



Programme de l'Action Régionale de Formation du RDM IdF

Fabrications : Additive – Soustractive – Hybride Éléments de comparaison

Saint-Malo 15-17 octobre 2024

Mardi 15 octobre 2024 :

14h : Accueil des stagiaires au centre d'hébergement (Hôtel de la Cité à Saint-Malo – 35).

15h : Introduction, présentation du programme et du Réseau Des Mécaniciens (régional et national) par Stéphane Denise (RDM) et Lionel Auffray (RDM).

15h30 : « Soustractif ou Additif 3D : Quelle est la question ? » par Jean-Claude André (DR CNRS – LRGP).

La fabrication mécanique est, pour faire simple, issue de procédés soustractifs où l'on « usine » la matière. La fabrication additive fait de la « construction ». Ces deux chapelles technologiques doivent sortir de leurs dogmes (du passé et du futur) et s'associer, mais pas n'importe comment, pour la meilleure performance possible.

16h15 : Pause-café

16h45 : « Défis soulevés par l'hybridation de matériaux et de procédés » par Lionel Arnaud (Professeur des Universités – CEF3D).

L. Arnaud détaillera les points suivants :

- ✓ Premier panorama introductif des solutions existantes (polymères / métal), brevets, normes.
- ✓ Difficultés fondamentales pour l'hybridation de matériaux.
- ✓ Difficultés fondamentales pour l'hybridation de procédé dans une même machine.
- ✓ Difficulté de post-traiter et notamment d'usiner les pièces additives.
- ✓ Principales clefs de choix usinage / additif et post-traitements.

17h30 : « Les matériaux métalliques en fabrication additive : panorama des procédés » par Arnold Mauduit (CETIM).

La fabrication additive métallique est en constante évolution : de nouveaux matériaux métalliques pour de nouveaux procédés. La présentation consistera en un tour d'horizon des procédés « principaux » en fabrication additive métallique. L'objectif est pour chacun des procédés présentés : une description de celui-ci, les matériaux métalliques associés, les avantages / inconvénients, éventuellement des perspectives. Une rapide offre des procédés du CETIM à travers ces plateformes nationales est également proposée.

18h15 : Temps libre

20h : Dîner



Mercredi 16 octobre 2024 :

9h : « Fabrication additif complexe : hybride / multimatériaux » par Azar Maalouf (Lab-STICC).

La fabrication additive tend à devenir un procédé de mise en forme permettant la fabrication de structures de plus en plus complexes. Le but de la présentation est de faire un état des lieux de cette fabrication additive que l'on pourrait qualifier de complexe en donnant notamment des exemples de fabrication hybride et d'impression 3D multimatériaux.

9h45 : « Présentation des machines DMG-MORI » par Mohcine Bencherifi (Product Sales Manager - Advanced technologies: additive Manufacturing, Ultrasonic Grinding and Laser Machining).

10h30 : Pause-café

11h : « Retour d'expérience de la société AFU Mécanique de Précision » par Matthew Harris (Chef de projets / Project Manager).

12h : Déjeuner

14h : Départ en car pour AFU Mécanique de Précision

14h30 : Visite de la société AFU Mécanique de Précision

17h30 : Retour au centre d'hébergement

18h : Temps libre

20h : Dîner



Jeudi 17 octobre 2024 :

9h : « Présentation des moyens de fabrication additive FAPS hébergés au LURPA (cellule L-PBF- cellule hybride robotisée WLAM et usinage) » par Nicolas Muller (Ingénieur d'études - LURPA).

L'Initiative de Recherche Stratégique FAPS co-financée par l'Université Paris-Saclay a pour objectif de mettre à disposition une plateforme équipée d'une machine SLM ainsi que d'une cellule robotisée de fabrication additive et soustractive s'appuyant sur le procédé de dépôt de fil laser.

9h45: « Exemples concrets de fabrication hybride en fabrication L-PBF, et diversité des post-traitements » par Antoine Vézirian (Ingénieur d'études – CEF3D).

A. Vézirian détaillera les points suivants :

- ✓ Impression sur pièce/plaque (Renishaw, Latep)
- ✓ Ajout de matériau (Safran)
- ✓ Exemples sur les polymères.
- ✓ Procédés de post-traitement, et contraintes associées.

10h30 : Pause-café

11h : « Hybridation de procédés additifs et/ou soustractifs pour l'obtention de pièces possédant de nouvelles fonctionnalités intégrées » par Vincent Pateloup (Maître de Conférences – IRCER).

L'IRCER développe depuis plusieurs décennies les procédés d'obtention de pièces céramiques, notamment additifs. Depuis quelques années, les demandes industriels et universitaires en termes de fonctionnalités intégrées dans les pièces ont amené l'IRCER à développer de nouveaux procédés hybrides combinant plusieurs procédés additifs et/ou soustractifs.

Dans ce cadre, deux procédés hybrides seront présentés lors de cette intervention. Le premier combine deux procédés additifs (stéréolithographie et micro-extrusion) pour obtenir des composants céramique / métal destinés au packaging électronique. Le second combine deux procédés additifs (micro-extrusion et FFF) et le procédé d'usinage pour réaliser des moules de fonderie.

Dans les deux cas, le développement du procédé a été porté par la demande d'obtention de pièces possédant des fonctionnalités non réalisables avec des procédés conventionnels ou non hybridés

11h45 : « Concilier en pratique la fabrication additive et soustractive » par Lionel Arnaud (Professeur des Universités - CEF3D).

L. Arnaud détaillera les points suivants :

- ✓ Complémentarité, compétitivité, exclusivité d'un procédé par rapport à l'autre
- ✓ Contraintes liées aux procédés de post-traitement. Méthodes / outils de calcul / simulation
- ✓ Exemples concrets

12h30 : Déjeuner

14h : Départ des stagiaires