité des pièces.	X												X		X
T5.3. Renseigner la documentation et assurer la traçabilité.	X													X	X

2. COMPÉTENCES

C01. Analyser et exploiter des documents techniques			
<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte de production. - Le dossier de production (documents de définition, gammes de fabrication et d'assemblage, fiches d'instruction, cartes de travail, ordres d'exécution, schémas, plans, dessins d'ensemble et de sous-ensembles complets avec nomenclatures, dessins de définition des éléments...). - La documentation technique du constructeur et des équipementiers : <ul style="list-style-type: none"> ▪ normes ATA (structure) ; ▪ normes et standard de représentation plans et schémas de structures, gammes de fabrication et de réparation ; ▪ documents utilisés (SRM, plans, IPC, CMM, SB...). - Les fiches produits (hygiène, sécurité, environnement). - La documentation et les indicateurs de suivi des activités de sa zone d'intervention. - Dossiers machines. - Définitions numériques (DAO, CFAO, bases de données...). 	- C01.1. Extraire les documents en vigueur nécessaires à l'intervention.	- La sélection du ou des documents nécessaires à l'intervention est exhaustive.	S1.1 S1.2 S2.2 S3 S4.1 S4.2 S4.3 S5 S6.3 S8.1 S9.2 S9.3 S9.4 S10.2
	- C01.2. Contrôler l'applicabilité des documents extraits.	- L'applicabilité des documents extraits est vérifiée et juste.	
	- C01.3. Identifier les informations nécessaires à l'intervention.	- L'identification des informations nécessaires à l'intervention est exhaustive.	
	- C01.4. Identifier et localiser les sous-ensembles et les éléments concernés par l'intervention.	- Les différentes parties de l'ouvrage sont repérées en relation avec la nomenclature.	
	- C01.5. Décoder des informations (textes, plans, schémas, normes constructeur...), y compris en langue anglaise.	- Les informations sont correctement décodées.	
		- L'identification des produits à risques est exhaustive.	
	- C01.6. Dédire de la documentation technique l'organisation fonctionnelle et structurelle de l'objet technique concerné.	- Les descriptions fonctionnelles et structurelles sont exactes.	
	- C01.7. Identifier toutes les caractéristiques d'une production (fabrication, assemblage, maintenance) permettant de retrouver l'ensemble des procédures à appliquer.	- Toutes les caractéristiques d'un dommage sont identifiées et permettent de retrouver l'ensemble des procédures à appliquer pour la réparation.	
- C01.8. Analyser un défaut ou un dommage et lui associer des réparations types.	- Le défaut ou le dommage de la structure est comparé aux réparations types proposées et les possibilités d'adaptation sont appréciées à bon escient.		

C02. Caractériser les contraintes liées à une intervention de chaudronnerie

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - L'ordre de travail pour une pièce ou un élément chaudronné à fabriquer, à réparer ou à remettre en conformité : <ul style="list-style-type: none"> ▪ plans ▪ gammes de fabrication ▪ fiches de travail ▪ ... - Le contexte physique du travail en atelier ou sur aéronef ou sur engin spatial. - La documentation technique et les données nécessaires à l'intervention. - La liste des moyens techniques mis à disposition. - Les textes réglementaires. 	<ul style="list-style-type: none"> - C02.1. Identifier et caractériser les contraintes technologiques (matériaux, moyens disponibles...) liées à une intervention. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'identification des contraintes technologiques est exacte. - La caractérisation des contraintes technologiques est correcte. 	S1.1 S1.2 S3 S4.3 S5.1 S5.2 S5.4 S6 S7 S8.2 S9 S11.1 S11.4
	<ul style="list-style-type: none"> - C02.2. Identifier et caractériser les obligations réglementaires (constructeur, procédures de l'entreprise respectant la législation en vigueur : sécurité, protection de l'environnement...) liées à une intervention. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'identification des obligations réglementaires liées à l'intervention est exacte. - La caractérisation des obligations réglementaires est correcte. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C02.3. Identifier et caractériser les contraintes humaines (compétences, qualifications, habilitations...) liées à une intervention. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'identification des contraintes humaines liées à l'intervention est exacte. - La caractérisation des contraintes humaines est correcte. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C02.4. Identifier et caractériser les conditions de réalisation d'une intervention (sur site, en piste, en hangar, à l'extérieur, accessibilité...). 	<ul style="list-style-type: none"> - L'identification des conditions de réalisation liées à l'intervention est exacte. - La caractérisation des conditions de réalisation est correcte. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C02.5. Identifier et caractériser les contraintes liées au cahier des charges (délais, planning, coût...). 	<ul style="list-style-type: none"> - L'identification des contraintes liées au cahier des charges est exacte. - La caractérisation liée au cahier des charges est correcte. 	

C03. Préparer et organiser son intervention

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Les données extraites et appropriées à l'intervention : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la documentation aéronef ou de l'engin spatial ; ▪ la documentation spécifique de l'entreprise. - Les outillages standards et spécifiques. - La matière d'œuvre et les consommables. - Les ensembles, sous-ensembles, éléments composants. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	- C03.1. Localiser la zone d'intervention.	- La zone d'intervention est correctement localisée.	S1.1 S2.2 S3.3 S4.2 S4.3 S5 S6 S7 S8.2 S9.3 S9.4 S10.2 S11.3 S11.4
	- C03.2. Identifier les opérations liées à l'intervention.	- L'identification des opérations liées à l'intervention est correcte.	
	- C03.3. Préparer la zone d'intervention (moyens d'accès et mise en sécurité).	<ul style="list-style-type: none"> - La zone à sécuriser est délimitée et optimisée. - La zone d'intervention est correctement préparée. - La zone d'intervention est sécurisée. 	
	- C03.4. Rassembler les ensembles, sous-ensembles, éléments, composantes, consommables nécessaires à l'intervention.	- Les ensembles, sous-ensembles, éléments, composants, consommables nécessaires à l'intervention sont tous rassemblés.	
	- C03.5. Rassembler les moyens nécessaires à l'intervention.	- Les moyens nécessaires à l'intervention sont tous présents.	
	- C03.6. Vérifier la conformité des moyens.	- La conformité des moyens est vérifiée.	
	- C03.7. Organiser et mettre en sécurité l'espace de travail.	- L'espace de travail est optimisé et sécurisé.	
	- C03.8. Configurer les ensembles, sous-ensembles, éléments et outillage dans l'environnement de travail.	- Les ensembles, sous-ensembles, éléments et outillages dans l'environnement de travail sont correctement configurés.	

C04. Préparer et réaliser des opérations de débit			
<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - La fiche de travail. - La définition de l'élément. - Le logiciel de CFAO. - Le dossier machine. - Une machine de débit à commande numérique ou conventionnelle. - Les outils et outillages. - La matière d'œuvre. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. - Les moyens d'autocontrôle. 	<ul style="list-style-type: none"> - C04.1. Identifier les éléments chaudronnés d'un ensemble qui nécessitent une détermination et une caractérisation de développés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les éléments nécessitant un développement sont correctement identifiés. - Les paramètres nécessaires à la réalisation du développement sont tous recensés. 	<ul style="list-style-type: none"> S1.2 S3.3 S3.4 S4 S5.1 S5.2 S6.1 S6.2 S6.3 S8.2 S9.2 S10 S11
	<ul style="list-style-type: none"> - C04.2. Réaliser le développement d'éléments chaudronnés de forme "réglée" ou non, avec ou sans assistance informatique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le développement de l'élément à réaliser est correct. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C04.3. Choisir le moyen de débit : manuel ou automatisé ; mécanique ou thermique ou par abrasion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le choix du moyen de débit est pertinent. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C04.4. Configurer le moyen de débit (montage des outils, programmation, réglages). 	<ul style="list-style-type: none"> - Les procédures pour le montage des outils, la programmation de la machine et le réglage de la machine sont respectées. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C04.5. Réaliser des découpes ou des détourages de profilés ou de tôles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail est mis en œuvre en respectant la procédure. - Le débit obtenu est conforme aux spécifications. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. - L'autocontrôle des débits est réalisé. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C04.6. Maintenir en état opérationnel le poste de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail est rangé et remis dans son état initial. - La maintenance de premier niveau des moyens de débit est réalisée conformément aux procédures. 	

C05. Réaliser sur presse ou manuellement le préformage de pièces chaudronnées sur un outillage de forme

Données	Compétences détaillées	Indicateurs de performance	Savoirs associés
<ul style="list-style-type: none"> - La fiche de travail. - Les débits nécessaires. - Les dossiers machines. - Les moyens et outillages nécessaires à la réalisation. - Les moyens d'autocontrôle. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - C05.1. Identifier sur l'élément à réaliser les différentes zones de conformage et établir la chronologie de mise en forme. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les zones de travail (allongement, rétrainte, cambrage, soyages, bords tombés) sont identifiées. - La chronologie des opérations est adaptée aux moyens de mise en œuvre. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C05.2. Configurer une presse de mise en forme (montage des outils, programmation, réglages). 	<ul style="list-style-type: none"> - La mise en œuvre de la presse conventionnelle ou numérique est réalisée en conformité avec les procédures d'utilisation et de sécurité. - Les outillages sont adaptés à l'opération. - Le montage des outils et de la pièce est correctement réalisé. - Le réglage des paramètres permet une utilisation rationnelle. 	<ul style="list-style-type: none"> S1.2 S3.3 S3.4
	<ul style="list-style-type: none"> - C05.3. Préformer sur presse une pièce chaudronnée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail est mis en œuvre en respectant la procédure. - Le préformage obtenu est conforme aux attentes. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. - L'autocontrôle du préformage est réalisé. 	<ul style="list-style-type: none"> S4.2 S4.3 S5.1 S5.2 S6.1 S6.4 S8.2 S9.2 S9.3
	<ul style="list-style-type: none"> - C05.4. Préformer manuellement une pièce chaudronnée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le choix des outils et des outillages est adapté à l'opération. - L'exécution manuelle est en adéquation avec la pièce préformée à obtenir. - Le préformage obtenu est conforme aux attentes. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. - L'autocontrôle du préformage est réalisé. 	<ul style="list-style-type: none"> S9.4 S10 S11
	<ul style="list-style-type: none"> - C05.5. Maintenir en état opérationnel le poste de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail est rangé et remis dans son état initial. - La maintenance de premier niveau des moyens de préformage est réalisée conformément aux procédures. 	

C06. Obtenir la forme finale d'une pièce par combinaison d'opérations de formage, de contrôle et de diagnostic réalisées sur un outillage de forme

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - La fiche de travail. - La matière d'œuvre préformée ou non. - Les dossiers machines. - Les moyens et outillages nécessaires à la réalisation dont notamment : <ul style="list-style-type: none"> ▪ machine à allonger, rétreindre et à galber ; ▪ outillage spécifique de la machine d'allongement / rétreinte ; ▪ outillage standard d'allongement / rétreinte manuelle ; ▪ un outillage de forme ; ▪ outillage standard du chaudronnier. - Les moyens d'autocontrôle : <ul style="list-style-type: none"> ▪ mannequin ; ▪ maquette. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - C06.1. Identifier sur l'élément à réaliser les différentes zones de formage et établir la chronologie de mise en forme. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les zones de travail (allongement, rétreinte, cambrage, soyages, bords tombés) sont identifiées. - La chronologie des opérations est adaptée aux moyens de mise en œuvre. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C06.2. Réaliser un outillage de forme à partir d'un relevé de points. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le relevé de points est correctement effectué. - L'outillage de forme réalisé permet d'obtenir la surface. 	<ul style="list-style-type: none"> S1.1 S1.2 S3.2
	<ul style="list-style-type: none"> - C06.3. Obtenir la forme finale à l'aide d'opérations manuelles et/ou semi-manuelles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le choix des outils et des outillages est adapté à l'opération. - Le poste de travail est mis en œuvre en respectant la procédure. - Les opérations de réalisation (rétreinte, allongement, étirage, redressage, sous-planage, planage) sont maîtrisées. - La géométrie de la pièce obtenue est conforme aux spécifications. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. 	<ul style="list-style-type: none"> S3.3 S3.4 S4.2 S4.3 S5.1 S5.2 S6.1 S6.2 S6.4 S8.2 S9.2 S9.3 S9.4 S10 S11
	<ul style="list-style-type: none"> - C06.4. Maintenir en état opérationnel le poste de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail est rangé et remis dans son état initial. - La maintenance de premier niveau des moyens de préformage est réalisée conformément aux procédures. 	

