***Résumé***

# Résumé :

La mullite (3Al2O3.2SiO2) est largement appréciée pour ses propriétés exceptionnelles, notamment sa stabilité thermique élevée, ses faibles coefficients de dilatation et de conductivité thermique, sa résistance élevée au fluage, et sa bonne stabilité chimique. De plus, la mullite présente une grande résistance mécanique à chaud, une température de fusion supérieure à 1830°C, une dureté élevée (de 10 à 15 GPa), et une résistance moyenne aux chocs thermiques. Ces caractéristiques font de la mullite un matériau de choix pour les applications nécessitant une performance fiable à haute température. Cependant, la mullite présente d’une ténacité limitée, ce qui restreint certaines de ses applications. Pour remédier à cela, une technique de renforcement efficace consiste à intégrer des particules de zircone (ZrO2) dans la matrice de mullite. Cette incorporation exploite le mécanisme de transformation de phase de la zircone, passant de la phase monoclinique à la phase tétragonale, ce qui améliore significativement les propriétés mécaniques de la mullite. La recherche continue de se concentrer sur amélioration des propriétés de la mullite et des composites à base de mullite, en explorant divers procédés de synthèse et combinaisons de matériaux pour optimiser ses performances et sa durabilité dans des environnements exigeants.

Dans cette optique nous avons utilisé les scories d’aluminium comme source d’alumine α et du kaolin algérien pour élaborer un composite à dispersoides mullite-zircone. Tout d’abord, nous avons étudié la poudre de départ (kaolin et scories d’aluminium) pour mieux comprendre les transformations de phases. Enfin, on a préparé le composite mullite-zircone à partir des scories d’aluminium, du kaolin et du zircon. Pour améliorer la densification des échantillons, nous avons ajouté du MgO et du TiO2 et étudié l’impact de chaque oxyde sur les propriétés des composites. Nous avons utilisé plusieurs méthodes de caractérisation pour vérifier les résultats de l’élaboration. Les données obtenues confirment que ajout de MgO et de TiO2 aux composites améliore leur densité, diminue leur retrait, renforce leurs propriétés mécaniques et thermiques, et réduit leur fragilité.

**Abstract:** Mullite (3Al2O3.2SiO2) is widely appreciated for its exceptional properties, including high thermal stability, low dilation and thermal conductivity coefficients, high flue resistance, and good chemical stability. In addition, mullite has a high mechanical resistance to heat, a melting temperature above 1830°C, a high hardness (from 10 to 15 GPa), and an average thermal shock resistance. These characteristics make mullite a material of choice for applications requiring reliable performance at high temperatures. However, mullite is characterized by limited toughness tenacity, which restricts some of its applications. To remedy this, an effective reinforcement technique is to incorporate zirconium particles (ZrO2) into the mullite matrix. This incorporation exploits the phase transformation mechanism of zirconium, moving from the monoclinic phase to the tetragonal phase, which significantly improves the mechanical properties of mullite. Research continues to focus on improving the properties of mullit and mullit composites, exploring various synthesis processes and materials combinations to optimize its performance and durability in demanding environment.

In this regard, we used aluminum scraps as a source of α aluminum and Algerian kaolin to develop a mullit-zircone dispersoid composite. First, we studied the starting powder (kaolin and aluminum scrap) to better understand phase transformations. Finally, the Mullite-Zircon composite was prepared from aluminum scories, kaolin and zircon. To improve sample densification, we added MgO and TiO2 and studied the impact of each oxide on the properties of the compounds. We have used several characterization methods to verify the results of the elaboration. The data obtained confirms that the addition of MgO and TiO2 to compounds improves their density, decreases their withdrawal, strengthens their mechanical and thermal properties, and reduces their fragility.

 **:تلخيص**

يتمتع ملليت بقدرة واسعة على خصائصها المميزة، بما في ذلك الاستقرار الحراري العالي، ومعدلات التوسع الحراري المنخفضة، ومقاومة عالية للتنقل، ومستدامة الكيميائية جيدة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الفليتات لديها مقاومة ميكانيكية عالية في الحرارة، ودرجة حرارة التبغ أعلى من 1830 درجة مئوية، وشدة عالية (من 10 إلى 15 جيجا باسكال)، ومقاومة متوسطية للضغط الحراري. هذه الخصائص تجعل الفولاذ المقاوم للصدأ مادة اختيارية للطرق التي تتطلب أداء موثوق به في درجات الحرارة العالية. ومع ذلك ، فإن الفولييتات لديها ضغط محدود ، مما يحد من بعض تطبيقاتها. لتنفيذ هذا ، فإن تقنية تحسين فعالة هي إدخال الجسيمات زيركوين (ZrO2) في مارتينيك مولييت. هذا التركيز يستخدم آلية تحويل المرحلة من زيركو، من المرحلة الصناعية إلى المرحلة التتراغرافية، مما يحسن بشكل كبير خصائص ميكانيكية الموليت. وتستمر الأبحاث في التركيز على تحسين خصائص الفولاذ والمواد المكونة من الفوليذ، من خلال استكشاف مختلف أنواع المحاكاة والمجموعات من المواد لتحسين أداءها واستخدامها في بيئات

في هذا السياق، استخدمنا الألياف الألومنيوم مثل مصدر الفولاذ المقاوم للفيلم الأوكراني وكيولين الجزائريين لتصنيع مزيج من الفولييت-سيركون. أولاً ، بحثنا عن مسحوق البدء (كاوولين ومخلفات الألومنيوم) لكي نفهم التغيرات في المرحلة بشكل أفضل. وفي النهاية ، تم إعداد المكونات من الألومنيوم والكاولين والريكسون. لتعزيز تكسير العينات ، أضحت إضافة MgO و TiO2 وتتعلم تأثير كل أكسيد على خصائص المجموعات. لقد استخدمنا عدة طرق لتحديد النتائج. ويؤكد البيانات التي تم الحصول عليها أن إضافة MgO و TiO2 إلى المكونات تحسين ضغطها، يقلل من إزالةها، ويعزز خصائصها الميكانيكية والحرارية، وتقليل ضعفها