

Ecole doctorale

**Sciences pour l'ingénieur :
Mécanique, Physique, Micro et
Nanoélectronique**

**Journée des doctorants
27 Février 2008**

**Ecole doctorale
Sciences pour l'ingénieur : Mécanique, Physique, Micro et
Nanoélectronique**

**Journée des doctorants
27 Février 2008**

SOMMAIRE GENERAL

| | <i>page</i> |
|--|-------------|
| I – PROGRAMME DE LA JOURNEE | 1 |
| II – RESUME DE L'INTERVENANT | |
| S. CANDEL | 2 |
| III – LISTE DE PRESENTATION DES POSTERS | 3 |
| IV – RESUMES DES POSTERS | 5 |

Programme de la journée :

- 9h30 - 9h35 : Introduction du directeur de l'ED353
- 9h35 - 10h30 : Exposé de Sébastien CANDEL (*)
- *10h30 - 10h45 : pause*
- 10h45 - 11h30 : présentation des posters (1ère partie) (présentation en amphi de 2 minutes par poster)
- 11h30 - 12h45 : session poster (1ère partie)

- *12h45 - 14h : pause déjeuner*

- 14h - 14h45 : présentation des posters (2ème partie)
- 14h45 - 16h : session posters (2ème partie)
- *16h : Cocktail en l'honneur du directeur sortant Monsieur Pierre SUQUET*

(*) Sébastien CANDEL est Membre correspondant de l'Académie des Sciences, professeur à l'Ecole Centrale de Paris.

De la « Computational Fluid Dynamics » à la « Computational Flame Dynamics »

Sébastien Candel, Franck Richecoeur, Sébastien Ducruix et Daniel Durox
Laboratoire EM2C, Ecole Centrale Paris, 92295 Chatenay-Malabry
et Institut Universitaire de France

La recherche en combustion numérique traite désormais de problèmes de dynamique des flammes. Cet effort est motivé par les problèmes posés par les nouvelles technologies de combustion et plus particulièrement par les instabilités qui affectent les foyers de turbines à gaz et les systèmes à haute performance comme les moteurs fusée. L'objectif général est de développer des méthodes numériques permettant l'analyse des mécanismes conduisant aux instabilités et d'établir des outils prédictifs utilisables en conception. Le progrès dans ce domaine a été substantiel mais de nombreux défis subsistent. Cet exposé passe en revue les problèmes de base de la combustion numérique, les avancées réalisées au cours des dernières années sur le plan expérimental et sur celui du calcul et considère quelques questions d'intérêt actuel.

Héctor Alfonso BARRIOS PINA

bphhector@l3m.univ-mrs.fr

Modélisation et simulation numérique des écoulements fortement chauffés*H. A. Barrios Piña, S. Viazzo*

Le but du travail est de construire un code de calcul pour la simulation numérique directe des écoulements fortement anisothermes. En effet il devient nécessaire de disposer d'un outil de simulation pour valider ou invalider les hypothèses et les modèles mis en œuvre à l'heure actuelle quand il s'agit de simuler un écoulement subsonique chauffé. Le code développé est bidimensionnel, en différence finie d'ordre deux, le calcul est opéré en utilisant un maillage constant ou à maille variable. La résolution numérique des équations utilise un schéma du type pression-correction et un solveur multigrille en cycle V a été implémenté pour résoudre l'équation de pression. Aucune hypothèse n'est formulée sur les équations régissant les variables du problème, à part le fait que les propriétés physiques du fluide sont constantes. Le calcul est appliqué à l'écoulement dans une cavité fermée, chauffée différentiellement sur les parois latérales. Cela constitue les résultats actuels, les comparaisons avec les mêmes calculs utilisant des hypothèses restrictives sont en cours. Il est prévu ensuite de construire une configuration 3D compacte du code, et de simuler un écoulement libre du type jet chauffé.

M2P2, IMT La Jetée, Technopôle de Château-Gombert, 38, Rue Frédéric Joliot-Curie, 13451 MARSEILLE Cedex 20

Nicolas BEDON

nbedon@polytech.univ-mrs.fr

Modélisation des transferts radiatifs dans des écoulements hyperenthalpiques de rentrée*N. Bédon, M.C. Druguet, D. Zeitoun, P. Boubert*

