

Editorial	1
Les news	1
Image du mois	1
Séminaires	2
COMADIS	2
Info thèse	2
Soutenances de thèses	3
GFC2010	3
Stagiaires	4
Café de l'informatique	4
Naissance	4
Le Point	5
Machine d'essais de tribologie	6

Editorial

En avril, ne te découvre pas d'un fil. Surtout en Islande.

Mais il est recommandé de continuer nos recherches afin de comprendre, si possible un peu mieux, le monde que nous construisons, même si finalement il semble peser bien peu au regard de ces forces naturelles.

Donc encourageons les Stagiaires, Doctorants, Mastères et autres élèves en les accueillant et en assistant aux séminaires, aux soutenances de thèse ou

de projet. Soutenons les permanents de toute la structure, qui les accompagnent au cours de leurs apprentissages en leur donnant les moyens nécessaires à leurs missions, et soutenons la newsletter qui rend compte de tout cela, en lui envoyant articles et photos.

Bonne lecture à chacun

Pour la Tribune,
Françoise DI RIENZO



Faits marquants de mars - avril

- 04/03/2010 : séminaire "Rationalising the development of ultra high strength steels", David Embury- Professor UBC Vancouver Canada
- 05/03/2010 : séminaire du CdM "Comportement visqueux de polymères sous sollicitations multiaxiales" avec L. ODONI (Rhodia), C. DEVILLIERS (Veolia Environnement /CdM), A. CONSIL (CdM), M. LEROY (CdM)
- 19/03/2010 : séminaire "caractérisation mécanique de mousses métalliques (Zinc) à structure ouverte réalisés par fonderie", M. BELHADJ, Université USTHB d'Alger et Université Paul Cézanne Aix-Marseille
- 26/03/2010 : séminaire du CdM "Vers des modélisations robustes pour l'endommagement et la rupture", avec

V. CHIARUTTINI (ONERA), E. LORENTZ (EDF R&D), S. FELT-PAYET (ONERA/CdM), S. CUVILLIERZ (CdM)

- 29/03/2010 : soutenance de thèse d'Ozguz ASLAN
- 29/03/2010 : soutenance de thèse d'Emilie VANHOVE
- 02/04/2010 : soutenance de thèse de Guillaume HUCHET
- 16/04/2010 : séminaire du CdM "Mécanique du contact", avec J.-F. MOLINARI (EPF Lausanne), J. SAVKOVA (CdM), V. A. YASTREBOV (CdM).

Faits à venir

- 01/06/2010 : CLuB ZéBuLoN "Simulation du contact"
- 04/06/2010 : Les 12 Heures du CdM
- 14-15, 21/06/2010 : exposés des doctorants 1ère année
- 17/06/2010 : tournoi de volley-ball

Image du mois



Eruption fissurale, le 20 mars 2010 à proximité du glacier Eyjafjallajökull. Mineure, cette éruption inquiète pourtant les géophysiciens qui craignent qu'elle n'annonce celle du volcan Katla, qui serait plus redoutable.

Le Katla est considéré comme l'un des volcans les plus dangereux d'Islande car ses éruptions peuvent entraîner des inondations massives menaçant un plus grand nombre de personnes que l'Eyjafjöll.

Source : <http://www.futura-sciences.com>

Séminaires

• **04/03/2010** : "Rationalising the development of ultra high strength steels", D. EMBURY Professor UBC Vancouver Canada

• **05/03/2010** : **Comportement visqueux de polymères sous sollicitations multiaxiales**

- "Présentation industrielle", L. ODONI – Directeur du Laboratoire Polymères et Matériaux Avancés, Rhodia,

- "Comportement en fluage du polyéthylène haute densité : influence du vieillissement et prédiction de sa durabilité", C. DEVILLIERS – Doctorante CIFRE Véolia Environnement / Mines ParisTech

- "Caractérisation du comportement thermomécanique de polyuréthanes (PU)", A. CONSIL, Mines ParisTech

