

## Intitule de la certification

# Conception pour la Fabrication Additive

### Description du métier, de l'activité ou de la situation professionnelle à partir duquel le dispositif de formation visant la certification est initié :

Contrairement à l'usinage qui consiste à enlever de la matière d'un bloc de matériau, la fabrication additive regroupe l'ensemble des procédés permettant de fabriquer des pièces, non plus à partir d'un bloc de matériau, mais à partir de matière première brute. Suivant les procédés, cette matière première se présente sous forme de poudre, de liquide, de pâte, de feuilles ou de filament. Elle sera transformée (liée, solidifiée, conglomérée ou fusionnée) sélectivement au cours du processus de fabrication, couche après couche, en suivant un modèle numérique pour créer la pièce tout en élaborant le matériau.

Ce nouveau procédé de fabrication a un impact sur la conception de pièces ou de systèmes mécaniques, en élargissant le champ des possibles et en orientant la conception principalement sur les surfaces fonctionnelles des pièces définies grâce au cahier des charges fonctionnelles.

Ainsi, le titulaire de la certification aura pour mission de réaliser la conception d'une pièce en utilisant les possibilités de la fabrication additive, en travaillant dans des domaines variés tels que l'aéronautique, l'automobile ou encore la métallurgie.

## Référentiels

Référentiel de compétences	Référentiel de certification	
	Modalité(s)	Critères
<p><b>Compétence 1 : Réaliser l'étude de faisabilité d'une production en fabrication additive</b></p> <p>L'étude est réalisée en concertation avec le donneur d'ordre, le service bureau d'études, le service méthodes. L'analyse d'un cahier des charges ou l'étude d'un modèle d'une pièce physique ou d'un modèle numérique 3D détermine le choix des matériaux et le type de technologie de fabrication additive.</p> <p>Le concepteur doit connaître les différentes possibilités des différentes technologies de Fabrication Additive, répertoriées en 7 familles de procédés (classification selon la norme ISO 17296-2:2015).</p>	<p>Les différentes modalités d'évaluation sont les suivantes :</p> <p><b>ÉVALUATION EN SITUATION PROFESSIONNELLE RÉELLE.</b> 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. une observation en situation de travail.</li> <li>2. des questionnements avec apport d'éléments de preuve sur les activités professionnelles réalisées en entreprise par le candidat.</li> </ol> <p>ET/OU</p> <p><b>PRÉSENTATION DES PROJETS OU ACTIVITÉS RÉALISÉS EN MILIEU PROFESSIONNEL.</b> 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.</p>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b> L'analyse d'un cahier des charges ou l'étude d'un modèle d'une pièce physique ou d'un modèle numérique 3D détermine le choix des matériaux et le type de technologie de fabrication additive.</p> <p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b> Des logiciels de visualisation 3D sont utilisés pour étudier les modélisations numériques. Des bases de données recensant les différents matériaux et les différents procédés de fabrication additive sont utilisées. Les caractéristiques techniques des moyens de production en fabrication additive sont prises en compte.</p> <p><b><u>En matière de liens professionnels / relationnel :</u></b> L'étude est réalisée en concertation avec le donneur d'ordre, le service bureau d'études, le service méthodes.</p> <p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></b> Les dispositifs et instructions de sécurité et environnement liés à l'activité sont identifiées et pris en compte.</p> <p><b><u>En matière de résultats :</u></b> Le compte rendu de l'étude de faisabilité est réalisé conformément au cahier des charges. Les choix de la matière et de la technologie de fabrication sont argumentés du point de vue technique et économique</p>