Lors de la rentrée atmosphérique d'un engin spatial à grande vitesse, le véhicule traverse des couches de gaz de plus en plus dense, ce qui a pour effet la formation d'une onde de choc à l'amont de l'engin. Ce phénomène engendre une forte élévation de la température du gaz dans la couche de choc et une dissociation des espèces chimiques composant ce gaz. Il s'en suit d'importants flux d'énergie vers la paroi de l'engin qui peuvent endommager celle-ci. A l'heure actuelle, les flux convectifs sont bien compris et bien modélisés dans la littérature. Il n'en est pas de même pour l'évaluation des flux radiatifs. Dans la perspective de futures missions d'exploration spatiale de plus grande ampleur que celles menées jusqu'à présent, où les transferts radiatifs entre l'environnement gazeux et l'engin spatial pourraient être prépondérants, des études ont été relancées ces dernières années sur le rayonnement des gaz à haute température et en déséquilibre thermodynamique et chimique. Des travaux préliminaires ont en effet estimé que les transferts radiatifs seraient plus importants sur la partie arrière de l'engin (là où est placée la charge utile) que sur sa partie frontale, ce qui n'est pas le cas pour les transferts convectifs qui sont limités à la partie frontale du véhicule. Si l'on veut assurer une protection thermique complète de l'engin, on voit donc qu'il faut prédire aussi bien les transferts radiatifs que les transferts convectifs. En vue de ces futures missions spatiales, l'Agence Spatiale Européenne organise depuis quelques années des workshops pour étudier le rayonnement des gaz à haute température. L'un des cas tests proposés pour ces workshops correspond à l'étude de l'écoulement et des transferts d'énergie autour d'une maquette axisymétrique, représentative d'une sonde pénétrant dans l'atmosphère de la planète Mars (appelé Mars Sample Return Orbiter (MSRO)). Dans ce travail, nous nous intéressons donc à l'évaluation des transferts radiatifs dans la couche de gaz entourant la sonde MSRO quand cette sonde rentre dans une atmosphère Martienne à grande vitesse.

IUSTI, Technopôle de Château Gombert, 5, rue Enrico Fermi, 13453 Marseille, Cedex 13

Christelle BENARD

christelle.benard@st.com

Defects and Relaxation during the Negative Bias Temperature Instability Stress in PMOSFET

C. Bénard, J-L. Ogier, D. Goguenheim

In this poster, several experiments are presented in order to give a complete understanding of relaxation phenomena occurring during Negative Bias Temperature Instabilities (NBTI) stress in PMOSFETs. The impact of electrical field and temperature has been investigated. Firstly, we have proved the impact of the electrical field on de-trapping of oxide traps only, and not on the re-passivation of interface states. Secondly the temperature effects on interface states have been evaluated. Finally, we observe a full relaxation by combining field and high temperature effects. This study allows concluding on relaxation physics due to a NBTI interruption.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Emmanuel BRUN

emmanuel.brun@polytech.univ-mrs.fr

From 3D imaging of structures to diffusive properties of anisotropic cellular materials

E. Brun, J. Vicente, F. Topin, R. Occelli

Nous déterminons les propriétés thermophysique et d'écoulement à partir de la géométrie réelle du milieu et évaluons l'impact des variations de cette dernière (tortuosité, connectivité, diamètres de brins,...) sur ces propriétés. À partir de la reconstruction et l'analyse d'images 3D, la mousse métallique est schématisée en deux réseaux complémentaires - brins solides et pores interconnectés. Nous calculons la conductivité effective du milieu en résolvant l'équation de diffusion de la chaleur sur ce réseau. Les dépendances aux propriétés du fluide et aux lois d'échange entre phases sont analysées et comparées à la littérature.

IUSTI, Technopôle de Château Gombert, 5, rue Enrico Fermi, 13453 Marseille, Cedex 13

Thomas CHANIER

thomas.chanier@l2mp.fr

LSDA+U vs LSDA : towards a better description of the NN exchange constants in ZnO:Co and ZnO:Mn

T. Chanier, M. Sargolzaei, I. Opahle, R. Hayn, K. Koepernik

We calculate the magnetic interactions between two nearest-neighbor substitutional magnetic ions $_{Co}$ or $_{Mn}$ in ZnO by means of density functional theory and compare it with the available experimental data. Using the local spin density approximation, we find a coexistence of ferro- and antiferromagnetic couplings for ZnO:Co, in contrast to experiment. For ZnO:Mn both couplings are antiferromagnetic, but deviate quantitatively from measurement. That points to the necessity of treating the strong electron correlation at the transition site more accurately by applying LSDA+U. We show that we have to distinguish two different nearestneighbor exchange integrals for the two systems in question that are all antiferromagnetic with values between -0.8 and -1.8 meV, in reasonable agreement with experiment.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Julien DUBOIS

dubois@irphe.univ-mrs.fr

Impact de jets supersoniques à densité variable : évaluer les atmosphères explosives associées

