

## REFERENTIEL DU CQPM

Titre du CQPM : **Chaudronnier aéronautique**

### 1. REFERENTIEL D'ACTIVITES DU CQPM

#### 1.1. Mission (s) et activités visées par la qualification

*À partir d'instructions de travail et de documents techniques (ordre de fabrication, plans de pièces, gammes ...), le chaudronnier aéronautique conduit l'ensemble des opérations nécessaires à la réalisation et/ou à la reprise de pièces chaudronnées et de leurs contrôles.*

*Il met en forme des pièces primaires (profilés, tubes) et tôles prédécoupées manuellement par combinaison de procédés de rétreint et d'étirement (martelage ou par des machines de rétreint, de roulage, grenailage) afin d'aboutir à une forme 3D.*

*Il applique avec justesse les déformations d'étirement et de rétreint, par approche successive jusqu'à l'obtention de la forme finale donnée par un mannequin ou gabarit de réalisation.*

*Il procède aux différents contrôles au cours du cycle de réalisation et final de la pièce à partir de mannequins, de gabarits, et/ou de fiches techniques (plans de fabrication et gammes) selon l'organisation de l'entreprise.*

*Le chaudronnier aéronautique réalise des pièces évolutives de chaudronnerie dans des matériaux en alliage léger, titane, inox, inconel destinés à l'aéronautique.*

*Les caractéristiques mécaniques particulières de ces matériaux demandent une grande rigueur et une grande vigilance quant à leur mise en forme. La précision et la régularité du geste du chaudronnier aéronautique conditionne la qualité des pièces réalisées.*

*Les missions ou activités du titulaire portent sur :*

- **La préparation des opérations de formage** : *La préparation des opérations de formage consiste en amont à sélectionner la matière métallique, à vérifier la conformité des outils, outillages et matériels de contrôle. Le développé de la pièce à plat est effectué en conformité avec les documents de production.*
- **La réalisation du formage et l'auto contrôle d'une pièce** : *A partir du repérage des zones de formage, la réalisation de la pièce consiste à mettre en forme par approche successive et par la combinaison de différents procédés (pliage, roulage, cambrage, rétreint, allongement...) identifiés et à effectuer l'ajustage dans le respect des documents de production.*

## **1.2. Environnement de travail**

*Il exerce son activité exclusivement en atelier et intervient dans le cadre des normes qualité, des réglementations, des processus de fabrication liés à la filière aéronautique, et des spécificités en lien avec l'environnement industriel (port EPI, connaissance des consignes de sécurité, méthodes d'optimisation des postes...).*

## **1.3. Interactions dans l'environnement de travail**

*Le chaudronnier aéronautique travaille le plus souvent en autonomie sous la responsabilité d'un chef d'atelier.*

*Il doit toutefois faire preuve d'une capacité à travailler en équipe.*

*Dans le cadre de son activité, il interagit avec les différents services (qualité, supports, méthodes etc...) et dans le respect des spécifications d'un dossier de fabrication (plans, fiche d'instruction ou fiche technique, tableau guide ou relevé...).*

*Il agit dans le respect des délais impartis, de la réglementation et des normes relatives aux exigences qualité du secteur. Il doit notamment signaler toute anomalie rencontrée au bon interlocuteur (hiérarchie, Service Qualité...).*

*De plus, il agit dans le respect des règles Hygiène Sécurité Environnement (HSE). À ce titre, il participe notamment au tri des déchets.*

## 2. REFERENTIEL DE COMPETENCES

### 2.1. Compétences et connaissances afférentes au CQPM visé :

Pour cela, il doit être capable de :

