

Groupe Français de la Céramique

(affilié à l'European Ceramic Society)

LMP-UVHC

Bâtiment PECMA

Z.I. Champ de l'Abbesse

59600 MAUBEUGE

Tél. : 03 27 53 16 60 - Fax : 03 27 53 16 67

e-mail : gfc@univ-valenciennes.fr

site WEB : <http://www.univ-valenciennes.fr/gfc>



Liste

Thèses soutenues

ANNEE 2005 - THESES SOUTENUES SPCTS LIMOGES

11.A. DESTAINVILLE – 31 Mars 2005

Etude du phosphate tricalcique. Application à l'élaboration de biomatériaux céramiques macroporeux en phosphates de calcium
Financement sur ressources propres

12.R. BENMECHTA – 29 Avril 2005

Etude par microscopie électronique à transmission d'interfaces oxyde-oxyde à fort désaccord paramétrique : cas de couches minces de zirconium sur substrat monocristallin d'alumine
Bourse Région Limousin

13.S. KOWALSKI – 6 Juillet 2005

Etude rhéologique d'un mélange de polymères et d'une poudre minérale pour injection basse pression
Bourse Région Limousin

14.P. ROBIN – 15 Août 2005

Modélisation et diagnostic de barrières thermiques sous chargement thermique cyclique
Bourse Etrangère

15.G. ETCHEGOYEN – 4 Octobre 2005

Développement d'une membrane céramique conductrice mixte pour la production de gaz de synthèse
BDI Air Liquide

16.M.R. BEN ROMDHANE – 10 Octobre 2005

Nouveaux auxiliaires organiques pour le pressage de poudres d'alumine atomisées
Chercheur étranger – Thèse cotutelle

17.A.L. PENARD – 13 Octobre 2005

Mise en forme par coulage-coagulation et frittage d'alumines à microstructure sub-micronique pour des applications orthopédiques
Bourse Cifre

18.J. CEDELLE – 17 Octobre 2005

Etude de la formation de lamelles résultant de l'impact de gouttes millimétriques et micrométriques : application à la réalisation d'un dépôt par projection plasma

Allocation MENRT

19.F. DUMAS-BOUCHIAT – 17 Octobre 2005

Agrégats nanométriques métalliques : mise au point et optimisation d'un générateur par ablation laser ; élaboration et caractérisation d'empilements d'agrégats et de composites nanostructurés

Bourse Région Limousin

110.P.J. PANTEIX – 19 Octobre 2005

Synthèse et caractérisation de conducteurs ioniques à structure apatitique

Financement sur ressources propres

111.A. TRICOIRE – 19 Octobre 2005

Barrières thermiques fissurées verticalement par projection plasma pour applications aéronautiques : compréhension des phénomènes, réalisation et caractérisation des dépôts

Bourse Ademe/SNECMA

112.J. PATRU – 2 Décembre 2005

Modélisation du développement des contraintes résiduelles au sein de dépôts de zircon

BDI CNRS/CEA

113.D. MARCHAT – 6 Décembre 2005

Fixation du cadmium par une hydroxyapatite phosphocalcique – Etude cinétique et thermodynamique

Bourse Région Limousin

114.A. GAUDON – 9 Décembre 2005

Matériaux composites nanostructurés par séparation de phases dans le système silice-zircon

Bourse Région Limousin

**THESES SOUTENUES GEMPPM / INSA DE LYON DEPUIS
2005**

Auteurs: BACKELANDT A.

Type: Thèse

Titre: Etude des mécanismes d'adhésion à la l'interface résine/ciment en vue de la réparation des ouvrages de génie civil

date_soutenance: 2005-05-31 00:00:00

Etablissement d'origine: INSA de LYON - Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

Auteurs: KAZEMI S.

Type: Thèse

Titre: Etude du comportement inélastique des ferrites Mn-Zn

date_soutenance: 2005-09-20 00:00:00

Auteurs: LATASTE E.

Type: Thèse

Titre: Comportement mécanique et endommagement de réfractaires électrofondus sous sollicitation thermomécanique

date_soutenance: 2005-12-12

Auteurs: MAHMOUD T.