- "Caractérisation d'une colle polyuréthane", M. LEROY – MINES ParisTech

• **26/03/2010** : **Vers des modélisations robustes pour l'endommagement et la rupture**

- "Nouvelles approches par maillage conforme pour la fissuration 3D", V. CHIARUTTINI- Ingénieur à l'ONERA

- "Propagation de fissures fragiles : vers une modélisation opérationnelle", E. LORENTZ - Pilote Stratégique Simulation, EDF R&D

- "Transition endommagement/rupture pour les structures métalliques en statique", S. FELD-PAYET – Doctorante ONERA/ Mines ParisTech

- "Transition endommagement non local / fissuration dans le cadre de la rupture quasi-fragile", S. CUVILLIEZ, Doctorant MINES ParisTech

• **16/04/2010** : **Mécanique du contact, aspects numérique, physique et expérimental**

- "Multiscale modeling of nanotribology: challenges and opportunities", J.-F. MOLINARI- Professeur à l'EPFL (Suisse)

- "Development of a fretting wear tests and application to different types of materials", J. SAVKOVA - Post-doctorante MINES ParisTech

- "Computational contact mechanics: fundamentals and applications", V. A. YASTREBOV – Doctorant MINES ParisTech

Pré-soutenances Mastères COMADIS

Les étudiants en mastère ont soutenu le 7 avril leur pré-projet, devant un jury constitué de Jacques RENARD (CdM), Thierry IUNG (ArcelorMittal), Sylvain LECLERCQ (EDF) et Jean-Yves GUEDOU (SNECMA).

• **Clotaire BEAUVAIS** "Conception d'un échangeur thermique à base de mousse métallique et caractérisation mécanique.", partenaire industriel FILTRAUTO, encadré par Jean-Dominique BARTOUT,

• **Nicolas RICARDEAU** "Fabrication et caractérisation de matériaux avancés mis en oeuvre par fusion laser pour l'industrie aéronautique", partenaires industriels de Mosaique (GIPGérailp, ENSAM de Paris, ONERA Châtillon, ENISE de St Etienne, Poly-Shape) avec le soutien de EADS/IW et SNECMA, encadré par Christophe COLIN,

• **Amine FARAJ** "Comportement des alliages de zirconium en situation d'accident de réactivité : influence de la biaxialité du chargement mécanique.", partenaire industriel EDF Renardières, encadré par Jérôme CREPIN,

• **Jonathan FARAG** "Caractérisation mécanique à différentes températures de matériaux de friction anisotropes", partenaire industriel BOSCH système de freinage, encadré par Lucien LAIARINANDRASANA,

• **Mehdi KHLIFATE** "Prévision du domaine d'exploitation d'un substrat composite pour électronique de puissance.", partenaire industriel VALEO (Projet MenKar), encadré par David RYCKELYNCK.

Source : V. DIAMANTINO

Info thèse

Depuis le 1er janvier 2010, AgroParisTech, Arts et Métiers ParisTech et MINES ParisTech délivrent le diplôme de doctorat sous le sceau ParisTech.

La création de ce label permettra à ces écoles de bénéficier pleinement de la renommée de ParisTech au niveau international, d'accroître leur visibilité et celle de leurs docteurs et de marquer leur adhésion à la politique doctorale qui est menée au sein de l'Institut Doctoral ParisTech.

Une nouvelle couverture de thèse sur laquelle est portée la mention « Doctorat ParisTech délivré par (suivi du nom de l'école) » est à utiliser par les doctorants qui soutiennent leur thèse à partir du 1er janvier 2010.

On la trouve sur l'intranet du CDM, rubrique Documents/Thèse.