Blocs de compétences	Compétences professionnelles	Connaissances associées
<b>BDC :</b> <b>La préparation des opérations de formage</b>	1. Préparer les éléments nécessaires à l'exécution des opérations de formage (plan et gamme de fabrication, outillages de fabrication, mannequin ou gabarit de réalisation...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lecture de plan et fiches techniques</li> <li>✓ Règles d'interprétation des volumes dans l'espace</li> <li>✓ Connaissance des différents alliages</li> <li>✓ Les méthodes de calcul de tracés et de développés</li> <li>✓ Les techniques de trempes, de recuit et revenus</li> </ul>
	2. Vérifier le développé d'une pièce à plat	
<b>BDC :</b> <b>La réalisation du formage et l'auto contrôle d'une pièce</b>	1. Repérer les zones de formage	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les techniques de formage</li> <li>✓ Les techniques de déformation de la matière (retrait, pliage, roulage, grenailage)</li> <li>✓ Les zones de formage et allongement</li> <li>✓ Les techniques de contrôle (visuel, dimensionnel, dureté du métal) suivant la norme technique</li> <li>✓ Connaissance du système qualité en vigueur</li> </ul>
	2. Mettre en forme un flan par combinaison de procédés	
	3. Ajuster une pièce formée	
	4. Effectuer un autocontrôle de conformité d'une pièce formée	

### 3 . REFERENTIEL D'EVALUATIONS

#### 3.1 Conditions de réalisation et d'évaluation des compétences professionnelles selon les critères observables et mesurables et les résultats attendus.

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et mesurables	Résultats attendus
1. Préparer les éléments nécessaires à l'exécution des opérations de formage	A partir des documents de fabrication (plans, nomenclature, gamme de fabrication)	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b></p> <p>Les éléments fournis sont contrôlés méthodiquement et leur conformité est vérifiée : indice de plans, numéro d'outillage, quantité et nature des matières, qualité du flan en termes d'aspect, etc...</p> <p>Les éléments sont préparés conformément aux instructions et niveau de qualité attendu. Les opérations intermédiaires sont prises en compte (par exemple : traitements thermiques prévus)</p> <p>La liste des tâches est formulée.</p> <p>Les opérations sont adaptées aux exigences aéronautiques.</p>	<p>La matière métallique est conforme aux instructions de fabrication.</p> <p>Les outils et matériels de contrôle sont adaptés, vérifiés et correspondent aux instructions indiquées sur la gamme et du niveau de qualité attendu (formes, états de surface, ...).</p> <p>Les objectifs de production (coût, délai, qualité) sont respectés.</p> <p>Les documents de travail sont renseignés de façon à garantir la traçabilité (Fiches de relevés, OF, ...).</p>
	A partir de plans et gammes de fabrication	<p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b></p> <p>Le plan de la pièce (spécifications géométriques dimensionnelles) est identifié puis vérifié au bon indice</p> <p>Les moyens nécessaires préparés sont adaptés au travail à réaliser (outillages, mannequins...)</p> <p>Les outils et les moyens de contrôle sont sélectionnés selon le plan, Leur conformité est vérifiée (visites périodiques...).</p>	
	Dans le respect des normes liées à l'aéronautique	<p><b><u>En matière de liens professionnels/Relationnels :</u></b></p> <p>Tout dysfonctionnement, anomalie ou écart constaté, est signalé au bon interlocuteur (responsable hiérarchique, fonction support...) en utilisant le vocabulaire technique approprié.</p>	
	A partir d'un flan, les outillages de fabrication et de contrôle sont mis à disposition (outils de formage, mannequin ...)	<p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et à l'environnement de travail :</u></b></p> <p>Les dispositifs et instructions de sécurité et environnement liés à l'activité sont identifiés et les consignes de sécurité sont appliquées.</p> <p>Les EPI sont adaptées aux opérations et tiennent compte des aspects qualité et sécurité.</p> <p>Le tri sélectif est mis en œuvre.</p>	
	A partir des moyens de protection individuelle de sécurité		