C07. Mettre en forme une pièce développable par pliage et/ou roulage et/ou cintrage

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - La fiche de travail. - Les débits nécessaires. - Les dossiers machines. - Les moyens et outillages nécessaires à la réalisation. - Les moyens d'autocontrôle. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - C07.1. Identifier sur l'élément à réaliser les différentes zones de formage et établir la chronologie de mise en forme. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les zones de mise en forme (pliage, roulage, cintrage) sont identifiées sur l'élément. - La chronologie des opérations est adaptée au regard des moyens mis à disposition et des spécifications à obtenir. 	<ul style="list-style-type: none"> S1.1 S1.2 S3.2 S3.3 S3.4 S4.2 S4.3 S5.1 S5.2 S6.1 S6.4 S8.2 S9.2 S9.3 S9.4 S10 S11
	<ul style="list-style-type: none"> - C07.2. Configurer une machine de mise en forme (montage des outils, programmation, réglages). 	<ul style="list-style-type: none"> - La mise en œuvre de la machine conventionnelle ou numérique est réalisée en conformité avec les procédures d'utilisation et de sécurité. - Les outillages sont adaptés à l'opération. - Le montage des outils et de la pièce est correctement réalisé. - Le réglage des paramètres permet une utilisation rationnelle. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C07.3. Former sur machine une pièce chaudronnée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail est mis en œuvre en respectant la procédure. - Le formage obtenu est conforme aux spécifications. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. - L'autocontrôle du formage est réalisé. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C07.4. Maintenir en état opérationnel le poste de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail est rangé et remis dans son état initial. - La maintenance de premier niveau des moyens de préformage est réalisée conformément aux procédures. 	

C08. Ajuster et mettre aux cotes une pièce chaudronnée

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - La fiche de travail. - La pièce chaudronnée à ajuster. - La définition spécifiée des pièces et de l'ensemble (plans cotés). - Les moyens et outillages nécessaires à l'ajustage. - Les moyens d'autocontrôle. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - C08.1. Localiser sur la pièce la zone d'intervention. 	<ul style="list-style-type: none"> - La localisation de l'intervention est conforme à l'ordre de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> S1.1 S1.2 S3.2 S3.3 S3.4 S4.2 S4.3 S5.1 S5.2 S6.1 S6.4 S8.2 S9.2 S9.3 S9.4 S10 S11
	<ul style="list-style-type: none"> - C08.2. Tracer une zone de découpe sur pièce évolutive, simple ou complexe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le tracé respecte les données (du plan, d'un mannequin ou d'une maquette), il est réalisé conformément aux règles. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C08.3. Choisir un procédé de découpe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le procédé de découpe choisi est adapté. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C08.4. Réaliser une découpe sur pièce évolutive, simple ou complexe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail est mis en œuvre en respectant la procédure. - La découpe obtenue est conforme aux spécifications. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. - L'autocontrôle du découpage est réalisé. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C08.5. Ajuster et calibrer la pièce manuellement ou à la machine. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les ajustages et les calibrages respectent les tolérances. - La pièce est exempte de bavures, rayures, marques... - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. - L'autocontrôle de l'ajustage et du calibrage est réalisé. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C08.6. Maintenir en état opérationnel le poste de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail est rangé et remis dans son état initial. - La maintenance de premier niveau des moyens de préformage est réalisée conformément aux procédures. 	

C09. Préparer et réaliser des opérations de traitement thermique

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none">- La fiche de travail.- La pièce chaudronnée à traiter.- La documentation technique concernant les traitements thermiques (normes, abaques...).- Les moyens et outillages nécessaires au traitement thermique (four, étuve...).- Les procédures de mise en œuvre des moyens.- Les moyens d'autocontrôle (température, durée, cycle...).- Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.	<ul style="list-style-type: none">- C09.1. Préparer une activité de traitement thermique.	<ul style="list-style-type: none">- La pièce à traiter est propre et dégraissée.- Les conditions de mise en œuvre (température, présence et état des équipements périphériques nécessaires) sont vérifiées.	S1.2 S3.2 S3.3 S3.4 S4.2 S4.3
	<ul style="list-style-type: none">- C09.2. Mettre en œuvre une opération de traitement thermique.	<ul style="list-style-type: none">- L'opération de traitement thermique est réalisée en respectant la procédure.- Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées.	S5.1 S5.2 S5.4 S6.1 S6.4 S8.2 S9.2 S9.3 S9.4 S11

C10. Déposer, poser, désassembler, assembler des éléments de structure

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte matériel de pose, de dépose, d'assemblage ou de désassemblage de sous-ensembles d'aéronefs ou d'engins spatiaux. - L'ordre de travail. - L'autorisation d'intervention. - La documentation liée à l'intervention (plans, gammes de travail, SRM, CMM, AMM...). - Les moyens et outillages nécessaires à la dépose, pose, désassemblage et assemblage. - Les procédures de mise en œuvre des moyens. - Les moyens d'identification et de conditionnement des composants, éléments et sous-ensembles. - Les ingrédients et consommables. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - C10.1. Sécuriser une zone d'intervention (exemple : CDCCL...) et/ou un équipement (exemple : stabilité, protection électrostatique (ESD), EWIS...). 	<ul style="list-style-type: none"> - La zone d'intervention est hors énergie. - La sécurisation du support et de la zone d'intervention est effective. 		
	<ul style="list-style-type: none"> - C10.2. Installer au regard des exigences des dispositifs de levage et de manutention. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le choix des dispositifs de levage et de manutention est adapté. - Les procédures de mise en œuvre des dispositifs de levage et de manutention sont respectées. 		
	<ul style="list-style-type: none"> - C10.3. Déposer ou désassembler des éléments de structure. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les éléments sont repérés. - La dépose ou le désassemblage est réalisé conformément à la procédure. - Les éléments sont nettoyés et contrôlés. - Les éléments déposés ou désassemblés sont conditionnés. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. 		<ul style="list-style-type: none"> S1.1 S1.2 S2.2 S2.3 S3 S4.2 S4.3 S5.1 S5.2
	<ul style="list-style-type: none"> - C10.4. Vérifier visuellement la zone libérée par le désassemblage ou la dépose. 	<ul style="list-style-type: none"> - La zone libérée par le désassemblage ou la dépose est vérifiée. 		<ul style="list-style-type: none"> S7 S8 S9
	<ul style="list-style-type: none"> - C10.5. Préparer, positionner et fixer des éléments chaudronnés à poser ou à assembler. 	<ul style="list-style-type: none"> - La procédure de pose et d'assemblage est respectée. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. 		<ul style="list-style-type: none"> S10 S11
	<ul style="list-style-type: none"> - C10.6. Réaliser des pointages à l'aide du procédé TIG. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le pointage est réalisé conformément à la fiche de réglages. - L'assemblage est conforme aux spécifications. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. 		
	<ul style="list-style-type: none"> - C10.7. Remettre une zone d'intervention dans les conditions requises. 	<ul style="list-style-type: none"> - La zone d'intervention est reconditionnée conformément aux spécifications. 		

		<ul style="list-style-type: none"> - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C10.8. Rendre la zone de pose propre, rangée et exempte de corps étrangers. 	<ul style="list-style-type: none"> - La zone de travail est propre et exempte de tout corps étranger. - Les outils et outillages sont nettoyés, vérifiés, inventoriés et rangés. 	

C11. Réparer un élément de structure

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte matériel de réparation (atelier, avion, engin spatial...). - La documentation liée à l'intervention (plans, gammes de travail, SRM, CMM, AMM...). - Les moyens et outillages nécessaires à la réparation. - Les moyens de contrôle standards. - Les procédures de mise en œuvre des moyens. - Les ingrédients et les consommables. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - C11.1. Caractériser le type et l'étendue de la défectuosité. 	<ul style="list-style-type: none"> - La défectuosité est localisée et identifiée. - Le type et l'étendue de la défectuosité sont caractérisés. - Si elle est répertoriée, la procédure de réparation est identifiée. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C11.2. Réaliser la réparation de l'élément de structure défectueux (matériau métallique et/ou composite) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ découper, ▪ percer, ▪ ébavurer, ▪ fraiser, ▪ poncer, ▪ ajuster, ▪ fixer (par rivetage, par collage...), ▪ réaliser une réparation hybride (matériau métallique avec matériau composite), ▪ effectuer des traitements thermiques (trempe, revenu, recuit), ▪ effectuer des traitements de surfaces (protection alodine...), ▪ mastiquer, ▪ assurer la métallisation, ▪ ... 	<ul style="list-style-type: none"> - La réparation est réalisée conformément à la procédure. - L'autocontrôle de la réparation est effectué. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. - Les outils et outillages sont nettoyés, vérifiés et rangés. - La zone de travail est exempte de tout corps étranger. 	<ul style="list-style-type: none"> S1.1 S1.2 S3.4 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11

C12. Vérifier la qualité d'un produit, la conformité d'un moyen ou d'une zone d'intervention

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Un produit, un moyen ou une zone d'intervention à expertiser. - Les appareils et outillages nécessaires à la vérification. - Les procédures de mise en œuvre des appareils et outillages. - Les documents à renseigner liés à la vérification. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	- C12.1. Examiner un produit.	- L'état général d'un produit est caractérisé (conditionnement, aspect, état de surface, certificats matière, dates de péremption...).	S1.1 S2.2 S2.3 S4
	- C12.2. Vérifier les caractéristiques d'un moyen.	- Les caractéristiques d'un moyen sont vérifiées (références, étalonnage...).	S5.1 S5.2 S5.3
	- C12.3. Examiner une zone d'intervention après dépose d'un élément.	<ul style="list-style-type: none"> - La conformité de la zone d'intervention est vérifiée. - Les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont respectées. 	S6 S7 S8 S9.2 S9.3
	- C12.4. Renseigner les documents liés à la vérification.	- Les documents liés à la vérification sont renseignés.	S10 S11

C13. Contrôler un élément de structure et un assemblage

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Un élément de structure à contrôler. - Les moyens et outillages nécessaires au contrôle. - Les procédures de mise en œuvre des moyens. - Les fiches de contrôle à renseigner. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	- C13.1. Contrôler les dimensions d'une pièce ou d'une structure aux instruments.	- La dimension est contrôlée aux instruments de mesure (réglet, comparateur, jeu de cales, pied à coulisse...) avec exactitude.	S1.1 S3.4
	- C13.2. Contrôler la géométrie d'une pièce ou d'une structure aux instruments.	- La géométrie de pièce ou de structure est contrôlée avec justesse (sur une forme, sur un mannequin ou sur un outillage).	S4 S6.2 S8.2 S9.2
	- C13.3. Contrôler visuellement et aux instruments des accostages entre pièces.	- Les accostages entre pièces sont vérifiés.	S9.3 S9.4
	- C13.4. Renseigner les fiches de contrôle.	- Les fiches de contrôle sont renseignées.	S10

C14. Communiquer des informations dans un contexte professionnel

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Une situation de communication lors d'une activité professionnelle. - Un interlocuteur (client, collègue, supérieur hiérarchique...). - Toutes les documentations liées à la situation de communication. - La fiche de traçabilité. - Les standards de communication de l'entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> - C14.1. Décoder des informations : <ul style="list-style-type: none"> ▪ écrites ou orales, y compris celles exprimées en anglais ; ▪ codifiées (sigles...). 	<ul style="list-style-type: none"> - Le décodage des informations est exact. - L'identification des codes utilisés est juste. - Les actions engagées au regard du décodage des informations sont exactes. 	<ul style="list-style-type: none"> S1.1 S1.2 S3.1 S3.4 S4 S9.3 S10.1
	<ul style="list-style-type: none"> - C14.2. Communiquer des informations oralement à ses collègues, à sa hiérarchie, aux contrôleurs qualité et autres tiers y compris en anglais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le choix du destinataire et le moment de la transmission des informations et/ou du message sont corrects. - Le langage utilisé avec l'interlocuteur est approprié. - La transmission des informations et/ou du message est respecté(e). - La vérification de la compréhension des informations transmises est effectuée. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C14.3. Rédiger une note, un compte-rendu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les informations du message sont claires et correctes. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C14.4. Renseigner les fiches et documents de traçabilité, y compris en anglais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les informations reportées sur les documents de traçabilité sont justes. 	