J. Dubois, M. Amielh, F. Anselmet, J-M. Lacome

Avec l'arrivée des piles à hydrogène, un nouveau problème se pose : que risquent les usagers si le réservoir d'hydrogène se perce ? Pour répondre à cette question, nous étudions expérimentalement des jets issus de réservoirs à 10, 30, 100, et 150 bars. Ces jets peuvent être libres ou impactants. Sur des véhicules automobiles, l'hydrogène est stocké dans un réservoir sous haute pression (700 bars). Si le réservoir fuit, la fuite d'hydrogène se présentera sous la forme d'un jet fortement supersonique. Ce jet est dit sous-détendu. La pression, la température, la vitesse, et la concentration d'hydrogène varient au cours de l'expansion du jet. L'étude minutieuse de ce type de jet est nécessaire pour évaluer le volume inflammable (ou atmosphère explosive) associé. Nous étudions des jets d'air et d'hélium dans une première approche, pour des raisons de sécurité. L'air se rapproche de l'hydrogène par son rapport de chaleurs spécifiques $\gamma=Cp/Cv$ ($\gamma_{H2}=1.384$, $\gamma_{air}=1.402$, et $\gamma_{He}=1.664$), alors que l'hélium se rapproche de l'hydrogène par sa masse volumique ρ ($\rho_{He}/\rho_{H2}=2$ et $\rho_{air}/\rho_{H2}=14.5$). Actuellement, nous utilisons la méthode BOS à l'IRPHE, pour mettre en évidence les variations de masse volumique et ainsi mieux comprendre le développement d'un jet supersonique. La strioscopie orientée vers l'arrière-plan ou BOS (Background Oriented Schlieren) est une méthode optique qui met en évidence les variations locales de densité. Ces variations de densité apparaissent soit lors d'une compression ou d'une détente (mise en évidence des ondes de choc), soit lorsque 2 gaz de densités différentes se mélangent (mise en évidence des champs de concentration). J'ai créé un programme sous matlab, DISPERJET, qui fournit rapidement des données essentielles par des méthodes de calcul analytiques. Ce logiciel s'inspire d'un code de calcul développé par l'INERIS : EXPLOJET. DISPERJET reformule précisément la phase de dispersion d'un jet supersonique.

IRPHE, Technopôle de Château-Gombert, 49, rue Joliot Curie - B.P. 146, 13384 Marseille, Cedex 13

Nicolas FAVRIE

nicolas.favrie@polytech.univ-mrs.fr

Modélisation de la dynamique des ondes dans les matériaux élastiques compressibles*N.Favrie, S. Gavriluk, R. Saurel*

Un modèle hyperbolique Eulérien pour les matériaux élastique en très grandes déformations est proposé. Il donne suite aux travaux initiés par S.K. Godunov (1978). Quelques modifications par rapport à la formulation des équations ont été faites, ainsi que sur l'équation d'état permettant la détermination du tenseur des contraintes. La formulation Eulerienne est obtenue à l'aide d'un jeu d'équations d'évolution sur les vecteurs d'une co-base locale. Celle-ci est liée au tenseur d'Almansi sous une forme qui sépare les effets hydrodynamiques des effets de cisaillement. Ce modèle est comparé à un autre modèle hyperbolique non-conservatif très utilisé dans les outils de simulation (modèle de Wilkins 1999) Pour ce modèle nous avons construit un solveur de Riemann et construit des solutions de référence qui sont comparées avec le nouveau modèle conservatif. Les résultats numériques pour les différents cas test montrent un bon accord des modèles pour les ondes de petites et très grandes amplitudes. Cependant, pour les ondes d'amplitudes moyennes des grandes différences apparaissent.

IUSTI, Technopôle de Château Gombert, 5, rue Enrico Fermi, 13453 Marseille, Cedex 13

Tomas FIORIDO

tomas.fiorido@l2mp.fr

Réalisation de capteur de gaz à base de phtalocyanine*T. Fiorido, M. Bendahan, K. Aguir, M. Mossoyan-Deneux, M. Abel*