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et mesurables	Résultats attendus
<p><b>2. Vérifier le développé d'une pièce à plat</b></p>	<p>Les documentations techniques sont mises à disposition (plans, nomenclatures, gamme de fabrication)</p>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b>            Les dimensions sont vérifiées à l'aide d'une méthode prévue par exemple :  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul de développé,</li> <li>• Tracés,</li> <li>• Abaques, ....</li> </ul>           Les normes liées à l'aéronautique sont appliquées et respectées</p>	<p>Le développé de la pièce est conforme aux caractéristiques dimensionnelles attendues, il est tenu compte des surplus de longueurs nécessaires (en fonction par exemple : du type de formage, de la matière et de l'épaisseur).</p> <p>Le développé à plat de la pièce est vérifié au travers du gabarit, pièce type et calque.</p> <p>Les objectifs de production (coût, délai, qualité) sont respectés.</p>
	<p>A partir de plans et gammes de fabrication</p>	<p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b>            Les moyens de contrôles utilisés sont adaptés en termes de précision aux opérations à réaliser et niveau de qualité attendu.</p>	
	<p>Dans le respect de normes liées à l'aéronautique</p>	<p><b><u>En matière de liens professionnels/Relationnel :</u></b>            En cas de problématique, dysfonctionnement, anomalies constatées, en fonction des informations à remonter, le bon interlocuteur (responsable hiérarchique, fonction support) est identifié puis informé en utilisant le vocabulaire technique.</p>	
	<p>A partir d'un flan            Les moyens de contrôles sont mis à disposition (pied à coulisse, rapporteur d'angles, les règles etc...)            A partir des moyens de protection individuelle de sécurité</p>	<p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et à l'environnement de travail :</u></b>            Les dispositifs et instructions de sécurité et environnement liés à l'activité sont identifiés et les consignes de sécurité sont appliquées.            Le tri sélectif est mis en œuvre.</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et mesurables	Résultats attendus
<p><b>3. Repérer les zones de formage</b></p>	<p>Les documentations techniques sont mises à disposition (plans, nomenclatures, gamme de fabrication)</p>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b>            La méthode de repérage est adaptée au travail à réaliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les zones à prendre en compte dans le cadre des déformations attendues sont caractérisées (zones de rétreint et d'étirement)</li> <li>• la délimitation des zones ne nécessitant pas de formage est repérée.</li> </ul>	<p>Les différentes opérations (traçage, découpe des longueurs avant accostage de la pièce...) sont réalisées et adaptées.</p> <p>Le repérage des zones de formage (rétreint, allongement, roulage, pliage) est caractérisé de façon exhaustive et non ambiguë. Il correspond aux zones de déformations effectives.</p> <p>Le ponçage est mis en œuvre en fonction de la matière utilisée et de l'épaisseur de la pièce.</p> <p>Les objectifs de production (coût, délai, qualité) sont respectés.</p>
	<p>A partir de plans et gammes de fabrication</p> <p>Dans le respect de normes liées à l'aéronautique</p>	<p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b></p> <p>Les moyens utilisés permettent de matérialiser judicieusement les zones de formage sur la pièce, et de mettre en évidence les déformations à réaliser (rétreint, étirage, pliage, roulage,), au besoin en tenant compte des outillages de fabrication.</p>	
	<p>Les outillages de fabrication, de ponçage et de contrôle sont mis à disposition (outils de formage, mannequin,)</p> <p>A partir des moyens de protections individuelles de sécurité</p>	<p><b><u>En matière de liens professionnels/Relationnels :</u></b>            Tout dysfonctionnement, anomalie ou écart constaté, est signalé au bon interlocuteur (responsable hiérarchique, fonction support...) en utilisant le vocabulaire technique approprié.</p>	
		<p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et à l'environnement de travail :</u></b>            Les dispositifs et instructions de sécurité et environnement liés à l'activité sont identifiés et les consignes de sécurité sont appliquées.</p> <p>Le tri sélectif est mis en œuvre.</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et mesurables	Résultats attendus
<p><b>4. Mettre en forme un flan par combinaison de procédés</b></p>	<p>Les documentations techniques sont mises à disposition (plans, nomenclatures, gamme de fabrication)</p> <p>A partir de plans et gammes de fabrication</p> <p>Dans le respect de normes liées à l'aéronautique</p> <p>Les outillages de fabrication et de contrôle sont mis à disposition (outils de formage, mannequin, ...)</p> <p>A partir des moyens de protection individuelle de sécurité</p>	<p><b>En matière de méthodes utilisées :</b>            Les techniques utilisées sont adaptées au type de formage à réaliser (pliage, roulage, cambrage, rétreint, allongement,).            La méthode de mise en forme est adaptée au niveau d'avancement de la pièce (par exemple) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• travail de mise en forme et de contrôle</li> <li>• respect des zones de traçage</li> <li>• justesse dans l'application des efforts de formage en fonction du matériau et épaisseur. qualité, précision et proportionnalité du geste</li> </ul>	<p>L'auto contrôle est réalisé.</p> <p>Les reprises nécessaires sont appliquées pour atteindre la conformité attendue.</p> <p>La géométrie de la pièce est conforme aux exigences de qualité.</p> <p>Les objectifs de production (coût, délai, qualité) sont respectés.</p> <p>Les documents de travail sont renseignés de façon à garantir la traçabilité (Fiches de relevés, OF, ...).</p>
		<p><b>En matière de moyens utilisés :</b>            Le gabarit, le mannequin, la fiche technique ou la pièce type sont sélectionnés en fonction de la pièce à réaliser et conformes aux instructions.            L'outillage et outils utilisés sont appropriés aux opérations à effectuer            Les matériaux utilisés sont conformes au plan de fabrication.</p>	
		<p><b>En matière de liens professionnels/Relations :</b>            Tout dysfonctionnement, anomalie ou écart constaté, est signalé au bon interlocuteur (responsable hiérarchique, fonction support...) en utilisant le vocabulaire technique approprié.</p>	
		<p><b>En matière de contraintes liées au milieu et à l'environnement de travail :</b>            Les dispositifs et instructions de sécurité et environnement liés à l'activité sont identifiés et les consignes de sécurité sont appliquées.</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et mesurables	Résultats attendus
<p><b>5. Ajuster une pièce formée</b></p>	<p>A partir de plans et gammes de fabrication</p> <p>Dans le respect de normes liées à l'aéronautique</p> <p>Les documentations techniques sont mises à disposition (plans, nomenclatures, gamme de fabrication)</p> <p>A partir des moyens de protection individuelle de sécurité</p>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b>            La méthode d'ajustage est adaptée au niveau de qualité attendu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traçage et mise à hauteur,</li> <li>• Perçage,</li> <li>• Découpe des sur-longueurs et surplus de matières,</li> <li>• Accostage avant soudure</li> </ul> <p>Les données transmises sont pertinentes et exploitables par une tierce personne,            Le vocabulaire technique employé est adapté.</p> <hr/> <p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b>            Les moyens d'ajustages sont adaptés au travail à réaliser et au niveau de finition attendu</p> <hr/> <p><b><u>En matière de liens professionnels/Relations :</u></b>            Tout dysfonctionnement, anomalie ou écart constaté, est signalé au bon interlocuteur (responsable hiérarchique, fonction support...) en utilisant le vocabulaire technique approprié.</p>	<p>Le résultat de l'ajustage est conforme à la fiche technique,</p> <p>Tout écart constaté est traité (non-conformité, dérogation ou rebus).</p> <p>Les objectifs de production (sécurité, coût, délai, qualité) sont respectés.</p> <p>Les documents de travail sont renseignés de façon à garantir la traçabilité (Fiches de relevés, OF, ...).</p>