C15. Adopter et impulser des attitudes professionnelles répondant aux exigences de l'entreprise

<i>Données</i>	<i>Compétences détaillées</i>	<i>Indicateurs de performance</i>	<i>Savoirs associés</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Une activité professionnelle dans l'aéronautique ou le spatial. - Une équipe d'intervention. - Toutes les documentations liées à l'activité professionnelle. - Les formulaires, indicateurs et documents de traçabilité liés à la qualité, aux facteurs humains (retours d'expérience, anomalies...) et à la maîtrise des risques (système de gestion de la sécurité...). 	<ul style="list-style-type: none"> - C15.1. Avoir une attitude responsable au regard des exigences de l'industrie et de l'exploitation des aéronefs et engins spatiaux (sécurité des vols, navigabilité, développement durable...). 	<ul style="list-style-type: none"> - L'attitude est en adéquation avec la situation. - Les risques sont tous identifiés au regard d'une situation professionnelle donnée. 	<p style="text-align: center;">S3 S4 S9 S10.1 S11</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - C15.2. Limiter son domaine d'intervention à son champ de qualification et/ou d'habilitation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le champ de qualification et/ou d'habilitation du domaine d'intervention sont en adéquation. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C15.3. Respecter les procédures. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'application des procédures et des consignes (y compris celles relatives à la prévention de la santé et de l'environnement) est respectée. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C15.4. Appliquer la démarche qualité de l'entreprise et les règles liées aux facteurs humains et à la prévention des risques (anti-FOD, SGS...). 	<ul style="list-style-type: none"> - Les indicateurs disponibles liés à la qualité, aux facteurs humains, à la sécurité, aux coûts, aux délais... sont compris et appropriés. - Les écarts liés à son activité sont maîtrisés. - La contribution au système qualité et au système de retour d'expérience de l'organisme est effectuée avec rigueur. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C15.5. Contribuer à l'amélioration continue de la qualité et de la sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les marges de progrès sont identifiées. - Les propositions d'amélioration sont pertinentes. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - C15.6. Relayer et promouvoir, au sein d'une équipe, les attitudes professionnelles adaptées aux exigences de l'aéronautique ou du spatial. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'équipe adhère aux messages portés. 	

3. SAVOIRS ASSOCIÉS AUX COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

Les savoirs associés aux compétences ont été organisés autour de 11 thèmes distincts (S1 à S 11), listés ci-dessous :

- S1** – L'analyse et étude des éléments et des sous-ensembles chaudronnés et des outillages
- S2** – Les aéronefs et les engins spatiaux
- S3** – Les réglementations
- S4** – La documentation professionnelle
- S5** – Les matériaux de construction des aéronefs et des engins spatiaux
- S6** – Les procédés et les moyens de chaudronnerie
- S7** – Les procédés et les moyens d'assemblage
- S8** – Les procédures et les moyens de maintenance
- S9** – Les facteurs humains
- S10** – La qualité et le contrôle
- S11** – La sécurité, la prévention et l'environnement

Le tableau ci-dessous recense les relations privilégiées entre les compétences terminales et les savoirs associés. Le schéma de la page suivante spécifie les niveaux d'acquisition et de maîtrise des contenus.

RELATION ENTRE LES COMPÉTENCES ET LES SAVOIRS ASSOCIÉS

COMPÉTENCES	SAVOIRS ASSOCIÉS										
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
C01. Analyser et exploiter des documents techniques	1.1 1.2	2.1 2.2	X	4.1 4.2 4.3	X	6.3		8.1	9.2 9.3 9.4	10.2	
C02. Caractériser les contraintes liées à une intervention de chaudronnerie	1.1 1.2		X	4.3	5.1 5.2 5.4	X	X	8.2	X		11.1 11.4
C03. Préparer et organiser son intervention	1.1	2.2	3.3	4.2 4.3	X	X	X	8.2	9.3 9.4	10.2	11.3 11.4
C04. Préparer et réaliser des opérations de débit	1.2		3.3 3.4	X	5.1 5.2	6.1 6.2 6.3		8.2	9.2	X	X
C05. Réaliser sur presse ou manuellement le préformage de pièces chaudronnées sur un outillage de forme	1.2		3.3 3.4	4.2 4.3	5.1 5.2	6.1 6.4		8.2	9.2 9.3 9.4	X	X
C06. Obtenir la forme finale d'une pièce par combinaison d'opérations de formage, de contrôle et de diagnostic réalisées sur un outillage de forme	1.1 1.2		3.2 3.3 3.4	4.2 4.3	5.1 5.2	6.1 6.2 6.4		8.2	9.2 9.3 9.4	X	X
C07. Mettre en forme une pièce développable par pliage et/ou roulage et/ou cintrage	1.1 1.2		3.2 3.3 3.4	4.2 4.3	5.1 5.2	6.1 6.4		8.2	9.2 9.3 9.4	X	X
C08. Ajuster et mettre aux cotes une pièce chaudronnée	1.1 1.2		3.2 3.3 3.4	4.2 4.3	5.1 5.2	6.1 6.4		8.2	9.2 9.3 9.4	X	X
C09. Préparer et réaliser des opérations de traitement thermique	1.2		3.2 3.3 3.4	4.2 4.3	5.1 5.2 5.4	6.1 6.4		8.2	9.2 9.3 9.4		X
C10. Déposer, poser, désassembler, assembler des éléments de structure	1.1 1.2	2.2 2.3	X	4.2 4.3	5.1 5.2		X	X	X	X	X
C11. Réparer un élément de structure	1.1 1.2		3.4	X	X	X	X	X	X	X	X
C12. Vérifier la qualité d'un produit, la conformité d'un moyen ou d'une zone d'intervention	1.1	2.2 2.3		X	5.1 5.2 5.3	X	X	X	9.2 9.3	X	X
C13. Contrôler un élément de structure et un assemblage	1.1		3.4	X		6.2		8.2	9.2 9.3 9.4	X	
C14. Communiquer des informations dans un contexte professionnel	1.1 1.2		3.1 3.4	X					9.3	10.1	
C15. Adopter et impulser des attitudes professionnelles répondant aux exigences de l'entreprise			X	X					X	10.1	X
S1	Analyse et étude des éléments et des sous-ensembles chaudronnés et des outillages	S1									
S2	Les aéronefs et les engins spatiaux	S2									
S3	Les réglementations		S3								
S4	La documentation professionnelle			S4							
S5	Les matériaux de construction des aéronefs et des engins spatiaux				S5						
S6	Les procédés et les moyens de chaudronnerie					S6					
S7	Les procédés et les moyens d'assemblage						S7				
S8	Les procédures et les moyens de maintenance							S8			
S9	Les facteurs humains								S9		
S10	La qualité et le contrôle									S10	
S11	La sécurité, la prévention et l'environnement										S11

Légende :

X

 signifie que la totalité du savoir relatif à la colonne est en relation avec la compétence de la ligne concernée

SPÉCIFICATION DES NIVEAUX D'ACQUISITION ET DE MAÎTRISE DES SAVOIRS

NIVEAU 1 : Niveau d'INFORMATION

Le savoir est relatif à l'**appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet** : les réalités sont montrées sous certains aspects de manière partielle ou globale.

Commentaires : *Il s'agit d'une familiarisation avec les éléments principaux (de base) du sujet permettant de donner une description simple de la totalité du sujet, en utilisant des mots communs, des termes typiques et des exemples.*

NIVEAU 2 : Niveau d'EXPRESSION et de COMMUNICATION

Le savoir est relatif à l'**acquisition de moyens d'expression et de communication** : définir, utiliser les termes composants la discipline. Il s'agit de maîtriser un savoir.

Commentaires : *ce niveau englobe le précédent.*

Il s'agit d'avoir une connaissance générale des aspects théoriques et pratiques du sujet et de comprendre les principes essentiels associés permettant :

- *de donner une description générale du sujet, en utilisant, comme il convient, des exemples typiques ;*
- *d'utiliser des formules mathématiques conjointement aux lois physiques décrivant le sujet ;*
- *de lire et de comprendre des croquis, des dessins, des schémas et des procédures détaillées ;*
- *d'appliquer ses connaissances de manière pratique en utilisant des procédures détaillées.*

NIVEAU 3 : Niveau de la MAÎTRISE D'OUTILS D'ÉTUDE OU D'ACTION

Le savoir est relatif à la **maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action** : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithme), des principes, en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un savoir-faire.

Commentaires : *ce niveau englobe, de fait, les deux niveaux précédents.*

Il s'agit d'avoir une connaissance détaillée des aspects théoriques et pratiques du sujet, ainsi que des relations avec les autres sujets, permettant :

- *de combiner et d'appliquer des éléments de connaissances séparés d'une manière logique et compréhensible ;*
- *de donner une description détaillée du sujet en utilisant les principes essentiels théoriques et des exemples spécifiques ;*
- *de comprendre et d'utiliser des démarches, des méthodes, des lois, des principes, des expressions (exemple : formules mathématiques) en rapport avec le sujet ;*
- *de lire, de comprendre et de préparer des croquis, des dessins simples et des schémas décrivant le sujet ;*
- *d'appliquer ses connaissances d'une manière pratique en utilisant les instructions du constructeur ;*
- *d'interpréter les résultats provenant de différentes sources et mesures et d'appliquer une action corrective comme il convient.*

NIVEAU 4 : Niveau de la MAÎTRISE MÉTHODOLOGIQUE DE POSE ET DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Le savoir est relatif à la **maîtrise d'une méthodologie de pose et de résolution de problèmes** : assembler, organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de ces relations, décider en vue d'un but à atteindre. Il s'agit de maîtriser une démarche : induire, déduire, expérimenter, se documenter.