Les préoccupations environnementales depuis ces dernières années ont accentué considérablement la demande en méthode de détection de gaz. Dans le domaine de la détection de gaz les capteurs majoritairement commercialisés sont constitués d'une couche sensible d'oxyde métallique permettant la reconnaissance du gaz avec lequel elle interagit. Cependant, d'autres catégories de matériaux peuvent être envisagés pour la réalisation de ce type de capteur. Il s'agit des semiconducteurs organiques présentant des propriétés très intéressantes. Dans notre étude nous nous sommes intéressés à la réalisation de capteur de gaz à base d'un semi-conducteur organique : la Phtalocyanine de cuivre (CuPc). Les films minces de CuPc ont été déposés par évaporation thermique afin de tester ce matériau à différents gaz. Une fois la couche sensible validée, nous utiliserons une autre technique de dépôt ; le jet de matière (inkjet : par analogie à l'impression à jet d'encre) pour réaliser des capteurs de gaz sur support flexible. Les premiers résultats obtenus sont très prometteurs, cependant des mesures de vieillissement sont nécessaires pour vérifier l'efficacité de ce semi-conducteur organique au cours du temps.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

François GABRIELLI

francois.gabrielli@inrets.fr

Caractérisation fréquentielle de la fracture osseuse*F. Gabrielli, C. Masson, P. Guillemain, E. Ogam*

Dans l'optique d'améliorer la sécurité des usagers des transports, le LBA réalise des essais expérimentaux sur sujets d'anatomie instrumentés. Or si l'autopsie menée sur le sujet permet de lister les lésions provoquées par le crash elle n'en donne pas la chronologie. Nous proposons de travailler sur le contenu fréquentiel des signaux enregistrés : l'hypothèse formulée est qu'une lésion interne modifie le spectre acoustique du signal. L'analyse par des méthodes temps-fréquence d'une telle modification doit alors permettre la localisation temporelle de cette dernière. La première étape consiste donc à identifier le contenu spectral d'éléments anatomiques isolés sains et lésés. Nous nous intéressons ici au cas de la fracture diaphysaire de l'os long : en accord avec la théorie vibratoire des poutres, une diminution de la longueur d'un os engendre une augmentation significative, donc mesurable, de sa fréquence de résonance. Le travail présenté sur les expérimentations sur os longs isolés confirme l'hypothèse de départ et conclue sur la possibilité d'associer l'état d'un os, intact ou fracturé, à la fréquence de sa réponse vibratoire à un choc.

LBA, INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité), Université de la Méditerranée, Faculté de Médecine Secteur Nord, Boulevard P. Dramard, 13916 Marseille, Cedex 20

Alexandre GINTZ

gintz@lma.cnrs-mrs.fr

Estimation des échos dans une cavité à basses fréquences*A. Gintz, P. Herzog, E. Friot*

L'estimation des échos est basée sur la représentation intégrale du champ acoustique, qui stipule que les échos au point M sont proportionnels à la pression acoustique et son gradient normal à la surface des murs. En pratique, le nombre de microphone disponible étant limité, les parois de la cavité sont discrétisées de manière à former des éléments de frontière. Le critère de discrétisation minimale suit le critère de Shannon et doit vérifier 2 éléments par longueur d'onde. De plus, en étudiant le cas simple de parois entièrement réfléchissantes, le gradient de pression en surface des murs est négligé et seule l'information de pression est nécessaire. Au final, chaque élément de frontière comporte un microphone de pression en son centre et l'hypothèse de pression constante sur chaque élément est retenue. Le système d'estimation des échos a été implémenté au LMA dans une cavité réfléchissante de 2x1.1x1.2 mètres. Les parois ont été discrétisées en 32 éléments de type rectangle dont le centre porte un microphone de pression. Le niveau de discrétisation atteint permet de travailler dans une zone de fréquence allant jusqu'à 300 Hz. L'estimation des échos sont très prometteurs et permettent d'envisager une réduction des échos de 10 à 20dB par contrôle actif.

LMA, 31 chemin Joseph-Aiguier, 13402 Marseille, cedex 20

Laurent GRARE

Grare@irphe.univ-mrs.fr

Couplage vent - vagues en présence d'un groupe focalisant : Application à l'étude des vagues extrêmes

L. Grare, J. P. Giovanangeli

Ces recherches concernent l'étude expérimentale de l'effet du vent sur la formation et l'évolution des vagues extrêmes. Des expériences ont été conduites dans la grande soufflerie air-eau de l'IRPHE. Un dispositif expérimental complet et original a été développé. La vague extrême a été créée par un processus de focalisation spatio-temporelle. Les résultats montrent que le vent a un effet notable sur l'évolution de la vague extrême au cours de sa propagation. On montre notamment que le vent maintient la vague extrême sur une plus grande distance. L'analyse des champs de pression et de vitesse dans l'air montre que le transfert vent-vague est augmenté de manière significative dès que la pente de l'interface air-eau dépasse une valeur critique. Le processus physique responsable de cette augmentation est dû au décollement de l'écoulement d'air à la crête de la vague extrême. Les résultats obtenus sont en accord avec un modèle numérique basé sur le même concept de processus physique de décollement (C. Kharif et al, 2007).