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et mesurables	Résultats attendus
<p><b>6. Effectuer un autocontrôle de conformité d'une pièce formée</b></p>	<p>Les documentations techniques sont mises à disposition (plans, nomenclatures, gamme de fabrication)</p> <p>Les outillages de fabrication et de contrôle sont mis à disposition (outils de formage, mannequin...)</p> <p>A partir des moyens de protection individuelle de sécurité</p>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b>            La méthode de contrôle est adaptée à la taille de la pièce :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• précision,</li> <li>• type de contrôle à réaliser (dimensionnel, ...)</li> <li>• respect de mannequin, gabarits, pièce type ou fiche technique...</li> </ul>	<p>L'auto contrôle est réalisé dans le temps imposé par la gamme ou instructions et dans les conditions de sécurités requises.</p> <p>La traçabilité est garantie (signature, opérations réalisées, défauts constatés).</p> <p>Les documents de traçabilité doivent accompagner la pièce.</p> <p>Les objectifs de production (coût, délai, qualité) sont respectés.</p>
		<p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b>            La conformité de la pièce est vérifiée à l'aide des moyens adaptés. La conformité des moyens de contrôle est vérifiée avant utilisation (date de validation, étalonnage...).</p>	
		<p><b><u>En matière de liens professionnels / Relations :</u></b>            Tout dysfonctionnement, anomalie ou écart constaté, est signalé au bon interlocuteur (responsable hiérarchique, fonction support...) en utilisant le vocabulaire technique approprié.</p>	
		<p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et à l'environnement de travail :</u></b>            Les dispositifs et instructions de sécurité et environnement liés à l'activité sont identifiés et les consignes de sécurité sont appliquées. Le tri sélectif est mis en œuvre.</p>	