Source :

http://www.ensmp.fr/Fr/Actualites/Lettre/La_Lettre_140_avril_2010.pdf

Soutenances de thèses

SIMULATION NUMERIQUE DE LA FISSURATION PAR FATIGUE DANS LES MONOCRISTAUX DE SUPERALLIAGES POUR AUBES DE TURBINES

Ozgur ASLAN

Lundi 29 Mars 2010

Abstract Single crystal components operating at elevated temperatures are subjected to severe thermomechanical loading conditions. The geometry and behaviour of these components are now very complex. A major issue is to develop models to predict crack initiation and crack

growth in the presence of strong stress and temperature gradients. The strongly anisotropic elastoviscoplastic behaviour of the material which is a single crystal nickel base superalloy, must be taken into account. The corresponding model should be able to account for anisotropic crack growth and crack bifurcation in complex stress fields. Moreover the model must be capable of predicting not only the crack growth rate but also the non-straight crack paths. Anisotropic damage mechanics is a well-suited theoretical framework for the development of crack growth models in single crystals. A model coupling crystal plasticity and cyclic damage has been developed in a previous project, that shows the interest of the approach, but also its current limits, in particular the strong mesh dependence of the results. Recent development of nonlocal models within the framework of the mechanics of generalized continua could help overcoming these difficulties. A large experimental basis exists

concerning initiation and crack growth in single crystal nickel base superalloys. Finite element simulations of the thermomechanics of turbine blades provide detailed information about stress and plastic strain distribution, in particular near geometrical singularities like cooling holes and slits. In this work, firstly, on the basis of crystal plasticity theory which provides a solid link between stress and plastic strains, an uncoupled damage mechanics model based on the history of FE calculations will be presented. Afterwards, an incremental damage model based on generalized continua will be proposed and model predictions for the initiation and growth of microcracks by solving the mesh dependency, will be discussed.

PROPRIETES THERMOMECHANIQUES DE CERMETS A BASE DE FERRITE SPINELLE : INFLUENCE DE L'OXYDATION

Guillaume HUCHET

vendredi 2 avril 2010

Afin de remplacer les électrodes de carbone consommables dans le procédé d'électrolyse Hall-Héroult, le développement d'anodes inertes résistantes à l'oxydation est un défi technique pour les principaux leaders de la production d'aluminium. Certaines recherches actuelles se focalisent sur des cermets prometteurs et originaux constitués d'une matrice céramique biphasée et de particules métalliques dispersées, ayant une conductivité électrique et une résistance à la corrosion suffisantes à haute température. Jusqu'à présent, les études n'ont pas réellement pris en

compte l'aspect thermomécanique qui est d'une importance primordiale pour les céramiques, en raison de leur comportement fragile et de leur sensibilité aux chocs thermiques.

Supervisé par le groupe Rio Tinto Alcan et son Centre de Recherches de Voreppe, le travail de thèse est axé sur le développement d'outils numériques intégrant le comportement mécanique du matériau pour le calcul des probabilités de rupture d'anodes. Le travail se base sur une étude expérimentale des propriétés mécaniques de la température ambiante à la température de l'électrolyse : paramètres statistiques de Weibull, module d'élasticité, conductivité thermique, coefficient de dilatation thermique, résistance au fluage... Les calculs par éléments finis tiennent également compte de l'oxydation progressive du matériau et des chargements thermomécaniques induits par l'environnement.

Sources : les thésards concernés.

GFC2010

Les journées annuelles du Groupe Français de la Céramique (<http://www.emse.fr/gfc2010/>) se sont déroulées à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne les 23-25 Mars 2010. La participation du CdM s'est faite sous la forme d'une communication orale intitulée: Simulation numérique par éléments finis de la déformation en frittage de céramiques mises en forme par coulage (B.SARBANDI, J. BESSON, D. RYCKELYNCK, M. BOUSSUGE).

Source : B. SARBANDI

Stagiaires

• **ABBASI Ramin**, Master MAGIS ENSAM, du 1er avril au 30 juin 2010, dans l'équipe SIP avec Y. BIENVENU, étudiera l'anomalie microstructurale présentée par des écrous en acier inoxydable 303Se, destinés à l'assemblage de cellules d'avions.