Type: Thèse

Titre: Etude de matériaux minéraux renforcés par des fibres organiques en vue de leur utilisation dans le renforcement et la réparation des ouvrages tels que les ponts

date_soutenance: 2005-07-13

2005 (suite)

Auteurs: PALMERO P.

Type: Thèse

Titre: Développement des nanocomposites céramiques à base d'oxydes par sol-gel

Annee: 2005

date_soutenance: 2005-01-10

Auteurs: SAAD N.

Type: Thèse

Titre: Etude expérimentale et analyse numérique de la rupture des polymères amorphes

Annee: 2005

date_soutenance: 2005-07-08

Auteurs: XOLIN E.

Type: Thèse

Titre: Etude des propriétés physiques et mécaniques de matériaux granulaires cohésifs : application aux meules abrasives à liant vitreux

Resume_francais: L'ambition de cette étude est d'améliorer la compréhension des relations qui existent entre les comportements mécaniques d'une meule abrasive et ses constituants, à savoir les grains, le liant vitreux et la porosité. Les grains d'alumine et d'oxynitride d'aluminium phi' sont caractérisés en tant que matériaux granulaires et en terme de stabilité en température pour l'oxynitride. Puis nous avons étudié les propriétés physiques des meules, empilement, porosité, interactions entre grains et verre. Nous avons évalué les comportements mécaniques à température ambiante et à chaud. Finalement, nous montrons qu'un modèle simple, qui assimile les meules à un empilement cohésif avec ponts capillaires, permet une prédiction du comportement mécanique à haute température.

Annee: 2005

date_soutenance: 2005-12-16

2006

Auteurs: CELLARD A.

Type: Thèse

Titre: Elaboration et caractérisation de revêtements "anti-usure" obtenus par projection plasma à partir de nanopoudres d'oxyde de chrome Cr₂O₃.

Resume_francais: 'objectif de ce projet est la réalisation et la caractérisation de revêtements nanostructurés « anti-usure » obtenus par projection plasma à partir de nanopoudres d'oxyde de chrome. La projection plasma est un procédé utilisé dans les domaines de la mécanique, de l'automobile et de l'aérospatiale. Ce procédé complexe permet, fonction des paramètres de projection choisis et des paramètres de la poudre injectée, l'obtention de revêtements à structure conventionnelle ou nanostructurés présentant des propriétés technologiquement plus performantes.

L'oxyde de chrome Cr₂O₃ possède naturellement de bonnes caractéristiques à l'usure, d'où l'utilisation de nanopoudres de Cr₂O₃ de diamètre moyen 100nm, synthétisées par un procédé sol-gel (DGTec). La difficulté majeure rencontrée est l'introduction correcte des nanopoudres dans le jet plasma car celles-ci possèdent une très faible coulabilité, une faible masse et adhèrent sur les parois du système d'injection. Les nanopoudres ne peuvent donc pas être introduites directement sous cette forme dans le jet plasma. Une solution consiste à agglomérer les nanoparticules de façon contrôlée par atomisation afin de produire des granules de tailles microniques quasi-sphériques. Le procédé d'atomisation nécessite une suspension de nanopoudres de faible viscosité, stable et bien dispersée. Pour un traitement thermique correct dans le jet plasma, la distribution de tailles des granules doit être étroite.

Des suspensions stables et bien dispersées des nanopoudres d'oxyde de chrome Cr₂O₃ ont été réalisées en optimisant les paramètres de préparation et ont permis d'obtenir, par atomisation ultrasonique, des granules quasi-sphériques, microniques et de distribution granulométrique étroite (20-63µm et 63-100µm). 2PS a effectué la projection plasma atmosphérique de ces granules, ainsi que la projection de poudres conventionnelles fondues broyées 22,5-45µm de Cr₂O₃. Les différents revêtements obtenus ont été caractérisés et comparés du point de vue structure, microstructure, adhérence, propriétés mécaniques et résistance à l'usure. La meilleure résistance à l'usure des revêtements a été obtenue avec des granules de distribution granulométrique 20-63µm (taux d'usure de 13 à 30 fois plus faible que pour les autres revêtements), en corrélation avec la structure bimodale du revêtement nanostructuré.

date_soutenance: 8 septembre 2006

2006 (suite)

Auteurs: GUTKNECHT D.