IRPHE, Technopôle de Château-Gombert, 49, rue Joliot Curie - B.P. 146, 13384 Marseille, Cedex 13

Wietze HERREMAN

herreman@irphe.univ-mrs.fr

Non linear evolution of the elliptical instability

W. Herreman, P. Le Gal, S. Le Dizès

Nous nous intéressons à l'évolution non linéaire de l'instabilité elliptique. Loin du seuil d'instabilité linéaire, des régimes complexes de cycles croissance-explosion-relaminarisation ont été observés dans les expériences. Notre objectif est de construire des modèles qui permettent de décrire ces régimes. Le système modèle, inspiré des expériences de Malkus, met en rotation solide un fluide contenu dans un container cylindrique aux parois déformables. En appliquant des rouleaux sur la paroi, la section transverse du cylindre est légèrement déformée de façon elliptique, ce qui se transmet sur les lignes de courants. Ce système a l'avantage d'être effectivement réalisable en laboratoire, tout en permettant une analyse théorique poussée. Nous trouvons une classe de solutions visqueuses, comprenant des équivalents visqueux des ondes inertielles et des écoulements géostrophiques, et projetons la dynamique exacte sur une collection de modes visqueux. Nous réussissons à décrire plusieurs régimes dynamiques fortement non linéaires et nous démontrons qu'il est possible de comprendre beaucoup de cette dynamique complexe par une analyse de stabilité des points fixes. Ceci met bien en avant le rôle des instabilités secondaires, triadiques et géostrophiques.

IRPHE, Technopôle de Château-Gombert, 49, rue Joliot Curie - B.P. 146, 13384 Marseille, Cedex 13

Livia ISOARDI

l.isoardi@free.fr

Modélisation numérique du transport dans la région de bord d'un Tokamak

L. Isoardi, E. Serre, G. Ciraolo

Le traitement de l'interface entre la région de bord et le cœur du plasma nécessite la mise en oeuvre de méthodes numériques efficaces car la présence d'une paroi associée au changement de la topologie magnétique génère une physique complexe. Les expériences sur plusieurs tokamaks ont montré qu'une barrière de transport peut se développer autour de la dernière surface magnétique fermée, qui conduit aux régimes à confinement amélioré censé être le régime opérationnel d'ITER. A partir d'un système minimal 2D basé sur la conservation de la densité ionique et de l'impulsion cinétique, nous avons modélisé le transport. Une approche analytique 1D a montré que le problème non linéaire obtenu peut admettre, en fonction des conditions initiales, une solution de type onde de choc. La présence de cette discontinuité dans la solution a nécessité l'utilisation de schémas de discrétisation numérique spécifiques (solveurs de Roe, limiteurs de flux) capables de prévenir l'apparition d'oscillations parasites tout en conservant une précision élevée. Nous nous sommes également intéressés à l'injection de matière qui induit des fortes perturbations dans le plasma. Les résultats ont montré qu'un front de densité se forme et se propage sur les lignes de champ avec une vitesse pouvant être supersonique.

M2P2, IMT La Jetée, Technopôle de Château-Gombert, 38, Rue Frédéric Joliot-Curie, 13451 MARSEILLE Cedex 20

Walid KHALFAOUI

k_walid81@yahoo.fr

Traitement de refusion par laser à excimeres sur l'alliage de magnésium RZ5

W. Khalfaoui, E. Valerio, P. Bournot, M. Autric

Un traitement de refusion par laser à excimères est réalisé sur l'alliage de magnésium RZ5. Des essais mécaniques et électrochimiques ont révélé que ce traitement confère à l'alliage en question de nouvelles propriétés intéressantes.

CIME, IM2, UNIMECA, Technopôle de Château-Gombert, 60, rue Joliot Curie, 13453 Marseille Cedex 13

Alice LABE

alice.labe@inrets.fr

Etudes des mécanismes lésionnels des segments pelviens et abdominaux. Application à la traumatologie virtuelle et à la sécurité routière*A. Labé, P. J. Arnoux, M. Behr, K. Kayvantash, C. Brunet*