• **ABIBAN Adrien**, en seconde année de DUT Génie Mécanique et Productique à l' IUT d'Evry, effectuera son stage d'application de fin d'étude, du 19 avril au 25 juin 2010, dans l'équipe SIP avec Y. BIENVENU.

• **ARNAULT Antoine**, en troisième année à l' Ecole Informatique de l'Université d'Angers, effectuera son stage d'application de fin d'étude du 6 avril au 30 juillet 2010 dans l'équipe Communications, avec G. SAINTE-LUCE.

• **BALAGOUROU Bruno**, en troisième année de Ponts & Chaussées,

effectuera un stage du 15 mars au 15 août dans l'équipe MM avec J. BESSON.

• **HASNOUI Leyes**, élève de Master 2 en Chimie des Matériaux à l'Université d'Evry, dans l'équipe MM avec L. LAIARINANDRASANA, du 29 mars au 6 août 2010, étudiera la modélisation des chargements subis par les canalisations de chauffage en acier et la détermination des paramètres influant sur l'endommagement thermomécanique de ces canalisations.

• **KORANUNTACHAI Worrapol**, en Master Degree KMUTNB à Bangkok, sera dans l'équipe CAM avec J. RENARD du 1er au 30 avril 2010 pour étudier la caractérisation du comportement mécanique d'un composite tissé par la caractérisation des endommagements sous chargement statique et l'observation de la microstructure afin de vérifier l'impact

des procédés de fabrication.

• **PAUWELS Laura**, élève de 3ème au Collège, effectuera un stage de découverte d'entreprise du 12 au 16 avril 2010, sous la responsabilité d' A. PIANT.

• **SAIL Karima**, en troisième année de Magistère à l'Université de Sidi el Abbes, dans l'équipe AMI du 15 mars au 16 avril 2010 avec F. GRILLON effectuera un stage en Microscopie électronique à balayage et microanalyse X.

• **SANDI SILVA Leonardo**, de l'Université de Ouro Petro, Brésil, sera du 06/04/2010 - 13/08/2010, Caract. métallographique et mécanique de pièces forgées pour composant de frein ferroviaire en alliage Al, Y. Bienvenu

Source : V. DIAMANTINO

Cafés de l'Informatique

Le café de l'informatique est une mini présentation informelle d'une durée de 15 à 20 minutes (autour d'un café) réalisée par l'équipe informatique tous les jeudis à 13h45 (lorsque cela est possible). Y sont présentés des sujets liés à l'informatique du centre et toute personne désirant participer est bienvenue.

Le but de cette mini réunion informelle est de désacraliser l'outil informatique. Ainsi nous espérons que les personnes se ré-approprient leur informatique. En effet, ce que nous présentons est valable aussi bien au centre des matériaux que chez soi.

Pour le moment toutes les présentations ont été réalisées par une

personne de l'équipe informatique. Les contributions ont été nombreuses et instructives.

Si des personnes souhaitent voir aborder des sujets en particulier elles peuvent nous le demander. La présentation étant réalisée soit par la personne elle - même soit par une personne de l'équipe informatique.

Quelques présentations passées se trouvent sur le wiki du centre des matériaux :
http://wiki.materiaux.ensmp.fr/index.php/Café_de_l'informatique

Source : O. DELHOMME

Naissance



Léa GASLAIN est née le 10 mars 2010.

A sa naissance elle pesait 4 Kg 100 et mesurait 51 cm. Depuis elle grandit vite et fait la joie de sa grande soeur Alexia et de ses parents Maguy et Fabrice.

Source : F. GASLAIN

Revue, Brevets... le Point des deux mois!