Type: Thèse

Titre: Elaboration et caractérisation de micro- et nano-composites alumine zircone pour application orthopédique

Resume_francais: Ce travail de thèse a pour objectif l'élaboration et la caractérisation de micro- et nano-composites alumine-zircone appliqués aux têtes fémorales de prothèses de hanches. Les micro-composites ont été élaborés par dispersion, atomisation, puis pressage. La dispersion électrostatique s'est avérée moins efficace que la dispersion électrostatique, comme en témoignent des agrégats de zircone présents dans les microstructures des composites frittés. Les micro-composites denses sont caractérisés en terme de propriétés mécaniques, résistance au vieillissement, propriétés biologiques et tribologiques. Pour éviter tout vieillissement, nous avons montré qu'il est nécessaire de proscrire tout agrégat de zircone de la microstructure et d'utiliser un taux de zircone inférieur à 16 vol%. Les tests mécaniques d'indentation Vickers, par la méthode d'Anstis, nous ont permis de déterminer les seuils de propagation des fissures de nos différentes nuances, et de sélectionner une nuance contenant 10 vol% de zircone pure. Les caractéristiques mécaniques (contrainte à la rupture par flexion bi-axiale et force à rupture de prototypes de têtes fémorales selon l'ISO 7206-10) d'une telle nuance se sont avérées supérieures à celles de l'alumine et de la zircone, qui sont les matériaux conventionnellement utilisés pour cette application. Les caractéristiques en frottement d'une telle nuance sont comparables à celles des têtes en alumine (référence pour cette application). L'absence de cytotoxicité de notre composite en présence de fibroblastes et d'ostéoblastes a été démontrée par des tests MTT. Enfin, l'élaboration de nanocomposites a nécessité des techniques d'élaboration particulières (frittage SPS notamment). Le nanocomposite obtenu présente des tailles de grains d'alumine et de zircone de 200nm et 95nm respectivement, pour une densité de 98%. Les propriétés d'indentation d'un tel nanocomposite, évaluées la méthode d'Anstis, se sont avérées similaires à celles d'un composite microstructuré.

Annee: 2006

date_soutenance: 11 octobre 2006

Liste des thèses soutenues en 2007
INSA LYON LABORATOIRE MATEIS
7 avenue Capelle Bât Blaise Pascal 69261 VILLEURBANNE

Adnane BENADJAUD - 28 juin 2007 à 10h00 - **Amphi CNRS**

- Elaboration et caractérisation de céramiques et cermets à base de TiB_2

Leila LEFEBVRE - 5 novembre 2007 à 10h00 - **Amphi CNRS**

- Développement de bioverres poreux pour application à l'orthopédie et à l'ingénierie tissulaire.

Azeddine HIZEBRY - 6 novembre 2007 à 14h30 - **INSA de Lyon** - Département Génie Electrique - Amphi E01

- Propagation de fissures dans les céramiques piézo-électriques de type PZT : effets de dopage au potassium et au niobium.

Mourad ARIOUA - 11 décembre 2007 à 14h00 - **INSA de Lyon** - Amphi René Char

- Elaboration et caractérisation d'un substitut osseux à base de verre bioactif.

Mariette MOEVUS - 18 décembre 2007 à 10h30 - **INSA de Lyon** - Amphi Turing - Bâtiment Pierre de Fermat

- Mécanismes d'endommagement, émission acoustique et durées de vie en fatigue statique du composite SiC/(Si-B-C) aux températures intermédiaires ($<800^\circ\text{C}$).

Soutenances de thèses au LEMHE, ICMMO, Université Paris-Sud XI, Orsay

1/ Thèse de **Vincent MENVIE BEKALE** :

« **Hétérodiffusion Cationique et Propriétés Mécaniques de la Zircone Stabilisée à l'Oxyde d'Yttrium : Influence de l'Irradiation.** »

Soutenue le 06 Décembre 2007 à l'Université Paris-Sud XI, Centre d'Orsay, Laboratoire d'Etude des Matériaux Hors Equilibre (LEMHE), devant les membres du jury :

Mme BARTHE Marie-France, M. BORCHARDT Günter, M. COSTANTINI Jean-Marc, Mme HUNTZ Anne-Marie, Mme LEGROS Corinne, Mme POISSONNET Sylvie, M. SATTONNAY Gaël, M. THOMÉ Lionel.