Au plan mécanique, les régions abdominale et pelvienne représentent des ensembles complexes où cohabitent à la fois des structures souples, visqueuses et rigides. Les traumatismes de ce segment corporel sont des pathologies fréquentes qui présentent un taux de mortalité élevé. En situation de choc, le bilan clinique le plus fréquent est celui d'une complication hémorragique ou infectieuse. Afin d'en comprendre les mécanismes lésionnels nous avons opté pour le développement d'un modèle numérique biofidèle très précis : au niveau géométrique, il respecte la complexité anatomique des différentes structures et intègre en particulier un réseau veineux et artériel réaliste. Au niveau mécanique, des propriétés adaptées à chaque tissu sont définies ainsi que les interactions et les effets dynamiques qui interviennent entre les structures. La géométrie du modèle se base sur une technique d'analyse semi automatique d'images scanner qui a permis la reconstruction 3D. Le modèle complet est composé de l'ensemble des structures situées entre le petit bassin et le diaphragme, il possède plus de 1 300 000 éléments. La validation du segment pelvien s'est effectuée sur la base d'essais expérimentaux disponibles dans la littérature. Les simulations d'impact sur pelvis ont mis en évidence un comportement mécanique complexe. Elles ont permis d'évaluer les traumatismes en reproduisant en particulier des profils de fracture réalistes.

LBA, INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité), Université de la Méditerranée, Faculté de Médecine Secteur Nord, Boulevard P. Dramard, 13916 Marseille, Cedex 20

Romain LAGRANGE

lagrange@irphe.univ-mrs.fr

Dynamique d'un fluide dans un cylindre en précession*R. Lagrange, P. Meunier, C. Eloy, F. Nadal*

Nous analysons de façon théorique et expérimentale la dynamique d'un fluide dans un cylindre en précession. Un fluide en précession engendre un écoulement de rotation solide auquel se superposent des ondes appelées ondes inertielles ou encore modes de Kelvin. Ces ondes deviennent résonantes lorsque leur fréquence propre est égale à la fréquence de précession. L'écoulement devient instable lorsque le nombre de Reynolds augmente. On montre que cette instabilité est due à une interaction entre le mode de base résonant et deux modes libres.

IRPHE, Technopôle de Château-Gombert, 49, rue Joliot Curie - B.P. 146, 13384 Marseille, Cedex 13

Jérémy POSTEL-PELLERIN

jeremy.postel-pellerin@l2mp.fr

Simulation TCAD et Extraction 3D des capacités parasites d'une mémoire Flash NAND 90nm

J. Postel-Pellerin, P. Canet, F. Lalande, F. Jeuland

Dans cette étude, nous proposons une simulation process complète de notre chaîne mémoire NAND 90nm. Nous avons ensuite validé cette simulation par des mesures de tensions de seuil sur cellule et sur transistor de sélection. Nous avons aussi calibré les paramètres Fowler-Nordheim qui sont utilisés lors des phases de programmation et d'effacement. En complément, nous avons développé une simulation tri-dimensionnelle d'une matrice 3x3 sur laquelle nous avons extrait des valeurs cohérentes de capacités parasites entre cellules voisines. Ces capacités peuvent ensuite être introduites dans la simulation bi-dimensionnelle précédente pour émuler un comportement 3D.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Cédric POZZOLINI

pozzolini@lma.cnrs-mrs.fr

Stabilité et sensibilité pour le problème d'obstacle de plaque

C. Pozzolini, A. Leger

Avec les codes de calculs généralistes de la mécanique il est possible de suivre numériquement l'évolution des modes de flambages de structures soumises à un chargement croissant, avec des conditions aux bords classiques. Un des outils pour mettre en oeuvre ce type de méthode numérique (dite de continuation) est le théorème des fonctions implicites C1. Mais dans le cas où les structures peuvent entrer en contact avec un obstacle, avec ou sans frottement, cet outil ne s'applique plus, car la solution n'est en général pas F-dérivable par rapport aux paramètres du problème. La difficulté a été surmontée pour les opérateurs semi-linéaires d'ordre 2 (cas d'une membrane élastique en grandes déformations), mais pas encore pour les plaques. Dans le but d'explorer ces questions de continuation pour l'opérateur bilaplacien, nous avons généralisé le Théorème de Schaeffer, valable pour l'opérateur laplacien, ce qui fournit la dérivée de la frontière libre par rapport aux forces extérieures, pourvu que la frontière libre soit lisse. Dans un article de 1994 A. Léger établit l'existence d'une G-dérivée par rapport aux forces de la solution pour le problème d'obstacle pour une barre élastique, avec des hypothèses sur la zone de contact. En 2006, J. Bonnans a étendu ces résultats de différentiabilité, par des méthodes de contrôle optimal. En collaborant avec cet auteur, nous avons pu généraliser au bilaplacien, dans certaines situations génériques.