Commentaires : *ce niveau englobe de fait les trois niveaux précédents*

Il s'agit d'avoir une connaissance conceptuelle des aspects théoriques et pratiques du sujet, ainsi que des relations avec les autres sujets, permettant :

- *d'analyser, d'évaluer et de comparer des performances technico-économiques ;*
- *de modéliser en vue de conduire des études comportementales théoriques ou simulées ;*
- *de concevoir ou de modifier des produits, des processus, des démarches, des organisations... ;*
- *d'expérimenter et de qualifier des produits, des procédés, des processus, des démarches, des organisations...*

S1 – ANALYSE ET ÉTUDE DES ÉLÉMENTS ET DES SOUS-ENSEMBLES CHAUDRONNES ET DES OUTILLAGES

S1	Contenus	Commentaires	Niv.
S1.1	Analyse fonctionnelle et structurale		
S1.1.1	Notion de système <ul style="list-style-type: none"> • Identification des fonctions • Surfaces fonctionnelles • Spécification géométrique • Analyse structurale • Liaisons simples (les éléments standards normalisés) • Liaisons complètes permanentes ou non permanentes et semi-démontables (les éléments standards normalisés) • Solution d'étanchéité 	<i>Il s'agit :</i> <ul style="list-style-type: none"> - d'identifier les fonctions de service d'un système ; - de reconnaître les mouvements et mobilités d'un système ; - de justifier les différentes fonctions techniques et les moyens utilisés. 	2
S1.1.2	Représentation des éléments et ensembles chaudronnés en 2D ou en 3D <ul style="list-style-type: none"> • Croquis et perspectives • Schéma de principe • Schéma technologique • Dessin de définition • Surface développable ou non (méthodes manuelle et numérique d'obtention des développements) • Cotation fonctionnelles et de définition • Spécifications géométrique et dimensionnelle • Définition numérique 	<i>Il convient de privilégier les représentations à main levée à partir d'exploitation de modèles numériques fournis.</i> <i>Les différentes normes de représentation et de codification sont fournies.</i>	3
S1.2	ANALYSE MÉCANIQUE <ul style="list-style-type: none"> • Étude statique : principe fondamental de la statique • Étude du comportement des matériaux : caractérisation des sollicitations simples 	<i>Rappels des savoirs dispensés pendant le cycle de formation préparant au baccalauréat professionnel.</i>	3

S2 – LES AÉRONEFS ET ENGIN SPATIAUX

S2	Contenus	Commentaires	Niv.
S2.1	Généralités <ul style="list-style-type: none"> • Historique et évolutions technologiques • Innovations technologiques appliquées à l'aéronef et ses systèmes 	<i>Montrer le rôle des matériaux et de leur évolution, ainsi que le rôle de l'aérodynamisme.</i>	1
S2.2	Structures <ul style="list-style-type: none"> • Classification : <ul style="list-style-type: none"> - structures primaires : structure PSE (Principal Structural Equipment) - structures secondaires • Principes de construction : <ul style="list-style-type: none"> - sécurité intégrée ou « Fail Safe » (structure doublée) - marge de sécurité ou « Safe life » (structure surdimensionnée) • Détérioration admissible ou « Damage tolerance » (structure à déformation admissible...) • Rôle des éléments constitutifs : <ul style="list-style-type: none"> - porte - fuselage - nacelle, mât réacteur - plan fixe ou réglable - pare-brise, hublot - voilure 	<i>À relier au savoir S4 et faire référence à l'ATA 100 ou autres</i>	2
S2.3	Systèmes <ul style="list-style-type: none"> • Circuit air conditionné : <ul style="list-style-type: none"> - dispositifs pour le chauffage et la ventilation • Génération électrique : <ul style="list-style-type: none"> - alimentation électrique - protection des circuits • Aménagement intérieur cabine : <ul style="list-style-type: none"> - cabine, habillage, coffres, sièges • Commandes de vol : <ul style="list-style-type: none"> - commandes principales : aileron, profondeur, direction, spoiler - commande de compensateur - dispositifs hypersustentateurs et hypo sustentateurs - fonctionnement des systèmes: manuel, blocage des gouvernes - équilibrage 	<i>À relier au savoir S4 et faire référence à l'ATA 100 ou autres</i>	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Circuit carburant : <ul style="list-style-type: none"> - circuits de base - principe de fonctionnement - précautions particulières dues à l'environnement • Génération hydraulique : <ul style="list-style-type: none"> - circuits de base - principe de fonctionnement - précautions particulières dues à l'environnement 	<i>Aborder la nature des tuyauteries et des matériaux utilisés À relier au savoir S5</i>	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Protection contre le givrage • Atterrisseurs 		1
	<ul style="list-style-type: none"> • Circuit oxygène : <ul style="list-style-type: none"> - principe de fonctionnement - précautions particulières dues à l'environnement 		2

S3 – LES RÉGLEMENTATIONS

S3	Contenus	Commentaires	Niv.
S3.1	<p>Généralités</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'Organisation de L'Aviation Civile Internationale (OACI) • La Commission Européenne dans le transport aérien • L'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA) • La Direction Générale de l'aviation Civile (DGAC) • Cas particuliers des aéronefs militaires • Règlementation de la Communauté Européenne (CE) en vigueur : <ul style="list-style-type: none"> - règles communes dans le domaine de l'aviation civile relevant de l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne - règles d'application pour la certification de navigabilité et environnementale des aéronefs et produits, pièces et équipements associés ainsi que la certification des organismes de conception et de production - règlements relatifs au maintien de navigabilité des aéronefs et engins spatiaux, des produits, pièces et équipements et relatif à l'agrément des organismes et personnels participant à ces tâches 	<p><i>On abordera l'historique de création de ces organismes et leurs rôles</i></p>	2
S3.2	<p>Certification des personnels de maintenance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licences (PART 66) : exigences, délivrance, renouvellement • Formations de base et de type (PART 147) 		1
S3.3	<p>Organismes de maintenance agréés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organismes de maintenance des aéronefs lourds ou commerciaux (PART 145) • Organismes de maintenance des aéronefs non lourds ou non commerciaux (PART M sous-partie F) 	<p><i>Aborder :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - la délivrance initiale d'un agrément d'entretien selon PART 145 (P-54-16) - la délivrance initiale d'un agrément d'entretien selon PART M/F (P-51-16) 	1
S3.4	<p>Construction des aéronefs, des composants et des appareils</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agrément des entreprises de construction (PART 21 : sous-parties A, B, D, E, F, G, M et N) • Procédure de certification des aéronefs, produits et pièces d'aéronefs : <ul style="list-style-type: none"> - certification specifications for normal, utility, aerobatic and commuter aeroplanes - certification specifications for large aeroplanes - certification specifications for small rotorcraft - certification specifications for large rotorcraft 		2

S4 – LA DOCUMENTATION PROFESSIONNELLE

S4	Contenus	Commentaires	Niv.
S4.1	Base documentaire <ul style="list-style-type: none"> • Architecture de la documentation • La structure documentaire globale. • Les supports de la documentation : microfiche, papier, CD-Rom, en ligne. • Les normes aéronautiques • Les standards des entreprises 	<i>Préciser les principales caractéristiques des normes ISO, AN, NAS, MIL, MS, ATA... Donner des exemples de standards d'entreprise</i>	3
S4.2	Documentation de maintenance des ensembles chaudronnés <ul style="list-style-type: none"> • La documentation technique utilisée dans des opérations de maintenance d'ensembles chaudronnés : <ul style="list-style-type: none"> - manuel de réparation structurale (SRM) - manuel de maintenance (AMM) - manuel de révision des équipements (CMM) - catalogue des pièces détachées (IPC) • Définition et organisation de la documentation (y compris documentation protocolaire de maintenance) : <ul style="list-style-type: none"> - arborescence normalisée - références de localisation : les axes et plans de référence, les stations et les sections - les zones - le manuel des pratiques standards - l'applicabilité (effectivity) - documents de traçabilité 	<i>Les études de cas exploiteront la documentation normalisée et plus particulièrement : - ATA 20 de l'AMM - ATA 51 du SRM</i>	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Programme d'entretien : <ul style="list-style-type: none"> - documents MRBR, MPD et MS/ME 		1
S4.3	Documentation technique de fabrication des ensembles chaudronnés <ul style="list-style-type: none"> • Programme de fabrication (délai, planning, coût) • Gamme de fabrication et/ou fiche d'instruction : <ul style="list-style-type: none"> - contenu - organisation - nomenclatures - applicabilité - contrôle/qualité • Documents de traçabilité 		3

S5 – LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION DES AÉRONEFS ET DES ENGIN SPATIAUX

S5	Contenus	Commentaires	Niv.
S5.1	Les matériaux ferreux <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés physico-chimiques des aciers • Caractéristiques mécaniques des aciers • Désignation normalisée des aciers • Domaines d'utilisation 	<i>On limitera les savoirs aux aciers utilisés dans les aéronefs et les engins spatiaux. On insistera sur le décodage de l'état matière.</i>	3
S5.2	Les matériaux non ferreux <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés physico-chimiques • Caractéristiques mécaniques • Désignation normalisée des alliages • Domaines d'utilisation 	<i>On limitera les savoirs aux alliages d'aluminium, de nickel, de cobalt et de titane utilisés dans les aéronefs et les engins spatiaux. On insistera sur le décodage de l'état matière.</i>	3
S5.3	Les matériaux composites <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés physico-chimiques • Caractéristiques • Désignation des matériaux composites • Structure des matériaux composites : <ul style="list-style-type: none"> - les principaux renforts (fibre de verre, fibre d'aramide, fibre de carbone...) - les principales matrices (époxyde, phénolique, céramique...) et matériaux plastiques - types de structures et matériaux de renfort utilisés dans les aéronefs : structures monolithiques, structures sandwichs • Techniques de détection des défauts / détériorations des matériaux composites • Domaines d'utilisation 	<i>On limitera les savoirs aux matériaux composites utilisés dans les aéronefs et les engins spatiaux.</i>	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Principes de réparation des matériaux composites 		3
S5.4	Les traitements des matériaux métalliques		
S5.4.1	Traitements thermiques des matériaux métalliques ferreux et non ferreux <ul style="list-style-type: none"> • Diagramme de transformation • Cycle de traitement • Traitements thermiques : recuit, trempe, revenu 		2
S5.4.2	Traitements de surface des matériaux métalliques ferreux et non ferreux <ul style="list-style-type: none"> • Principe • Traitements chimiques et électrochimiques : <ul style="list-style-type: none"> - protection par conversion chimique - protection par oxydation anodique • Recouvrements : primaire, peinture et vernis 		2
S5.4.3	Traitements mécaniques des matériaux métalliques ferreux et non ferreux <ul style="list-style-type: none"> • Principe • Traitements mécaniques 	<i>On limitera les savoirs aux traitements par sablage et grenailage.</i>	1

S6 – LES PROCÉDÉS ET LES MOYENS DE CHAUDRONNERIE

S6	Contenus	Commentaires	Niv.
S6.1	Terminologie des zones déformées <ul style="list-style-type: none"> • Surfaces réglées • Non réglées (allongement, rétreinte) 	<i>L'identification de ces zones détermine la chronologie du travail.</i>	3
S6.2	Techniques de réalisation d'un outillage de forme ou outillage de contrôle (report de points, détournage) <ul style="list-style-type: none"> • Définition de la maquette/mannequin (gabarit médian, gabarit transversal, gabarit de base) • Définition des sections (couples de points) • Détournage des sections • Assemblage des sections 	<i>Tenir plus particulièrement compte des rayons de cambrage, des angles de dépouille, du déport des soyages, de la position des piétages. Préciser le rôle des ajours.</i>	2
S6.3	Débit et préparation du flan capable		
S6.3.1	Méthodes de détermination <ul style="list-style-type: none"> • Par calcul pour les surfaces développables • Par méthode approchée pour les surfaces non développables : <ul style="list-style-type: none"> - méthodes graphiques - surfaces équivalentes 		3
S6.3.2	Techniques et procédés de débit <ul style="list-style-type: none"> • Classifications, principes, limites d'utilisation et critères de choix : tronçonnage, découpage (oxycoupage, plasma, laser, jet d'eau), cisailage, grugeage et poinçonnage • Caractéristiques opératoires au plan technique, dimensionnel, géométrique et économique 		3
S6.3.3	Techniques de préparation du flan capable <ul style="list-style-type: none"> • Traçage et réalisation des flans • Détournage <ul style="list-style-type: none"> - à la scie à ruban - à la cisaille à main - par abrasion au tank à bande • Ébavurage • Perçage • Poinçonnage • Taraudage / Fraisage 		3
	<ul style="list-style-type: none"> • Alésage • Trépanage / Lamage 		2
S6.3.4	Techniques de perçage sur matériaux métalliques et/ou composites <ul style="list-style-type: none"> • En l'air. 		3
	<ul style="list-style-type: none"> • Avec grille de perçage • Avec tripode et quadripode. 		2
S6.4	Techniques et moyens de formage		
S6.4.1	Techniques et procédés de formage <ul style="list-style-type: none"> • Classification, principe, limite d'utilisation et critère de choix : pliage, roulage, cintrage, dressage, emboutissage, soyage, allongement, retreinte et planage • Caractéristiques opératoires au plan technique, dimensionnel, géométrique et économique 	<i>Les machines (traditionnelles et CN) mises en œuvre se limitent aux :</i> <ul style="list-style-type: none"> - Rouleuse - Cintreuse à rouleaux - Plieuse à sommier - Presse plieuse - Machine à retreindre - Presse - Machine à galets - Machine à grenailler 	3