Résumé:

La zircone cubique stabilisée à l'oxyde d'yttrium (YSZ) est envisagée comme matrice inerte pour la transmutation des déchets radioactifs. Dans ce contexte, ce travail est consacré à l'étude des propriétés de transport atomique et des propriétés mécaniques de cette céramique, ainsi qu'à l'influence de l'irradiation sur ces propriétés. L'étape préliminaire concerne l'élaboration de céramiques de zircone cubique YSZ non dopée et dopée en terres rares pour former des solutions solides homogènes Ce-YSZ ou Gd-YSZ, les plus denses possibles. Les expériences de diffusion de Ce et Gd dans YSZ ou Ce-YSZ ont été menées sous air entre 900 et 1400 °C, et les profils de pénétration ont été obtenus par SIMS. La diffusion en volume diminue lorsque le rayon ionique de l'élément diffusant augmente. La comparaison des valeurs d'énergie d'activation pour la diffusion en volume avec celles fournies par la littérature suggère que la diffusion cationique a lieu via un mécanisme lacunaire. Les résultats de la diffusion de Ce dans YSZ irradié avec des ions Au de 4 ou 20 MeV montrent un ralentissement de la diffusion en volume à 1000 et 1100 °C lorsque l'endommagement est très important (30 dpa). Les propriétés mécaniques des céramiques YSZ non irradiées et irradiées avec les ions Pb de 944 MeV ont été étudiées par micro-indentation Vickers et par nano-indentation Berkovitch. La dureté du matériau augmente lorsque la taille de grains diminue. De plus, en raison de la présence de contraintes résiduelles de compression dans la zone irradiée, la dureté et la ténacité augmentent avec la fluence d'irradiation.

2/ Thèse de **Brahim BENALI** :

« **De l'élaboration aux propriétés des couches de zircone. Mécanismes de stabilisation de la phase quadratique** »

Soutenue le 13 Décembre 2007 à l'Université Paris-Sud XI, Centre d'Orsay, Laboratoire d'Etude des Matériaux Hors Equilibre (LEMHE), devant les membres du jury :

M. ANDRIEUX Michel, M. CADORET Yannick, Mme HUNTZ Anne-Marie, M. IGNAT Michel, M. INAL Karim, M. LEBRUN Jean-Lou, M. VAHLAS Constantin.

Résumé:

L'un des objectifs de la thèse, fondamental, consiste à mieux comprendre le rôle de divers paramètres, à savoir les contraintes internes et la chimie, sur la stabilisation de la phase quadratique métastable, et sa transformation en la phase monoclinique stable, au sein de films minces de zircone déposés par MOCVD.

Concernant le paramètre contraintes internes, un modèle a été proposé afin d'expliquer leur rôle. Il se base sur un effet couplé entre les contraintes internes de compression et la taille des cristallites en relation avec la taille critique de transformation de phases, notion largement évoquée dans la bibliographie.

Pour le second paramètre, la chimie, l'étude menée s'est intéressée plus particulièrement aux rôles du substrat sous-jacent et de l'oxygène. Il est apparu que la couche d'oxydes interfaciale créée lors de la phase de préchauffage avant le dépôt a un rôle important sur la croissance du film de zircone.

Lorsqu'on se penche sur le rôle de l'oxygène il semble agir comme catalyseur de la transformation qui se produit plus aisément en atmosphère riche en oxygène. D'autre part, la stabilisation de la phase quadratique dans les films minces de zircone déposés par MOCVD est, comme dans le cas des films naturels, associée à un écart à la stœchiométrie avec défaut d'oxygène.

L'autre objectif de cette thèse, industriel quant à lui, vise à développer, depuis la conception jusqu'à la construction, un nouveau réacteur MOCVD. Ce nouveau réacteur a permis d'élaborer des couches de zircone purement quadratique sur plusieurs micromètres d'épaisseur, une première d'après nos connaissances.