LMA, 31 chemin Joseph-Aiguier, 13402 Marseille, cedex 20

Manon ROCA

manon.roca@l2mp.fr

Dépendance en température du courant Fowler-Nordheim dans les mémoires non volatiles*M. Roca*

Le poster fait l'étude de la dépendance du courant Fowler-Nordheim en température. Ces travaux s'appliquent aux mémoires non volatiles. Nous avons développé une nouvelle méthode permettant d'analyser avec précision ce phénomène. Dans un premier temps, nous définissons les mémoires non volatiles et leurs fonctionnements. Dans un second temps, nous étudions les effets engendrés par la température. Une troisième partie explique le déroulement général de notre méthode. Enfin, nous présentons quelques résultats obtenus en comparant les simulations aux mesures.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Philippe SOLER

soler@laplace.univ-tlse.fr

Modélisation du flux parasite dans les Loop Heat Pipe (LHP)*P. Soler, S. Dutour, V. Platel, J.L. Jolyt et L. Tadrist*

Les loop heat pipe sont des systèmes permettant le contrôle en température de l'électronique que l'on rencontre dans le développement de diverses applications: satellites, électronique de puissance, ordinateurs portables. La prédiction des performances de ce type de système passe par une description précise du flux parasite : flux qui n'est pas transporté dans la boucle principale et qui participe au bilan du réservoir, noeud de fonctionnement des loop heat pipe. La description du flux parasite doit être détaillée mais compatible à la modélisation à l'échelle du système. Un modèle d'ensemble coeur de l'évaporateur-réservoir sera codé et inséré dans un modèle complet de LHP. Ce modèle comprend une description simplifiée de la répartition des phases dans le coeur de l'évaporateur : prise en compte d'une zone de liquide sous refroidi. Les simulations devraient permettre d'obtenir des informations concernant la dynamique du flux parasite qui conditionne la température de fonctionnement de la boucle et donc ses performances.

IUSTI, Technopôle de Château Gombert, 5, rue Enrico Fermi, 13453 Marseille, Cedex 13

Karine SOUZA

souza@l3m.univ-mrs.fr

Simulation numérique de la gestion de la qualité de l'Eau et de la décontamination bactériologique; simulation numérique de prévention du risque des légionelloses*K. Souza, B. Roux, G. Chen*

Le travail de thèse se déroule en deux directions principales : (1) la gestion de la qualité de l'eau potable et l'utilisation de systèmes de décontamination bactériologique en sortie de sources ou de bassins de décantation, (2) la prévention de risques d'infection par les légionelloses. L'étude vise essentiellement le couplage entre la dynamique des fluides et le transport de particules pathogènes qu'il s'agit de filtrer et de neutraliser, ou non pathogènes qu'il s'agit seulement de filtrer. Nous cherchons à établir un état de l'art des principales techniques de décontamination bactériologique décrites dans la littérature: irradiation ultraviolet (UV), ozone, ionisation (ions d'argent, de cuivre, etc.), chlore. Il s'agit, pour certaines de ces techniques, notamment celle concernant l'irradiation UV de déterminer le régime d'écoulement optimal tant du point de vue de l'efficacité de la décontamination bactériologique, que du point de vue de la minimisation des coûts (d'investissement et de fonctionnement). Le but de l'étude est de comparer, sur la base de simulation numérique du couplage entre le régime d'écoulement (turbulent) et le transport, les principales techniques de décontamination concurrentes.

M2P2, IMT La Jetée, Technopôle de Château-Gombert, 38, Rue Frédéric Joliot-Curie, 13451 MARSEILLE Cedex 20

Yannick THOLLON

yannick.t@laposte.net

Comportement à rupture des composites stratifiés*Y. Thollon, C. Hochard*

La rupture des matériaux composites est due à de nombreux mécanismes agissants aux différentes échelles. Sur ce poster sera présenté un modèle basé sur la mécanique de l'endommagement permettant de décrire l'évolution des endommagements induits par de petites fissures parallèles à la direction des fibres, jusqu'à rupture du pli. Ce modèle permet de prendre en compte aussi bien les chargements statiques que de fatigue.