S6.4.2	Conformation manuelle <ul style="list-style-type: none"> • Allongement (à coups portants, à coups soutenus) • Rétreinte au maillet • Sous-planage au maillet • Planage au marteau postillon ou à la batte • Dressage (voile, cloque) 		3
S6.4.3	Conformation mécanique <ul style="list-style-type: none"> • Allongement à la machine à galets ou à la machine à mors mobiles • Rétreinte à la machine à mors mobiles • Emboutissage (presse à emboutir : simple ou double effet, caoutchouc, cellule fluide) • Tendage de tôles • Étirage de profilés 		3

S7 – LES PROCÉDÉS ET LES MOYENS D'ASSEMBLAGE

S7	Contenus	Commentaires	Niv.
S7.1	Assemblages permanents		
S7.1.1	Pointage par soudage : Tungsten Inert Gas (TIG) <ul style="list-style-type: none"> • Principe du soudage TIG • Symbolisation : normes AIR 0191 et ISO 24394 • Technique opératoire : <ul style="list-style-type: none"> - préparation - paramètres de réglage • Technique de pointage 	<i>Ce savoir se limite aux métaux utilisés le plus couramment en aéronautique et dans le spatial (alu ; inox ; titane ; inconel).</i>	3
S7.1.2	Assemblage physico-chimique <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques principales des colles utilisées dans l'aéronautique et le spatial • Techniques et règles de mise en œuvre des colles 	<i>Ne pas négliger l'aspect sécurité lors de l'utilisation et le stockage de ces produits.</i>	2
S7.2	Assemblages démontables <ul style="list-style-type: none"> • Normalisation des fixations • Caractéristiques (vis, écrous, rondelles...) • Techniques de serrage au couple : <ul style="list-style-type: none"> - clef dynamométrique, rallonge et correction angulaire - serrage angulaire 	<i>Savoir limité à la visserie soumise aux normes aéronautiques.</i>	3
S7.3	Assemblages semi-démontables : rivetage <ul style="list-style-type: none"> • Principe du rivetage • Symbolisation • Techniques opératoires : <ul style="list-style-type: none"> - préparation - paramètres de réglage • Techniques et moyens de rivetage • Méthodes d'inspection des jointures rivetées 	<i>Ne pas négliger l'aspect ergonomique des différentes techniques d'assemblage.</i>	3
S7.4	Interposition dans les assemblages démontables ou semi-démontables <ul style="list-style-type: none"> • Typologie des mastics • Techniques opératoires : <ul style="list-style-type: none"> - préparation - condition de mise en œuvre 	<i>Ne pas négliger l'aspect sécurité lors de l'utilisation et le stockage de ces produits.</i>	3
S7.5	Métallisation <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de métallisation des : <ul style="list-style-type: none"> - éléments métalliques - éléments composites 	<i>Chaque technique de métallisation doit être associée à un moyen de contrôle.</i>	3

S8 – LES PROCÉDURES ET LES MOYENS DE MAINTENANCE

S8	Contenus	Commentaires	Niv.
S8.1	Inspection des dommages structuraux <ul style="list-style-type: none"> • Caractérisation des défauts : <ul style="list-style-type: none"> - de corrosion - d'impact - d'usure - de déformation - de fatigue - de rayure - thermique - d'étanchéité • Moyens de contrôle : <ul style="list-style-type: none"> - d'aspect (couleur, forme) - acoustique - dimensionnel • Limites admissibles des défauts • Procédures de traitement des défauts 	À relier au savoir S10.2	2
S8.2	Réparation des dommages structuraux		
S8.2.1	Techniques et les moyens de réparation <ul style="list-style-type: none"> • Typologie des moyens de servitude • Précautions d'utilisation des moyens de servitude • Méthodes de mise en œuvre des matériels d'accès • Délimitation de la zone de découpe : méthodes, précautions • Critères de choix des outillages de découpe en fonction de la nature de la structure 	À relier aux savoirs S6 et S7	3
S8.2.2	Techniques de réparation d'éléments en matériaux métalliques <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de réalisation et de montage d'un élément chaudronné de réparation en matériaux métalliques 	Savoir limité à la fabrication d'un « patch » affleuré ou en surépaisseur et son montage.	3
S8.2.3	Techniques de réparation d'éléments en matériaux composites <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de réparation hybride : métallique sur composite • Principe de drapage d'une pièce en composite monolithique • Principe de drapage d'une pièce en composite sandwich • Principe de collage d'une pièce plane sandwich 		3
			2
S8.2.4	Méthodes de positionnement et d'accostage de pièces ou d'éléments de structure métalliques et/ou composites <ul style="list-style-type: none"> • Ajustage • Calage avec des produits de remplissage et/ou des pièces additionnelles 		3

S9 – LES FACTEURS HUMAINS

S9	Contenus	Commentaires	Niv.
S9.1	<p>Généralités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition des facteurs humains • Bureau Enquête Analyse (BEA) : définition des termes accident, incident, incident grave • La loi de Murphy • Les outils pour lutter contre le fatalisme 		2
S9.2	<p>Les performances humaines, ses limites et les facteurs les affectant</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vision : <ul style="list-style-type: none"> - performances de la vision (acuité visuelle, fatigue visuelle, illusion optique, interprétation, limites de la vision) • L'audition : <ul style="list-style-type: none"> - acuité auditive - la législation européenne sur le bruit - échelle de mesure du son - impact du bruit sur l'être humain • La pyramide des besoins de Maslow • Attention et perception dans l'environnement de travail : <ul style="list-style-type: none"> - la concentration - l'attention - la vigilance - l'hypovigilance - les limites de l'attention - la perception • Traitement de l'information et interprétation : <ul style="list-style-type: none"> - l'automatisation - la schématisation - l'anticipation • La mémoire et ses limites : <ul style="list-style-type: none"> - la mémoire à court terme - la mémoire à long terme • L'aptitude physique : <ul style="list-style-type: none"> - la forme (fatigue), la santé, le stress - les addictions • Les conditions de travail : <ul style="list-style-type: none"> - la pression, la charge de travail, l'environnement (bruit, éclairage, température...), répétitivité et pénibilité des tâches 		2
S9.3	<p>La communication</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au sein d'une équipe et entre les équipes : <ul style="list-style-type: none"> - communication orale - communication écrite (passage de consignes, dissémination des informations) 		3
S9.4	<p>L'erreur humaine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modèles et théories des erreurs : <ul style="list-style-type: none"> - théorie de Reason - modèle de Howkins (SHELL) • Types d'erreurs en maintenance : <ul style="list-style-type: none"> - involontaire - volontaire (la violation) - la faute • Impact des erreurs sur l'entreprise et sur son personnel • Prévention des risques d'erreurs 		2

S10 – LA QUALITÉ ET LE CONTRÔLE

S10	Contenus	Commentaires	Niv.
S10.1	La qualité		
S10.1.1	L'organisation et la gestion de la qualité <ul style="list-style-type: none"> • Définition de la qualité selon les normes en vigueur • Les enjeux de la politique qualité pour l'entreprise • Le plan qualité de l'entreprise et les procédures qualité associées • La démarche de certification • Les audits • Le service qualité dans l'entreprise (rôle et fonctionnement) 	<i>Aborder en application l'étude de la structure de plans qualité d'entreprises, notamment, un MTOE d'une entreprise agréée Part 21 ou Part 145.</i>	2
S10.1.2	Causes et effets de la non-qualité <ul style="list-style-type: none"> • L'identification des écarts • Traçabilité • Coûts de la non-qualité 		2
S10.1.3	Le management de la qualité <ul style="list-style-type: none"> • Le contrôle qualité • L'assurance qualité • La qualité totale • Les outils de la qualité : PDCA, 5S, QQQQCCP 		2
S10.1.4	Implication dans la démarche qualité <ul style="list-style-type: none"> • L'amélioration continue de la qualité • La démarche Lean 		2
S10.2	Contrôle		
S10.2.1	Organisation du contrôle <ul style="list-style-type: none"> • Principes et typologie du contrôle : <ul style="list-style-type: none"> - total (à 100 %) - par échantillonnage • Implantation des contrôles de conformité : <ul style="list-style-type: none"> - approvisionnement : traçabilité, essais, échantillonnage, tri - en cours de fabrication : sur système ou différé - en maintenance • Procédés de contrôle : <ul style="list-style-type: none"> - contrôle intégré sur moyen de production. - contrôle non intégré sur moyen de production - contrôle destructif et non destructif : radiographie, courants de Foucault, acoustique (ultrasons et tap test), boroscopie et ressuage - autocontrôle • Qualité des moyens de mesurages : <ul style="list-style-type: none"> - définition : précision, sensibilité, fiabilité 		2
S10.2.2	Méthodes de contrôle <ul style="list-style-type: none"> • Moyens de contrôle : <ul style="list-style-type: none"> - les appareils de métrologie (métrique et impérial) : <ul style="list-style-type: none"> o cales o micromètres, pied à coulisse, jauge de profondeur, comparateur o réglet, tampon (mini-maxi) lisse et fileté o clef dynamométrique o fil à plomb o marbre (rectitude, planéité),équerre (perpendicularité, rectitude) - montage de métrologie (localisation, perpendicularité, inclinaison) • Mesurages et interprétation des résultats • Décision : critères d'acceptabilité 	<i>Insister sur l'obligation de la vérification de l'étalonnage des moyens de contrôle (normes d'étalonnage).</i>	3

S11 – LA SÉCURITÉ, LA PRÉVENTION ET L'ENVIRONNEMENT

S11	Contenus	Commentaires	Niv.
S11.1	Enjeux de la sécurité et de la santé au travail	<i>Les démarches mises en œuvre s'appuient sur les recommandations de la caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) et de l'institut national de recherche et de sécurité (INRS).</i>	
S11.1.1	Définitions associées à la prévention des risques <ul style="list-style-type: none"> • Accident du travail et accident de trajet • Maladies professionnelles • Atteintes à la santé 		1
S11.1.2	Éléments statistiques propres à la branche professionnelle <ul style="list-style-type: none"> • Indicateurs de fréquence et de gravité • Coûts induits 		1
S11.1.3	Réglementation <ul style="list-style-type: none"> • Intervenants internes et externes de la prévention des risques dans l'entreprise • Comité d'hygiène et de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) • Document unique • Plan général de sécurité et/ou plan de prévention pour l'accès au chantier et/ou le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) • Habilitations et autorisations préalables 		1
S11.2	Connaissance des principaux risques		
S11.2.1	Risques liés à l'environnement industriel <ul style="list-style-type: none"> • Électricité • Présence de produits chimiques et toxiques • Rayonnements • Bruit 		2
S11.2.2	Risques liés à l'utilisation des moyens <ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre des équipements de débit, de conformation et d'assemblage • Emploi des équipements portatifs • Disponibilité des moyens de protection des personnes et des biens 		2
S11.2.3	Risques liés aux situations de travail <ul style="list-style-type: none"> • Manutention, moyens de levage et travail en hauteur • Coactivité sur chantier 		3
S11.3	Démarches de prévention des risques professionnels		
S11.3.1	Maîtrise des risques <ul style="list-style-type: none"> • Identification des dangers, leur schématisation, l'estimation et l'évaluation des risques • Recherche des mesures de prévention 		2
S11.3.2	Analyse des accidents <ul style="list-style-type: none"> • Recueil des faits • Élaboration d'un arbre des causes • Moyens de prévention 		2
S11.3.3	Prévention des Risques liés à l'Activité Physique <ul style="list-style-type: none"> • Formation à la prévention des risques liés à l'activité physique – Industrie, bâtiment et commerce (PRAP - IBC) 		2
S11.3.4	Conduite à tenir en cas d'accident <ul style="list-style-type: none"> • Formation des salariés sauveteurs, secouristes du travail (SST) 		2
S11.3.5	Amélioration de la santé et de la sécurité au travail <ul style="list-style-type: none"> • Contribution à l'élaboration de mesures correctives de prévention 		2
S11.4	Mesures de sécurité spécifiques à l'aéronautique et au spatial <ul style="list-style-type: none"> • Les précautions à prendre vis-à-vis de l'électricité (EWIS, CDCCL), des gaz et spécialement l'oxygène, les huiles et les produits chimiques • Instruction d'action corrective à prendre, également, dans 		3

	le cas d'incendie ou autre accident avec un ou plusieurs de ces dangers y compris la connaissance des agents d'extinction		
S11.5	Protection de l'environnement <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de l'impact environnemental des activités industrielles du domaine • Concept de développement durable et éco-conception. • Reconnaissance des dangers : <ul style="list-style-type: none"> - dans un environnement industriel aéronautique et spatial - dans la spécialité • Prévention 		1

