

Stage Ingénieur ou Master 2 Science des Matériaux: Impression 3D directe de poudres métalliques pour la réalisation de dispositifs de refroidissement en électronique de puissance

Contexte et objectifs

Les technologies de fabrication additive ouvrent de nouvelles perspectives en permettant de faire le lien entre la conception de pièces architecturées complexes et leur réalisation. Elles repoussent ainsi les limites du possible et permettent d'entrevoir l'utilisation de matériaux quasiment « à façon » pour répondre au mieux à un cahier des charges et optimiser les propriétés d'usage.

Les laboratoires SIMAP et G2Elab de Grenoble mènent actuellement des travaux de recherche sur cette thématique. Leur objectif est d'évaluer l'apport d'une nouvelle technique d'impression 3D par extrusion de granulés de mélanges poudre-polymère utilisés en moulage par injection de poudres métalliques (MIM) pour améliorer le refroidissement des composants en électronique de puissance. Des premiers essais de fabrication et de caractérisation ont permis de valider la faisabilité technologique de refroidisseurs en cuivre. Nous souhaitons maintenant travailler sur l'optimisation de la géométrie des dispositifs et tester la faisabilité d'imprimer directement le refroidisseur sur le substrat céramique pour la réalisation de composants multi-matériaux.

Réalisations



Exemple de dispositif en cuivre pour le refroidissement en électronique de puissance réalisé par impression 3D.

Des radiateurs ou refroidisseurs en cuivre seront imprimés puis frittés sur des substrats céramiques métallisés. Le retrait et les déformations au cours de la décomposition du polymère puis du frittage de la poudre seront analysés. L'évolution de la microstructure sera caractérisée par des observations au MEB et en tomographie par rayons X. Une modélisation thermomécanique sera entreprise en parallèle, notamment pour prendre en compte l'effet des contraintes exercées par le substrat sur le frittage. La réalisation de pièces multi-matériaux acier/cuivre d'architecture complexe sera également abordée, avec pour objectif dans ce cas de maîtriser le co-frittage des 2 matériaux. Ce projet fait partie d'un programme plus large de l'Institut Carnot Energies du Futur dans lequel collaborent les laboratoires SIMAP et G2Elab. Un stagiaire en parallèle au G2Elab travaillera sur la caractérisation et la simulation numérique des propriétés thermiques des dispositifs réalisés.

Contacts : Jean-Michel Missiaen, Laboratoire SIMaP/Equipe GPM2, 1130 rue de la piscine, 38402 Saint Martin D'Hères, Jean-Michel.Missiaen@simap.grenoble-inp.fr.

Période : Février-Juillet 2021

Rémunération : gratification de stage (600€ / mois environ).