

STAGE MASTER 2

Elaboration et caractérisation des céramiques d'alumine à partir des poudres granulées

CONTEXTE

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'une collaboration recherche entre le laboratoire MATEIS de l'INSA de Lyon et l'entreprise Baikowski qui est un leader industriel dans la fabrication des poudres céramiques. Le stage portera sur des poudres granulées d'alumine alpha ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) dopée au MgO qui sont utilisées dans le développement des matériaux haut-de-gamme présentant des très bonnes propriétés mécaniques et thermiques. L'étape industrielle d'atomisation permet d'assembler les particules fines (nanométriques) d'alumine en des « granules » denses et de plus grosse taille (micrométriques), afin de faciliter leur coulabilité et compressibilité lors du pressage. Les propriétés des crus et des céramiques obtenues par frittage (microstructure, densité, dureté, contrainte à la rupture et ténacité, entre autres) dépendront des caractéristiques des granules (taille, densité, forme, compressibilité, etc.) Lors de ce travail, deux systèmes organiques utilisés par Baikowski lors de la granulation des poudres d'alumine seront étudiés. Le stage sera principalement effectué au laboratoire MATEIS (<https://mateis.insa-lyon.fr/>), au sein du groupe Céramiques et Composites; des points d'avancement réguliers avec l'entreprise sont à prévoir.

MISSION

Les objectifs du stage sont d'étudier 1) la mise en forme par pressage de deux poudres granulées obtenues à partir de la même poudre d'alumine, 2) leur consolidation par frittage et 3) leur propriétés structurales et mécaniques afin de mieux comprendre les effets du système organique sur toutes les étapes du procédé d'élaboration des céramiques denses d'alumine. Pour la mise en forme, les conditions de pressage uniaxial et/ou isostatique à froid pourront être adaptées pour améliorer la densité et l'homogénéité des crus. Le frittage naturel (et si nécessaire par pressage isostatique à chaud) sera ensuite optimisé afin d'obtenir une densification complète tout en limitant le grossissement des grains d'alumine. A chaque étape du procédé d'élaboration, les caractéristiques physico-chimiques et/ou structurales seront étudiées (porosité, microstructure, nature des phases, taille des cristallites, frittage par dilatométrie, etc.). Finalement, les propriétés mécaniques des céramiques les plus prometteuses (c.à.d. montrant les taux de densification les plus élevés avec les grains les plus fins) seront caractérisées (principalement la contrainte à la rupture en flexion 3 ou 4 points, les modules de Weibull et élastique et la dureté Vickers).

PROFIL DU CANDIDAT

Etudiant(e) de niveau ingénieur ou en M2 en sciences de matériaux. Des compétences dans les domaines de la chimie inorganique et/ou la caractérisation de céramiques seront appréciées. Il (elle) devra justifier des aptitudes suivantes : motivation pour la recherche, capacité d'autonomie, capacité à travailler en équipe.

LIEUX ET CONDITIONS

Durée : Le stage de 6 mois sera basé à L'INSA de Lyon.

Rémunération : L'indemnité de stage est d'environ **650 €** mensuel (base gratification Master égale au minimum à 4,35 € par heure de stage effectuée, non-imposable).

Début du stage : premier trimestre 2025

Le comité de pilotage mobilisera deux encadrants au laboratoire MATEIS et un sein de l'entreprise.

CHOIX/SELECTION DU STAGIAIRE :

Les candidatures sous forme de CV + lettre de motivation sont à envoyer dès à présent à helen.reveron@insa-lyon.fr et sandrine.cottrino@insa-lyon.fr