

## Fabrication additive métal & composite

### Le public concerné

Cette formation sera à destination de personnes désirant se former à la fabrication additive métal et composites avec les procédés de :

- Fusion LASER sur lit de poudre en partant de la génération du fichier CAO, les supports, les grandes étapes lors du processus de fabrication et de la finition des pièces.
- FDM composite qui consiste à imprimer via une imprimante FDM un feedstock chargé en poudre métallique. Puis, via des étapes de post-traitement, la pièce sera débarrassée du liant organique et une pièce métallique sera récupérée à l'issue d'une étape de frittage.

Bien entendu, le volume de chaque procédé pourra être adapté en fonction de la demande et de l'intéressement du public.

### Prérequis

Le public concerné devra avoir suivi auparavant un autre enseignement/formation concernant les grands principes de l'impression 3D. Avoir des notions sur des définitions comme un LASER, de la poudre, une buse ou faire preuve de curiosité vis-à-vis du domaine scientifique et technique.

Les formateurs attirent juste l'attention sur le fait d'avoir un niveau équivalent des auditeurs serait un plus afin de ne pas avoir trop de disparité dans le groupe d'auditeurs.

### Modalité d'admission

Aucune modalité d'admission du moment que cette formation vient en complément d'une autre formation dispensée dans l'organisme d'accueil.

### Evaluation

- Contrôle continue
- Test
- Projet
- Etudes de cas
- Sujet de TP
- Exercices
- Autres

### Diplôme

Délivrance d'une attestation en fin de formation

### Objectifs de la formation

- Connaître les procédés cités plus hauts.
- Aborder une nouvelle évolution professionnelle,
- Approfondir les connaissances en fabrication additive métal

- Elargir les compétences en fabrication additive métal.
- Etat de l'art de la fabrication additive métal.
- Apprendre les différents procédés de fabrication additive.
- Connaître les grandes règles de conception pour la fabrication additive métal.
- Appliquer des cas concrets au niveau problématiques de fabrication.
- Connaître les différents matériaux et leurs propriétés.
- Etudier la microstructure.
- Savoir reconnaître et anticiper une fabrication.
- Être capable de résoudre un problème de conception et d'adaptation de la pièce au procédé.
- Être capable de choisir un procédé en fonction de la pièce à fabriquer.
- Pouvoir adapter ses connaissances en fonction de la problématique donnée.
- Identifier les risques avec une mise en situation réelle.
- Juger les bonnes conduites à tenir vis-à-vis d'un risque HSE.

## Programme

- 1- Phase introductive - Tour de table - prise de connaissances des acquis.
- 2- Le procédé de micro-fusion laser sur lit de poudre
  - a. Principe / généralités
  - b. Calculs de temps de fabrication
  - c. Préparation de la machine
  - d. Simulation d'une fabrication de pièces
  - e. Caractérisation d'une poudre
- 3- Préparation des pièces pour le procédé de micro-fusion laser sur lit de poudre : concevoir et fabriquer autrement - DFAM (Design For Additive Manufacturing)
  - a. Principe de la génération de supports
  - b. Anticipation dimensionnelle
  - c. Étude de cas
- 4- Introduction aux techniques de finition des pièces
  - a. Pièces brutes issues de fabrication
  - b. Comment enlever les supports.
- 5- Développement
  - a. Introduction aux différents plans de développement de matériaux.
  - b. Mise en place d'un plan de développement et fabrication des simulacres.
  - c. Caractérisation des simulacres : préparation métallographique, observations micrographiques et test non destructif.
  - d. Analyse des résultats obtenus.
- 6- Sécurité
  - a. Les risques.
  - b. Les équipements de protection individuelle (EPI).
  - c. Manipulation des poudres métalliques.
  - d. Caractéristiques d'une source LASER.
- 7- Maintenance :
  - a. Nettoyage des machines.
  - b. Maintenance préventive.

## Durée

Ex : 5 jours sur site avec une partie théorique et pratique en conditions réelles sur machines ou en fonction du cahier des charges de la demande initiale.

## Horaires

8h30-12h/13h30-17h30 adaptables en fonction des contraintes des auditeurs le cas échéant.

## Enseignement

La formation est organisée selon un rythme de 5 jours au total en prenant en compte 2 jours à minima de théorie et 3 jours de mise en condition par le biais de travaux pratiques sur machines.

Nombre d'heures

- 14 h Théorique
- 21 h de TP

## Outils pédagogiques

- Diapo
- Polycopier
- Vidéo
- Support moodle
- Autres

## Lieu (campus, salle, entreprise)

UTBM site de Sévenans

- Plateforme TITAN et en R103,
- Salle de TP matériaux si besoin.

## Responsable de la formation

Lucas DEMBINSKI

## Autres intervenants

Alexis VION  
Alicia ANNOVAZZI  
Christophe MONNOT  
Charles BERNAGE

## Handicap

### Handicap moteur

Tous les bâtiments des 3 sites sont accessibles aux personnes à mobilité réduite, les places de stationnement « handicapés » sont matérialisées.

Le restaurant universitaire du site de Sevenans est aussi adapté aux personnes à mobilité réduite.

Un espace d'attente sécurisé en cas d'incendie a été créé au bâtiment A du site de Belfort.

## **Handicap auditif**

Pas de mesures particulières mises en place hormis des flashes indiquant un ordre d'évacuation dans les sanitaires du bât A de Belfort et du Bât M de Montbéliard.

## **Handicap visuel**

La majorité des ascenseurs sont équipés d'écriture braille ainsi que d'une commande vocale.

## **Aménagements**

Concernant les personnels, des postes peuvent être aménagés en fonction du handicap.

Concernant les étudiants, des aménagements particuliers peuvent aussi être effectués, pour les examens notamment

## **Frais de formation**

Contacteur : [formation.continue@utbm.fr](mailto:formation.continue@utbm.fr)