## 3.2 MODALITES D'EVALUATION

### 3.2.1 Conditions de mise en œuvre des évaluations en vue de la certification

- L'accès au CQPM ou blocs de compétences implique une inscription préalable du candidat à la certification auprès de l'UIMM territoriale centre de certification.
- L'UIMM territoriale centre de certification et l'entreprise ou à défaut le candidat (Salariés ; VAE ; Demandeurs d'emploi...) définissent dans un dossier qui sera transmis à l'UIMM centre de certification, les modalités d'évaluation qui seront mises en œuvre en fonction du contexte parmi celles prévues dans le référentiel de certification.
- Les modalités d'évaluation reposant sur des activités/missions ou projets réalisés en milieu professionnel sont privilégiées.

### 3.2.2 Mise en œuvre des modalités d'évaluation

#### A) Validation des compétences professionnelles

Les compétences professionnelles mentionnées dans le référentiel de certification sont évaluées par la commission d'évaluation à l'aide des critères mesurables, observables et les résultats attendus selon les conditions d'évaluation précisées dans le référentiel de certification, ceux-ci sont complétés par l'avis de l'entreprise d'accueil du candidat à la certification professionnelle (hors dispositif VAE).

<p style="text-align: center;"><b>COMMISSION D'EVALUATION</b></p> <p>La commission d'évaluation est composée de plusieurs membres qualifiés ayant une expérience professionnelle leur permettant d'évaluer la maîtrise des compétences professionnelles du candidat identifiées dans le référentiel de la certification professionnelle sélectionnée.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ENTREPRISE</b></p> <p style="text-align: center;">(hors VAE)</p>
<p>Les différentes modalités d'évaluation sont les suivantes :</p> <p style="text-align: center;"><b>ÉVALUATION EN SITUATION PROFESSIONNELLE RÉELLE.</b></p> <p>L'évaluation des compétences professionnelles s'effectue dans le cadre d'activités professionnelles réelles réalisées en entreprise ou en centre de formation habilité, ou tout autre lieu adapté. Celle-ci s'appuie sur :</p> <p>1. une observation en situation de travail.</p>	<p style="text-align: center;"><b>AVIS DE L'ENTREPRISE.</b></p> <p>L'entreprise (tuteur, responsable hiérarchique ou fonctionnel...) donne un avis au regard du référentiel d'activité.</p> <p style="text-align: center;">(hors VAE)</p>

2. des questionnements avec apport d'éléments de preuve sur les activités professionnelles réalisées en entreprise par le candidat.

#### **PRÉSENTATION DES PROJETS OU ACTIVITÉS RÉALISÉS EN MILIEU PROFESSIONNEL.**

Le candidat transmet un rapport à l'UIMM territoriale centre de certification, dans les délais et conditions préalablement fixés, afin de montrer que les compétences professionnelles à évaluer selon cette modalité ont bien été mises en œuvre en entreprise à l'occasion d'un ou plusieurs projets ou activités.

La présentation de ces projets ou activités devant une commission d'évaluation permettra au candidat de démontrer que les exigences du référentiel de certification sont satisfaites.

## **4. CONDITIONS D'ADMISSIBILITE**

Les CQPM, ou les blocs de compétences pour les CQPM inscrits au RNCP, sont attribués aux candidats<sup>1</sup> par le jury paritaire de délibération sous le contrôle du groupe technique paritaire « Certifications », à l'issue des actions d'évaluation, et dès lors que toutes les compétences professionnelles ont été acquises et validées par le jury paritaire de délibération.

---

<sup>1</sup> Le terme générique « candidat » est utilisé pour désigner un candidat ou une candidate.