## Référentiels

Référentiel de compétences	Référentiel de certification	
	Modalité(s)	Critères
<p><b>Compétence 2 : Concevoir et optimiser la pièce pour une production en fabrication additive</b></p> <p>Les données numériques de la pièce sont collectées afin d'obtenir un modèle 3D. Une pré-étude permet de proposer plusieurs possibilités de conception. Une étude approfondie de la solution choisie permet de réaliser une première modélisation.</p> <p>A l'aide d'un logiciel de modélisation, le concepteur définit le modèle 3D qui contient toutes les informations nécessaires pour concevoir et construire la structure, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la géométrie et les cotes ;</li> <li>➤ les profils et sections ;</li> <li>➤ les types de joint ;</li> <li>➤ le matériau utilisé</li> </ul> <p>Le modèle 3D peut être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ créé à l'aide d'un logiciel de modélisation 3D,</li> <li>➤ généré à partir d'un scanner 3D,</li> <li>➤ Téléchargé sur un site web de partage de fichiers 3D</li> </ul> <p><b>Optimisation de la pièce :</b> Le concepteur doit tirer profit des opportunités offertes par la Fabrication Additive. L'optimisation topologique prend une place stratégique dans le cycle de conception du produit. L'ensemble de la méthode de conception « classique » est à repenser pour tirer parti des avantages de la fabrication additive.</p>	<p>Les différentes modalités d'évaluation sont les suivantes :</p> <p><b>ÉVALUATION EN SITUATION PROFESSIONNELLE RÉELLE.</b> 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. une observation en situation de travail.</li> <li>2. des questionnements avec apport d'éléments de preuve sur les activités professionnelles réalisées en entreprise par le candidat.</li> </ol> <p>ET/OU</p> <p><b>PRÉSENTATION DES PROJETS OU ACTIVITÉS RÉALISÉS EN MILIEU PROFESSIONNEL.</b> 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.</p>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b> Les données numériques de la pièce sont collectées si besoin (fichiers DAO fournis, nuage de points par scanner de la pièce). Une pré-étude permet de proposer plusieurs possibilités de conception. Une étude approfondie de la solution choisie permet de réaliser une première modélisation. Une analyse de la résistance mécanique permet l'optimisation de la modélisation. La conception est validée et adaptée en tenant compte des contraintes imposées par la technologie de fabrication additive.</p> <p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b> Des logiciels de modélisation 3D et de logiciels de simulation et d'optimisation sont utilisés suivant le procédé retenu. Des scanners 3D et/ou palpeurs 3D sont utilisés, si besoin, pour effectuer la rétro conception de la pièce.</p> <p><b><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></b> La conception est réalisée en concertation avec le donneur d'ordre, le service bureau d'études ou le service méthodes.</p> <p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></b> Les règles de confidentialités sont respectées conformément au souhait du donneur d'ordre.</p> <p><b><u>En matière de résultats :</u></b> La modélisation et l'optimisation de la pièce sont réalisées et validées par le donneur d'ordre (client externe ou interne).  Les règles de conception liées à la fabrication additive sont respectées. Le fichier numérique est exploitable pour la fabrication.</p>

## Référentiels

Référentiel de compétences	Référentiel de certification	
	Modalité(s)	Critères
<p><b>Compétence 3 : Définir la stratégie de fabrication</b></p> <p>Les stratégies de fabrication sont définies en tenant compte des contraintes techniques imposées par les caractéristiques des matériaux et des procédés.</p> <p>Le concepteur va préparer la phase de fabrication en déterminant la position, le nombre et l'orientation de la pièce ou des pièces qui seront fabriquées sur la machine.</p> <p>La stratégie de supportage (si nécessaire) est mise en place.</p> <p>Après la modélisation 3D de la pièce, le concepteur prépare la phase de tranchage et utilise alors un logiciel appelé "Slicer" qui découpe en tranches le fichier numérique et fournit à la machine les informations nécessaires pour réaliser l'impression (positionnement de la pièce, épaisseur de couche, quantité de matière à déposer, vitesse de l'extrudeur, vitesse de déplacement de la buse chauffante et vitesse du plateau, densité du remplissage des objets pleins, ...)</p> <p>Le concepteur doit proposer des solutions en s'assurant que les stratégies de fabrication qu'il a choisies respectent les règles de la Fabrication Additive et que le fichier d'échange qu'il a réalisé respecte des contraintes technologiques, dimensionnelles et géométriques de la machine de fabrication additive.</p> <p>Le concepteur fournit à l'opérateur en fabrication additive le fichier numérique permettant de réaliser la production.</p>	<p>Les différentes modalités d'évaluation sont les suivantes :</p> <p><b>ÉVALUATION EN SITUATION PROFESSIONNELLE RÉELLE.</b> 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. une observation en situation de travail.</li> <li>2. des questionnements avec apport d'éléments de preuve sur les activités professionnelles réalisées en entreprise par le candidat.</li> </ol> <p>ET/OU</p> <p><b>PRÉSENTATION DES PROJETS OU ACTIVITÉS RÉALISÉS EN MILIEU PROFESSIONNEL.</b> 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.</p>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b> Les stratégies de fabrication sont définies en tenant compte des contraintes techniques imposées par les caractéristiques des matériaux et des procédés. La position, le nombre et l'orientation de la pièce ou des pièces sont définies en fonction des contraintes technico économiques. La stratégie de supportage (si nécessaire) est mise en place. Le fichier d'échange avec la machine (programme, fichier.STL, paramètres de fabrication) est édité.</p> <p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b> La préparation de la production est réalisée à partir du modèle numérique 3D. Un logiciel de préparation (slicer) est mis en œuvre. Des bases de données recensant les différents matériaux et les différents procédés de fabrication additive sont utilisées. Les contraintes liées à la technologie du procédé employé (positionnement, orientation, support...) sont identifiées.</p> <p><b><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></b> La préparation de la production est réalisée en concertation avec le donneur d'ordre, le service bureau d'études ou le service méthodes.</p> <p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></b> Les contraintes environnementales liées à la technologie du procédé employé sont identifiées et prises en compte.</p> <p><b><u>En matière de résultats :</u></b> Les stratégies de fabrication respectent les règles de la Fabrication Additive.</p> <p>La position, l'orientation et les supports des pièces sont détaillés du point de vue technico économique.</p> <p>Le fichier d'échange est réalisé avec le respect des contraintes technologiques, dimensionnelles et géométriques et transmis au système de production.</p>