ANNEXE I.c. : LEXIQUE

AIA	Atelier Industriel de l'Aéronautique
Allongement (<i>en conformage</i>)	Action de pression réalisée par une machine ou un marteau qui a pour but de diminuer l'épaisseur et d'augmenter la surface
Alodine	Protection chimique contre l'oxydation des surfaces des pièces en aluminium ou en alliage léger
AMC	(<i>Acceptable Means of Compliance</i>) Moyens acceptables de conformité
AMM	(<i>Aircraft Maintenance Manual</i>) Manuel de maintenance aéronef
ATA	(<i>Air Transport Association of America</i>) Association des Transporteurs américains
CDCCL	(<i>Critical Design Control Configuration Limitation</i>) <u>Exemple</u> : Dans le domaine de la sécurité des réservoirs de carburant, une CDCCL est une limitation imposant la préservation d'une caractéristique particulière du système carburant de l'aéronef, identifiée comme critique pour la prévention des sources d'ignition.
CMM	(<i>Component Maintenance Manual</i>) Manuel de maintenance des équipements
EASA	(<i>European Aviation Safety Agency</i>) Agence européenne de la sécurité aérienne
ESD	(<i>ElectroStatic Discharge</i>) Décharge électrostatique
Étirage (<i>en conformage</i>)	Allongement dû à une action de martelage à coup portant
EWIS	(<i>Electrical Wire Interconnect Systems</i>) Exigences techniques et réglementaires en matière de sécurité sur les systèmes d'interconnexion des câblages électriques
FOD	(<i>Foreign Object Damage</i>) Dégâts dus à la présence d'objets étrangers
Forme	Outil permettant d'ajuster la pièce à la maquette (bigornes, tas, salières, billots, etc.)
GM	(<i>Guidance Materials</i>) Guide d'application de la réglementation
Hybride (<i>matériau...</i>)	Matériau métallique combiné à un matériau composite
IPC	(<i>Illustrated Parts Catalog</i>) Catalogue de pièces détachées
ISO	(<i>International Organisation for Standardisation</i>) Organisation Internationale de Normalisation
Mannequin (<i>ou maquette</i>)	Gabarit 3D de la pièce
MRBR	(<i>Maintenance Review Board Report</i>) Programme de maintenance minimum initiale
MPD	(<i>Maintenance Planning Document</i>) Recommandation d'entretien du constructeur
MS / ME	(<i>Maintenance Schedule</i>) / Manuel d'Entretien
MTOE	(<i>Maintenance Training Organisation Exposition</i>) Manuel de l'organisation de la formation
PDCA	(<i>Plan Do Check Act</i>) Méthode d'amélioration continue de la qualité (Roue de Deming)
PRC (<i>ou PR</i>)	(<i>Produits Research and Chemical</i>) Mastic d'étanchéité

QQQCCP	<i>(Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, Combien, Pourquoi)</i> Méthode d'amélioration continue de la qualité
Retreinte (conformage)	Opération de refoulement du métal sur lui-même, réduisant la surface de la pièce et augmentant son épaisseur
SB	<i>(Service Bulletin)</i> Proposition de modification du constructeur
SHELL	<i>(Software Hardware Environment Liveware)</i> Modèle de F. Howkins postulant que les risques se situent aux interfaces entre l'homme et : l'informatique, la technique, l'environnement, et l'Homme.
SGS	Système de la gestion de la sécurité
SRM	<i>(Structural Repair Manual)</i> Manuel de réparation structurale
5S	<i>(Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke)</i> Méthode d'amélioration continue de la qualité

Annexe 2 A – Unités constitutives du diplôme
MC technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale

UNITÉS PROFESSIONNELLES

La définition du contenu des unités professionnelles U1, U2 et U3 du diplôme a pour but de préciser, pour chacune d'elles, quelles tâches, compétences et savoirs professionnels sont concernés et dans quel contexte.

Il s'agit à la fois :

- de permettre la mise en correspondance des activités professionnelles et des unités dans le cadre de la « validation des acquis de l'expérience » (VAE) ;
- d'établir la liaison entre les unités, correspondant aux épreuves, et le référentiel d'activités professionnelles, afin de préciser le cadre de l'évaluation.

Le tableau ci-après met en relation les compétences avec les unités

	U1	U2	U3
<i>Les cases grisées correspondent, pour chacune des trois unités aux compétences à évaluer lors de la certification (examen ou validation des acquis). Seules les compétences désignées par des cases grisées seront évaluées. Si les autres peuvent être mobilisées elles ne donneront pas lieu à évaluation. Dans le cas où elles ne seraient pas maîtrisées, les tâches correspondantes seront réalisées avec assistance.</i>	Organisation, préparation et contrôle des activités en entreprise	Fabrication d'éléments chaudronnés	Réparation et assemblage d'éléments chaudronnés
C01. Analyser et exploiter des documents techniques			
C02. Caractériser les contraintes liées à une intervention de chaudronnerie			
C03. Préparer et organiser son intervention			
C04. Préparer et réaliser des opérations de débit			
C05. Réaliser sur presse ou manuellement le préformage de pièces chaudronnées sur un outillage de forme			
C06. Obtenir la forme finale d'une pièce par combinaison d'opérations de formage, de contrôle et de diagnostic réalisées sur un outillage de forme			
C07. Mettre en forme une pièce développable par pliage et/ou roulage et/ou cintrage			
C08. Ajuster et mettre aux cotes une pièce chaudronnée			
C09. Préparer et réaliser des opérations de traitement thermique			
C10. Déposer, poser, désassembler, assembler des éléments de structure			
C11. Réparer un élément de structure			
C12. Vérifier la qualité d'un produit, la conformité d'un moyen ou d'une zone d'intervention			
C13. Contrôler un élément de structure et un assemblage			
C14. Communiquer des informations dans un contexte professionnel			
C15. Adopter et impulser des attitudes professionnelles répondant aux exigences de l'entreprise			

UNITÉ 1 : Organisation, préparation et contrôle des activités en entreprise

- **Contenu**

Cette unité concerne tout ou partie des compétences ci-dessous :

- C01.** Analyser et exploiter des documents techniques
- C02.** Caractériser les contraintes liées à une intervention de chaudronnerie
- C03.** Préparer et organiser son intervention
- C13.** Contrôler un élément de structure et un assemblage
- C14.** Communiquer des informations dans un contexte professionnel
- C15.** Adopter et impulser des attitudes professionnelles répondant aux exigences de l'entreprise

- **Contexte professionnel**

Emploi : technicien en chaudronnerie aéronautique et spatiale.

Situation à valider : Organiser des activités nécessaires à une réalisation de chaudronnerie, effectuer des contrôles et appliquer un plan qualité.

Localisation : bureau de préparation du travail et ateliers de fabrication d'assemblage ou de maintenance dans le domaine de l'aéronautique et/ou du spatial.

- **Nature de l'activité**

À cette unité U1, sont associées les deux activités :

Activité 1 – Organisation des activités nécessaires à une réalisation de chaudronnerie dans un contexte industriel aéronautique ou spatial

- T1.1.** Proposer des avis techniques au sein d'un groupe de travail chargé de la conception du processus de fabrication.
- T1.2.** Extraire de la documentation technique les données nécessaires à la réalisation de ses activités.
- T1.3.** Dans le cas de surfaces développables ou non, déterminer les paramètres de traçage.
- T1.4.** Préparer son environnement de travail.
- T1.5.** Vérifier les moyens à mettre en œuvre (machines, outillages, outils..) et les approvisionnements.
- T1.6.** Maintenir ses outils et entretenir son poste de travail.
- T1.7.** Trier, gérer les déchets.

Activité 5 – Contrôle et qualité dans un contexte industriel aéronautique ou spatial

- T5.1.** Mettre en œuvre les processus, les procédures et s'assurer du respect des règles du métier.
- T5.2.** Contrôler la conformité des pièces.
- T5.3.** Renseigner la documentation et assurer la traçabilité.

UNITÉ 2 : Fabrication d'éléments chaudronnés

- **Contenu**

Cette unité concerne tout ou partie des compétences ci-dessous :

- C04.** Préparer et réaliser des opérations de débit
- C05.** Réaliser sur presse ou manuellement le préformage de pièces chaudronnées sur un outillage de forme
- C06.** Obtenir la forme finale d'une pièce par combinaison d'opérations de formage, de contrôle et de diagnostic réalisées sur un outillage de forme
- C07.** Mettre en forme une pièce développable par pliage et/ou roulage et/ou cintrage
- C08.** Ajuster et mettre aux cotes une pièce chaudronnée
- C09.** Préparer et réaliser des opérations de traitement thermique

- **Contexte professionnel**

Emploi : technicien en chaudronnerie aéronautique et spatiale.

Situation à valider : fabriquer des pièces élémentaires chaudronnées.

Localisation : dans un atelier ou sur une zone d'intervention.

- **Nature de l'activité**

À cette unité U2, est associée l'activité :

Activité 2 – Fabrication de pièces élémentaires chaudronnées

- T2.1.** Dans le cas de surfaces développables ou non, tracer puis reproduire un contour aux instruments sur tôles et profilés à plat.
- T2.2.** Réaliser des opérations de traçage assisté par ordinateur (DAO, logiciels spécialisés...).
- T2.3.** Découper des profilés, des tubes et des tôles à l'aide de procédés manuels, mécaniques et/ou thermiques.
- T2.4.** Configurer, programmer et conduire des machines de découpe et de formage (machines à commande numérique ou conventionnelle).
- T2.5.** Mettre en œuvre des procédés de traitements thermiques.
- T2.6.** Former des tôles découpées (flans), des débits de profilés ou de tubes par combinaison de procédés mécaniques (pliage, roulage, cintrage) et manuels (étirage, rétreint, formage par grenailage, martelage, allongement à la molette) à froid ou à chaud.
- T2.7.** Ajuster, régler une pièce élémentaire sur un sous-ensemble, sur une forme, sur une maquette ou sur un outillage.

UNITÉ 3 : Réparation et assemblage d'éléments chaudronnés

- **Contenu**

Cette unité concerne tout ou partie des compétences ci-dessous :

C10. Déposer, poser, désassembler, assembler des éléments de structure

C11. Réparer un élément de structure

C12. Vérifier la qualité d'un produit, la conformité d'un moyen ou d'une zone d'intervention

- **Contexte professionnel**

Emploi : technicien en chaudronnerie aéronautique et spatiale.

Situation à valider : réparer dans son champ de compétences, une pièce chaudronnée dans le domaine aéronautique et spatial.

Localisation : dans un atelier ou sur une zone d'intervention.

- **Nature de l'activité**

À cette unité U3, sont associées les deux activités :

Activité 3 – Réparation de pièces élémentaires chaudronnées

T3.1. Participer à l'identification et l'évaluation des dégâts, ainsi qu'à la définition de la réparation.

T3.2. Déposer, reposer des éléments de structure et des éléments mécaniques pour accéder à la zone de travail.

T3.3. Remplacer des éléments endommagés ou non-conformes.

T3.4. Remettre en conformité géométrique la pièce endommagée.

T3.5. Mettre en œuvre une procédure simple de réparation d'un élément en matériau composite.

Activité 4 – Assemblage, montage, repose d'éléments chaudronnés

T4.1. Pré assembler des éléments chaudronnés par pointage au procédé Tungsten Inert Gas (TIG).