Revue à comités de lecture

- CAHUC O., K'NEVEZ J.Y., GERARD A., DARNIS P., ALBERT G., BISU C.F., GERARD Céline, Self-excited vibrations in turning : cutting moment analysis, *International journal of advanced manufacturing technology*, 2010, 47, p. 217-225
- NAZON J., BERGER Marie-Hélène, SARRADIN J., TEDENAC J.C., FRETU N., Thermal stability of TaN-based thin layers for Cu metallization, *Plasma processes and polymers*, 2009, 6, p. S844-S848
- PALARD M., BALENCIE J., MAGUER Aude, HOCHEPIED J.F., Effect of hydrothermal ripening on the photoluminescence properties of pure and doped cerium oxide nanoparticles, *Materials chemistry and physics*, 2010, 120, p. 79-88
- GIROUX Pierre-François, DALLE F., SAUZAY M., PEREZ G., TOURNIE I., RABEAU V., MALAPLATE J., VAN DER BERGHE, T., FOURNIER B., GOURGUES-LORENZON Anne Françoise, Mechanical and microstructural stability of P92 steel under uniaxial tension at high temperature, *Materials at high temperatures*, 2010, 27, p. 29-34
- JOUANNY I., SABDI S., AUBERT P., BUSCEMA C., MACIEJAK O., BERGER Marie-Hélène, GUIPONT Vincent, JEANDIN Michel, Structural and mechanical properties of titanium oxide thin films, *Thin solid films*, 2010, 518n p. 3212-2317
- GUETTA Serge, BERGER Marie-Hélène, BORIT François, GUIPONT Vincent, JEANDIN Michel, BOUSTIE M., ICHIKAWA Y., SAKAGUCHI K., OGAWA K., Influence of particle velocity on adhesion of cold-sprayed

- splats, *Journal of thermal spray technology*, 2009, 18, p. 331-342
- TISLER J., BALASUBRAMANIAN G., NAYDENOV B., SENNOUR Mohamed, THOREL Alain et al., Fluorescence and spin properties of defects in single digit nanodiamonds, *ACS Nano*, 2009, 3, p. 1959-1965
- BASSANO A., BUSCAGLIA V., SENNOUR Mohamed, BUSCAGLIA M.T., VIVIANI M., NANNI P., Nanocrystalline oxide (Y₂O₃, Dy₂O₃, ZrO₂, NiO) coatings on BaTiO₃ submicron particles by precipitation, *Journal of nanoparticle research*, 2010, 12, p. 623-633
- TALEB L., CAILLETAUD Georges, An updated version of the multimechanism model for cyclic plasticity, *International journal of plasticity*, 2010, 26, p. 859-874
- SZMYTKA F., REMY Luc, MAITOURNAM H., KOSTER Alain, BOURGEOIS M., New flow rules in elasto-viscoplastic constitutive modes for spheroidal graphite cast-iron, *International journal of plasticity*, 2010, 26, p. 905-924
- REVEST Nicolas, RENARD Jacques, THIONNET Alain, BOULAY L., CASTAING P., Suivi de l'endommagement dans les structures en composites par une analyse optique in-situ, *Revue de métallurgie*, 2010, 107, p. 15-20
- DERAISME Aurélie, SERVANT C., PACHOUTINSKY Daniel, BIENVENU Yves, BARTOUT Jean Dominique, MINGAULT Lin Thy, BERTRAND P., BAILLY R., Cu₉Ni₆Sn : determination of phase transformation at high temperature, *Journal of phase equilibria and diffusion*, 2010, 31, p. 98-103
- SOUAI N., BOZZOLO N., NAZE Loïc, CHASTEL Y., LOGE R., About

the possibility of grain boundary engineering via hot-working in a nickel-base superalloy, *Scripta materialia*, 2010, 62, p. 851-854

