



Laboratoire **Roberval**
Unité de recherche en mécanique

SEMINAIRE ROBERVAL

Jeudi 03 Octobre 2013 à 14h30, Salle H224

Élaboration et caractérisation de matériaux composites

Dr.-Ing. Adnene SAKLY

Laboratoire Roberval, UMR CNRS 7337

Université de Technologie de Compiègne

adnene.sakly@utc.fr

Mots-clés :

Matériau composite ; Stéréolithographie ; Quasicristal ; Tribologie ; Mécanosynthèse ; Nanoindentation

Résumé

Dans le cadre du développement de nouveaux matériaux pour la fabrication additive, nous avons étudié la fabrication de pièces comprenant un alliage métallique complexe (CMA) à l'aide d'un laser UV de stéréolithographie. L'alliage choisi est un alliage quasicristallin dominé par une phase icosaédrique du système AlCuFeB. Nous avons montré une bonne absorbance optique de la poudre dans le domaine UV-visible qui rend possible un début de frittage sous l'effet du laser correspondant à la formation de pontages entre les grains à une température d'environ 820°C. Concernant la fabrication à partir d'une suspension de poudres dans un liant, nous avons étudié les propriétés de mouillage des particules AlCuFeB et optimisé un mélange avec une résine époxy chargée par 20 % vol. de particules CMA. L'absorption optique de la suspension dans le domaine UV est suffisante pour fabriquer une pièce composite par stéréolithographie. La granulométrie utilisée est inférieure à 25 µm. Nous avons ainsi réussi à fabriquer des pièces en additionnant des couches de 50 µm. À partir des pièces réalisées, nous avons caractérisé la dureté et les propriétés tribologiques de ce nouveau matériau composite. La dureté des pièces ainsi fabriquées est supérieure à celle de la résine seule et atteint 88 Shore D. Nous avons également mis en évidence une amélioration de 30 % du coefficient de frottement et une diminution du volume d'usure de 40 % par rapport au matériau de la matrice époxy. Ces propriétés rendent attractif ce nouveau matériau composite pour la fabrication par stéréolithographie.

Afin de proposer un nouveau composite à matrice métallique pour les applications à haute température, nous avons élaboré un mélange de poudres métalliques Mo / Al. Pour maintenir les bonnes propriétés mécaniques aux températures élevées, l'addition de quelques particules fines de céramique paraît nécessaire. L'optimisation de paramètres de la mécanosynthèse, du frittage ainsi que l'identification des phases présentes permettent d'avoir des pièces caractérisables par microindentation. Des analyses inverses ont été effectuées pour évaluer les propriétés mécaniques.