T4.2. Assembler par rivetage des sous-ensembles ou des éléments manuellement ou à l'aide de moyens automatisés.

T4.3. Appliquer des produits d'interposition et/ou d'étanchéité.

RÈGLEMENT D'EXAMEN

RÈGLEMENT D'EXAMEN DE LA SPÉCIALITÉ CHAUDRONNERIE AÉRONAUTIQUE ET SPATIALE DE LA MENTION COMPLÉMENTAIRE DE NIVEAU IV			Candidats					
			Scolaires (établissement public ou privé sous contrat) Apprentis (CFA ou section d'apprentissage) habilités) Formation professionnelle continue dans un établissement public		Scolaires (établissement privé hors contrat) Apprentis (CFA ou section d'apprentissage non habilité) Formation professionnelle continue en établissement privé Candidats justifiant de 3 années d'activité professionnelle. Enseignement à distance		Formation professionnelle continue dans un établissement public habilité.	
Épreuves	Unité	Coef.	Forme	Durée	Forme	Durée	Forme	Durée
E1 : Organisation, préparation et contrôle des activités en entreprise	U1	3	Ponctuelle orale	35'	Ponctuelle orale	35'	Ponctuelle orale	35'
E2 : Fabrication d'éléments chaudronnés	U2	4	CCF		Ponctuelle pratique	12h	CCF	
E3 : Réparation et assemblage d'éléments chaudronnés	U3	3	CCF		Ponctuelle pratique	8h	CCF	

Annexe 2 C – définitions des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation

MC technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale

Épreuve E1

Unité U1

ORGANISATION, PRÉPARATION ET CONTRÔLE DES ACTIVITÉS EN ENTREPRISE

Coefficient 3

1. FINALITES ET OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

L'épreuve E1 a pour objet de valider tout ou partie des compétences :

C01. Analyser et exploiter des documents techniques
C02. Caractériser les contraintes liées à une intervention de chaudronnerie
C03. Préparer et organiser son intervention
C13. Contrôler un élément de structure et un assemblage
C14. Communiquer des informations dans un contexte professionnel
C15. Adopter et impulser des attitudes professionnelles répondant aux exigences de l'entreprise

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « Indicateurs de performance » des tableaux décrivant les compétences (Annexe I.b. : Référentiel de certification).

On notera que pour effectuer les tâches demandées, d'autres compétences peuvent être mobilisées. Ces compétences sont évaluées dans d'autres épreuves et ne peuvent en aucun cas faire partie de l'évaluation de cette épreuve.

Il est rappelé que l'évaluation se fait sur la compétence dans toutes ses dimensions (savoir, savoir faire, attitude) et en aucun cas sur les seuls savoirs associés.

2. CONTENU DE L'ÉPREUVE

Le support de l'épreuve est un rapport numérique des activités (observations, analyses, pratiques professionnelles) en milieu professionnel conduites par le candidat, dans un atelier de fabrication, d'assemblage ou de réparation d'éléments chaudronnés pour l'aéronautique ou le spatial. L'avis du tuteur d'entreprise est joint au rapport pour les candidats scolaires et les attestations ou certificats de travail pour les autres candidats.

Pour cette épreuve E1, les candidats auront été placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches relatives aux activités :

- **A1** – Organisation des activités nécessaires à une réalisation de chaudronnerie dans un contexte industriel aéronautique ou spatial
- **A5** – Contrôle et qualité dans un contexte industriel aéronautique ou spatial

Le candidat rédige, à titre individuel, un rapport d'une vingtaine de pages en dehors des annexes visées par l'(les) entreprise(s).

Il y consigne, en particulier :

- la présentation de (ou des) l'entreprise(s) (5 pages maximum) ;
- le compte rendu de ses activités en développant les aspects relatifs aux compétences visées ;
- l'analyse des situations observées, des problèmes abordés, des solutions et des démarches adoptées pour y répondre ;
- un bilan des acquis d'ordre technique, organisationnel et de pratique professionnelle ;
- dans les annexes, trois documents en langue anglaise d'une page chacun qui illustrent le thème de la chaudronnerie aéronautique et spatiale ou de l'activité professionnelle. Un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information professionnelle ou généraliste. Le premier est en lien direct avec le contenu professionnel du stage, les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte qui induise une réflexion sur le domaine

professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte anglophone. Les documents iconographiques ne représenteront au plus qu'un tiers de chaque page.

Le rapport réalisé par le candidat est transmis selon une procédure définie par l'académie pilote de l'examen. Le contrôle de conformité du dossier est effectué selon des modalités définies par les autorités académiques avant l'interrogation. La constatation de non-conformité du dossier entraîne l'attribution de la mention « non valide » à l'épreuve correspondante. Le candidat, même présent à la date de l'épreuve, ne peut être interrogé ; en conséquence, le diplôme ne peut lui être délivré.

Dans le cas où, le jour de l'interrogation, le jury a un doute sur la conformité du dossier, il interroge néanmoins le candidat. L'attribution de la note est réservée dans l'attente d'une nouvelle vérification mise en œuvre selon des modalités définies par les autorités académiques. Si, après vérification, le dossier réalisé par le candidat est déclaré non conforme, la mention « non valide » est portée à l'épreuve.

La non-conformité du rapport réalisé par le candidat peut être prononcée dès lors qu'une des situations suivantes est constatée :

- absence de dépôt du dossier réalisé par le candidat ;
- dépôt du dossier réalisé par le candidat au-delà de la date fixée par la circulaire d'organisation de l'examen ou de l'autorité organisatrice ;
- durée de la PFMP inférieure à celle requise par la réglementation de l'examen ;
- attestation de PFMP ou attestation d'activités non visée ou non signée par les personnes habilitées à cet effet.

3. MODE D'ÉVALUATION

Épreuve sous forme ponctuelle orale d'une durée de 35 minutes

L'évaluation est réalisée par une commission d'interrogation constituée :

- d'un professeur de sciences et techniques industrielles enseignant la chaudronnerie aéronautique et spatiale qui n'a pas encadré le candidat durant sa formation ;
- d'un professeur d'anglais qui n'a pas encadré le candidat durant sa formation ;
- d'un professionnel du secteur de la chaudronnerie aéronautique qui peut être le tuteur d'entreprise ou le maître d'apprentissage du candidat.

En l'absence de ce dernier, l'évaluation peut s'effectuer.

L'évaluation, réalisée à partir de la fiche nationale d'évaluation (voir chapitre 4. Évaluation), s'appuie sur :

- le rapport numérique établi par le candidat ;
- sa soutenance orale ;
- le(s) bilan(s) individuel(s) établi(s) conjointement par le(s) tuteur(s) en entreprise ou le maître d'apprentissage, l'équipe pédagogique et le candidat.

Ce(s) bilan(s) indique(nt) l'inventaire et l'évaluation des tâches et activités confiées et les performances réalisées pour chacune des compétences visées.

La durée maximale de la soutenance orale est de 35 minutes (15 minutes maximum de présentation dont 5 minutes en langue anglaise, 20 minutes maximum d'entretien dont 10 minutes en interaction orale en langue anglaise). Cette soutenance se déroule à l'aide des moyens de communication numérique appropriés.

- **Production orale en continu (5 minutes maximum) en anglais**

Le candidat fait une présentation structurée des trois documents qu'il a retenus ; il met en évidence le thème et les points de vue qu'ils illustrent, en soulignant les aspects importants et les détails pertinents (cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour la production orale en continu).

- **Expression orale en interaction (10 minutes maximum) en anglais**

Pendant l'entretien, les examinateurs prennent appui sur les trois documents présentés par le candidat pour l'inviter à développer certains aspects et lui donner éventuellement l'occasion de défendre un point de vue. Ils peuvent lui demander de préciser certains points et en aborder d'autres qu'il aurait omis.

On laisse au candidat tout loisir d'exprimer son opinion, de réagir et de prendre l'initiative dans les échanges (cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour l'interaction orale).

4. ÉVALUATION

Une fiche nationale d'évaluation, précisant le degré d'exigence, du travail réalisé pour cette épreuve, rédigée et mise à jour par l'inspection générale de l'éducation nationale, est diffusée aux établissements et aux centres d'examens par les services rectoraux des examens et concours.

Épreuve E2	FABRICATION D'ÉLÉMENTS CHAUDRONNÉS Coefficient : 4	Unité U2
------------	--	----------

1. FINALITES ET OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

L'épreuve E2 a pour objet de valider tout ou partie des compétences :

C04. Préparer et réaliser des opérations de débit
C05. Réaliser sur presse ou manuellement le préformage de pièces chaudronnées sur un outillage de forme
C06. Obtenir la forme finale d'une pièce par combinaison d'opérations de formage, de contrôle et de diagnostic réalisées sur un outillage de forme
C07. Mettre en forme une pièce développable par pliage et/ou roulage et/ou cintrage
C08. Ajuster et mettre aux cotes une pièce chaudronnée
C09. Préparer et réaliser des opérations de traitement thermique

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « Indicateurs de performance » des tableaux décrivant les compétences (Annexe I.b : Référentiel de certification).

On notera que pour effectuer les tâches demandées, certaines autres compétences peuvent être mobilisées. Ces compétences sont évaluées dans d'autres épreuves et ne peuvent en aucun cas faire partie de l'évaluation de cette épreuve. Si un candidat était en difficulté pour mobiliser ces autres compétences, il conviendrait que le jury l'assiste ou réalise éventuellement les tâches correspondantes à sa place.

Il est rappelé que l'évaluation se fait sur la compétence dans toutes ses dimensions (savoir, savoir faire, attitude) et en aucun cas sur les seuls savoirs associés.

2. CONTENU DE L'ÉPREUVE

Le dossier sujet est un dossier technique numérique relatif à un projet réel, industriel, de réalisation de tout ou partie d'un ensemble chaudronné dans l'aéronautique et le spatial en lien avec le niveau de qualification visé par le diplôme.

Pour ce projet, le candidat est placé en situation de réaliser tout ou partie des tâches relatives à l'activité :

- **A2** – Fabrication de pièces élémentaires chaudronnées.

Les documents fournis au candidat pourront être :

- le dossier numérique de production (documents de définition, gammes, fiches d'instruction, cartes de travail, ordres d'exécution, schémas, plans, dessins d'ensemble et de sous-ensembles complets avec nomenclatures, procédures...);
- la documentation technique : déroulés opératoires, fiches d'instructions, gammes de fabrication, fiches techniques, fiches de réglage, fiches de contrôle...;
- la documentation du constructeur et des équipementiers :
 - normes ATA (structure),
 - normes et standard de représentation (plans et schémas de structures, gammes de fabrication),
 - documents utilisés (SRM, plans, IPC, CMM, SB...),
- la réglementation en vigueur et la normalisation ;
- toutes données et exigences du client ;
- des données propres de l'entreprise tenant compte de ses agréments et certifications ;
- des retours d'expérience de l'entreprise ;

- la documentation et indicateurs de suivi des activités de sa zone d'intervention ;
- les dossiers machines ;
- les fiches produits (hygiène, sécurité, environnement) ;
- ...

Les projets seront validés par l'EN-ET responsable de la filière au niveau académique.

3. MODES D'EVALUATION

3.1 Contrôle en cours de formation

Le support de l'épreuve est une réalisation à caractère industriel d'un ensemble chaudronné destiné à l'aéronautique ou le spatial, à réaliser seul ou en équipe. Cette réalisation s'inscrit dans un projet de fabrication conduit en formation sur une durée de 60 heures maximum et dont le dossier sujet est un dossier technique numérique décrit dans le chapitre 2. Contenu de l'épreuve.

L'évaluation est organisée et réalisée par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels.

L'évaluation s'effectue au cours du projet et lors d'une revue de projet sous la forme d'une soutenance orale finale d'environ 10 minutes. La période choisie pour la revue de projet se situe pendant le dernier trimestre de la formation et peut être différente pour chaque candidat.