Actes de congrès

- LAGHOUTARIS Pierre, CHENE J., GUERRE C., MOLINS Régine, Mécanisme de la corrosion sous contrainte de l'alliage 600 en milieu REP : apport à la compréhension des mécanismes, in : *Interactions hydrogène-matériaux et corrosion-déformation, Recueil des journées jeunes chercheurs 2010*, ed. E. Andrieu, C. Blanc, J. Chene et al., Presses des Mines, Mines ParisTech, 2010, p. 29-33
- LE MILLIER Morgane, CALONNE O., CREPIN Jérôme, DUHAMEL Cécilie, FOURNIER L., PINEAU André, Corrosion sous contrainte assistée par l'irradiation des internes de cuve (IASCC), in : *Interactions hydrogène-matériaux et corrosion-déformation, Recueil des journées jeunes chercheurs 2010*, ed. E. Andrieu, C. Blanc, J. Chene et al., Presses des Mines, Mines ParisTech, 2010, p. 53-57

Brevets

- COLIN Christophe, SORLIER Elodie, DOURFAYE A., Procédé pour fabriquer une pièce comprenant un bloc en matériau dense du type carbure cimenté, présentant un gradient de propriétés et pièce obtenue, brevet 2 936 817 du 7.10.2008

Une machine d'essais pour la Tribologie

Linear reciprocating tribometer UMT III
A new machine for tribological testing has been installed at the Centre des Matériaux.



It is a flexible instrument for linear reciprocating to measure wear and fretting behaviour of a wide range of materials, including ferrous and non-ferrous metals, plastics, ceramics, paper,

composites, thin and thick coatings, as well as of solid lubricants, lubricating fluids, oils and greases.

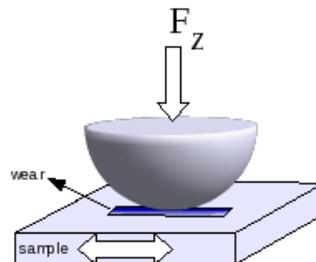
The machine has a high density cast iron vibration-dampened frame. The upper selection of the Testing Unit has both vertical and lateral positioning systems to control the location and loading force of the upper test specimen. Contact load ranges from 5 N to 500 N, the normal-load sensor provides feedback to the vertical motion controller, actively adjusting the sample position to ensure a constant load during testing.

The tester has fully automated PC-based motor-control and data-acquisition. The test data can be acquired, calculated and displayed in real time, as well as stored for future retrieval.

Frequency of the reciprocating motion can range from 0.1 Hz up to 60 Hz but is limited with stroke length: 60Hz at 0.1 mm and 10 Hz at 25mm. At present time, it is possible to run ball (radius 3 mm) on flat and cylinder (radius 3mm, length 5 to 10 mm) on flat reciprocating sliding/fretting tests.

The UMT is installed in room C007, if you are interested please do not hesitate to contact Jarmila Savkova, Henry Proudhon or Nicole De-Dave.

Source : J. SAVKOVA



La Newsletter du Centre des Matériaux

Mines Paristech - Centre des Matériaux P.M. FOURT
ARMINES - UMR CNRS 7633
B.P. 87
91003 Evry cedex
<http://www.mat.ensmp.fr>
Téléphone : (+ 33) 1 60 76 31 40
Télécopie : (+33) 1 60 76 31 50
Messagerie : francoise.di_rienzo@mines-paristech.fr

Equipe rédactionnelle

Rédactrice en Chef : Françoise DI RIENZO
Responsable de production : Esteban BUSSO
La Page du CdM...Le Point ! : Odile ADAM, Sylvie LEMERCIER
Comité de relecture : Françoise DI RIENZO, Yves BIENVENU
Photographies : Maria SIMOES-BETBEDER (sauf indication contraire)



CENTRE DES MATERIAUX
P.M.FOURT

<http://www.mat.ensmp.fr>

Envie de publier un article sur un sujet qui vous passionne, envie de présenter un point de votre thématique de recherche, d'informer, de vulgariser ?

Le CdM Tribune est là pour ça et vous écoute ! N'hésitez plus, écrivez.