Pour chaque candidat, l'équipe pédagogique doit constituer un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- les documents matériels et numériques remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la fiche d'évaluation du travail réalisé renseignée pour les compétences C04, C05, C06, C07, C08 et C09 (voir chapitre 4. Évaluation) ;
- des photographies au format numérique de l'ensemble chaudronné réalisé par le candidat.

Ce dossier est tenu à la disposition du jury de délibération et de l'autorité académique selon la réglementation en vigueur.

Après examen attentif des documents fournis, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

3.2 Forme ponctuelle

L'évaluation se déroule sous la forme d'une épreuve pratique d'une durée de 12 heures.

Elle se déroule sur le plateau technique du centre d'examen et permet l'évaluation des compétences C04, C05, C06, C07, C08 et C09. Elle est conforme aux éléments définis dans le paragraphe 2 (contenu de l'épreuve). Le sujet de l'évaluation est élaboré sous le contrôle de l'inspecteur de l'éducation nationale en charge de la filière.

La commission d'évaluation est composée :

- deux professeurs de sciences et techniques industrielles enseignant la chaudronnerie aéronautique et spatiale qui n'ont pas encadré le candidat durant sa formation ;
- d'un professionnel du secteur de la chaudronnerie aéronautique.

En l'absence de ce dernier, l'évaluation peut s'effectuer.

A l'issue de l'évaluation, il est constitué pour chaque candidat un dossier composé :

- du sujet relatif à l'épreuve ;
- de l'ensemble des documents produits ou complétés par le candidat ;
- la fiche nationale d'évaluation renseignée justifiant la proposition de note (voir chapitre 4. Évaluation).

Ce dossier est tenu à la disposition du jury académique de délibération et de l'autorité académique selon la réglementation en vigueur.

4. ÉVALUATION

Une fiche nationale d'évaluation, précisant le degré d'exigence, du travail réalisé pour cette épreuve, rédigée et mise à jour par l'inspection générale de l'éducation nationale, est diffusée aux établissements et aux centres d'examens par les services rectoraux des examens et concours.

Épreuve E3	RÉPARATION ET ASSEMBLAGE D'ÉLÉMENTS CHAUDRONNÉS Coefficient : 3	Unité U3
------------	---	----------

1. FINALITES ET OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

L'épreuve E3 a pour objet de valider tout ou partie des compétences :

C10. Déposer, poser, désassembler, assembler des éléments de structure
C11. Réparer un élément de structure
C12. Vérifier la qualité d'un produit, la conformité d'un moyen ou d'une zone d'intervention

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « Indicateurs de performance » des tableaux décrivant les compétences (Annexe I.b : Référentiel de certification).

On notera que pour effectuer les tâches demandées, certaines autres compétences peuvent être mobilisées. Ces compétences sont évaluées dans d'autres épreuves et ne peuvent en aucun cas faire partie de l'évaluation de cette épreuve. Si un candidat était en difficulté pour mobiliser ces autres compétences, il conviendrait que le jury l'assiste ou réalise éventuellement les tâches correspondantes à sa place.

Il est rappelé que l'évaluation se fait sur la compétence dans toutes ses dimensions (savoir, savoir faire, attitude) et en aucun cas sur les seuls savoirs associés.

2. CONTENU DE L'ÉPREUVE

L'évaluation a pour support des activités de réparation, d'assemblage, de montage et de repose de pièces ou éléments chaudronnés dans des conditions d'environnement réel de travail sur aéronef ou engin spatial.

Pour cette épreuve E3, les candidats sont placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches relatives aux activités :

- **A3** – Réparation de pièces élémentaires chaudronnées ;
- **A4** – Assemblage, montage, repose d'éléments chaudronnés.

3. MODES D'ÉVALUATION

3.1 *Contrôle en cours de formation*

Le contrôle en cours de formation s'appuie sur deux situations professionnelles relatives aux activités A3 et A4 et aux tâches associées. À l'issue de chaque situation, un bilan individuel sera établi conjointement par le tuteur ou le maître de stage, l'équipe pédagogique et le candidat. Ce bilan indiquera l'inventaire et l'évaluation des tâches et activités confiées et les performances réalisées pour chacune des compétences visées.

La période choisie pour ces évaluations, située pendant le deuxième semestre de la formation, peut être différente pour chacun des candidats. L'organisation de ces évaluations relève de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

Pour chaque candidat, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue un dossier comprenant :

- les documents descriptifs des activités ;
- tous documents attestant du niveau de compétences atteint par le candidat ;
- la fiche d'évaluation avec les indicateurs et critères ayant permis la proposition de note (voir chapitre 4. Évaluation).

Ce dossier est tenu à la disposition du jury de délibération et de l'autorité académique selon la réglementation en vigueur.

Après examen attentif des documents fournis, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

3.2 *Forme ponctuelle*

L'évaluation se déroule sous la forme d'une épreuve pratique d'une durée de 8 heures.

Elle se déroule sur le plateau technique du centre d'examen et permet l'évaluation des compétences C10, C11 et C12. Elle est conforme aux éléments définis dans le paragraphe 2 (contenu de l'épreuve). Le sujet de l'évaluation est élaboré sous le contrôle de l'inspecteur de l'éducation nationale en charge de la filière.

La commission d'évaluation est composée :

- deux professeurs de sciences et techniques industrielles enseignant la chaudronnerie aéronautique et spatiale qui n'ont pas encadré le candidat durant sa formation ;
- d'un professionnel du secteur de la chaudronnerie aéronautique.

En l'absence de ce dernier, l'évaluation peut s'effectuer.

A l'issue de l'évaluation, il est constitué pour chaque candidat un dossier composé :

- du sujet relatif à l'épreuve ;
- de l'ensemble des documents produits ou complétés par le candidat ;
- de la fiche nationale d'évaluation renseignée justifiant la proposition de note (voir chapitre 4. Évaluation).

Ce dossier est tenu à la disposition du jury académique de délibération et de l'autorité académique selon la réglementation en vigueur.

4. ÉVALUATION

Une fiche nationale d'évaluation, précisant le degré d'exigence, du travail réalisé pour cette épreuve, rédigée et mise à jour par l'inspection générale de l'éducation nationale, est diffusée aux établissements et aux centres d'examens par les services rectoraux des examens et concours.

ANNEXE III.a.

FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL

1. FINALITES ET OBJECTIFS

Les périodes de formation en milieu professionnel se déroulent dans une ou des entreprises accueillant des professionnels qualifiés, mentionnés dans le référentiel des activités professionnelles. Ces entreprises d'accueil répondent aux exigences de la formation des candidats aux épreuves de la mention complémentaire.

Les périodes de formation en milieu professionnel correspondent à une formation réelle pour conforter et compléter celles dispensées en établissement de formation. L'équipe pédagogique veille à assurer la complémentarité des acquisitions entre le centre de formation et les entreprises d'accueil. Elles ont pour but de permettre à l'élève de travailler en situation réelle, de s'insérer dans une équipe et d'appréhender l'entreprise dans ses structures, ses fonctions, son organisation et ses contraintes. La répartition de la formation en milieu professionnel est définie en étroite concertation avec les entreprises concernées. Elles prennent notamment en compte :

- les contraintes matérielles et les disponibilités des entreprises,
- les contraintes des établissements,
- les programmes d'activités des candidats, négociés avec les entreprises.

Elles doivent concourir au développement de l'ensemble des compétences du référentiel de certification, mais plus particulièrement de celles indiquées ci-dessous :

- C01. Analyser et exploiter des documents techniques
- C02. Caractériser les contraintes liées à une intervention de chaudronnerie
- C03. Préparer et organiser son intervention
- C13. Contrôler un élément de structure et un assemblage
- C14. Communiquer des informations dans un contexte professionnel
- C15. Adopter et impulser des attitudes professionnelles répondant aux exigences de l'entreprise

2. ORGANISATION

2.1 – Voie scolaire

La durée de la période de la formation en milieu professionnel est de 12 à 16 semaines, l'organisation temporelle sur l'année est laissée à l'initiative de chaque établissement.

La recherche et le choix des entreprises d'accueil relèvent de la responsabilité de l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'établissement de formation comme le précise la circulaire n° 2016-053 du 29-3-2016 (BOEN du 31-3-2016). L'intérêt que porteront les professeurs à l'entreprise et au rôle du tuteur permettra d'assurer la continuité de la formation.

L'organisation de la période de formation doit faire l'objet obligatoirement d'une convention entre le chef de l'entreprise accueillant les élèves et le chef de l'établissement scolaire, conformément à la convention type relative à la formation en milieu professionnel des élèves de lycée professionnel définie en annexe de la circulaire n° 2016-053 du 29-3-2016 (BOEN du 31-3-2016). Chaque période sera sanctionnée par un bilan individuel établi conjointement par le tuteur, l'équipe pédagogique et le candidat. Ce bilan indiquera l'inventaire et l'évaluation des tâches et activités confiées et les performances réalisées pour chacune des compétences prévues.

Au terme des périodes de formation, l'élève constitue un dossier comprenant d'une part, un rapport, d'autre part, des attestations de périodes de formation. Le contenu du rapport est précisé dans la définition de l'épreuve E1.

Le rapport est visé par le tuteur de l'élève en entreprise. Ce visa atteste que les activités développées dans le rapport correspondent à celles confiées à l'élève au cours de sa formation en entreprise.

Les attestations de périodes de formation permettent de vérifier la conformité réglementaire de la formation en milieu professionnel (durée, secteur d'activité).

2.2 – Voie de l'apprentissage

La durée de la formation en milieu professionnel est incluse dans la formation en entreprise telle qu'elle est prévue dans le contrat d'apprentissage. Afin d'assurer une cohérence dans la formation, l'équipe pédagogique du centre de formation d'apprentis doit veiller à informer les maîtres d'apprentissage des objectifs des différentes périodes de formation et plus particulièrement de leur importance dans la réalisation du rapport.

Au terme des périodes de formation, l'apprenti constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour les candidats scolaires (cf. supra).

2.3 – Voie de la formation professionnelle continue

a) – Candidat en situation de première formation ou de reconversion

La durée de la formation en milieu professionnel s'ajoute aux durées de formation dispensées dans le cadre de la formation continue. Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

Lorsque cette préparation s'effectue dans le cadre d'un contrat de travail de type particulier (divers types de contrats d'insertion, de qualification, d'adaptation...), le stage obligatoire est inclus dans la période de formation dispensée en milieu professionnel si les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel et conformes aux objectifs.

Au terme de sa formation, le candidat constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour les candidats scolaires (cf. supra).

b) – Candidat en situation de perfectionnement

Le certificat de période de formation en entreprise est remplacé par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a été occupé dans le secteur d'activités du diplôme en qualité de salarié à temps plein, pendant six mois au moins au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

Le candidat rédige un rapport sur ses activités dans le même esprit qui préside à l'élaboration du rapport pour les candidats scolaires (cf. supra).

Les modalités de constitution et de remise de ce rapport sont identiques à celles des candidats scolaires, apprentis et issus de la formation professionnelle continue visés au 2.3 – a).

2.4 – Candidat en formation à distance

Les candidats relèvent, selon leur statut (scolaire, apprenti, formation continue), de l'un des cas précédents.

2.5 – Candidat qui se présente au titre de trois années d'expérience professionnelle

Le certificat de période de formation en entreprise peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail justifiant la nature et la durée de l'emploi occupé.

Le candidat rédige un rapport conformément aux dispositions prévues pour les candidats de la formation professionnelle continue en situation de perfectionnement (cf supra chap. 2.3 – b).

Les modalités de constitution et de remise de ce rapport sont identiques à celles des candidats scolaires, apprentis et issus de la formation professionnelle continue.

2.6 – Candidat positionné

Pour le candidat ayant bénéficié d'une décision de positionnement en application de l'article D337-146 du Code de l'éducation, la durée de la formation en milieu professionnel ne peut être inférieure à :

- 8 semaines pour les candidats de la voie scolaire ;
- 6 semaines pour les candidats de la formation professionnelle continue.