LMA, 31 chemin Joseph-Aiguier, 13402 Marseille, cedex 20

Jonathan WORMS

worms@polytech.univ-mrs.fr

Caractérisation des poussières en suspension dans les tokamaks par spectroscopie d'extinction visible-infrarouge*J. Worms, F. Onofri, C. Grisolia*

La présence de poussières dans l'enceinte à vide des tokamaks constitue un enjeu majeur pour le développement du programme ITER, principalement en termes de sûreté. Il est nécessaire de développer des outils de caractérisations de ces poussières afin d'étudier leur propriété physique, de comprendre comment ces poussières se créent et de pouvoir quantifier la quantité globale des poussières présente dans l'enceinte et de les enlever si nécessaire. Les travaux de recherche présentés consistent au développement de la spectrométrie par extinction qui pourra être utilisée pour caractériser les poussières en suspension. Les quatre axes majeurs de cette étude sont l'étude des propriétés optiques de ces particules, l'utilisation de différentes théories électromagnétiques pour prédire la réponse de diverses méthodes optiques pour la caractérisation de ces particules et en particulier de la spectrométrie d'extinction, le développement d'un outil informatique permettant à partir de mesure de transmission spectrale d'obtenir les caractéristiques physique de l'aérosol ainsi que la présentation du dispositif de validation.

IUSTI, Technopôle de Château Gombert, 5, rue Enrico Fermi, 13453 Marseille, Cedex 13

Jérôme BARRAU

jerome@macs.udl.es

Système de refroidissement d'un récepteur photovoltaïque de haute concentration*J. Barrau, L. Tadrist, M. Ibañez Plana*

Le système de refroidissement proposé pour traiter la problématique des hauts flux énergétiques des générateurs photovoltaïques de haute concentration combine les caractéristiques des jets impactants et des micro canaux. Ces deux technologies, actuellement utilisées dans le domaine de l'électronique de puissance, présentent un inconvénient pour leur application en concentration solaire: la non uniformité des températures dans le sens de l'écoulement qui provoque la diminution du rendement du récepteur photovoltaïque. Cette étude présente l'effet de la variation des paramètres caractéristiques des deux technologies combinées dans le système proposé sur l'uniformité des températures des cellules photovoltaïques.

IUSTI, Technopôle de Château Gombert, 5, rue Enrico Fermi, 13453 Marseille, Cedex 13

Germain BOSSU

germain.bossu@st.com

SQeRAM : une mémoire embarquée Quasi-Non-Volatile à faible tension d'alimentation

G. Bossu, S. Puget, P. Mazoyer, T. Skotnicki, P. Masson

Les travaux présentés portent sur un nouveau concept de mémoire non-volatiles. Sont décrits les principes, la technologie utilisée pour la fabrication, la physique des opérations d'écriture et d'effacement et les premiers résultats électriques.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Patrick CALENZO

patrick.calenzo@l2mp.fr

Mémoire simple poly-silicium pour application de type RFID

P. Calenzo

Une présentation complète d'une nouvelle cellule mémoire en simple poly-silicium pour des applications d'identification à fréquences radio (RFID) est réalisée. Cette cellule est présentée de sa conception au point de vue procédé de fabrication jusqu'à sa caractérisation électrique complète (écriture, effacement et lecture).

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Jean-René RAGUET

jean-rene.raguet@l2mp.fr

Développement d'architecture de cellule mémoire robuste

J-R. Raguet

Cette étude porte sur le développement et l'optimisation d'architectures de cellules mémoires non volatiles robustes. Le terme robuste est choisi ici pour décrire une architecture présentant le meilleur compromis entre la fiabilité, les performances et les contraintes technologiques actuelles et futures des cellules mémoires non volatiles basées sur une technique à grille flottante. L'objectif à long terme est de développer une cellule plus performante que les cellules actuelles en termes de temps d'accès, de temps d'écriture, de durée de rétention et de densité d'intégration tout en gardant un procédé compatible CMOS pour les futures technologies CMOS avancées.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Vincent DORVAL

vincent.dorval@cea.fr

Modélisation du bruit et de l'atténuation ultrasonores à partir d'un modèle physique

G. Corneloup, J. Moysan, F. Jenson

L'interaction d'une onde ultrasonore avec la microstructure d'un matériau se traduit par une perte d'amplitude du champ lors de sa propagation ainsi que par la redirection d'une partie de l'énergie du champ dans toutes les directions de l'espace. Ces phénomènes, appelés atténuation et bruit de structure, sont responsables d'une perte de sensibilité lors d'un contrôle non destructif. Actuellement, la modélisation de ces phénomènes par le logiciel de simulation en contrôle non destructif CIVA se fait de manière heuristique, i.e par des approches empiriques distinctes. Améliorer cet aspect du logiciel permettrait de mieux prédire la détectabilité de défauts pour les contrôles de matériau bruités. L'intégration à ce logiciel d'un modèle physique permettant d'estimer le bruit et l'atténuation est ici discutée. Ce modèle permet de calculer des grandeurs caractéristiques du milieu telles que la section efficace différentielle de diffusion ainsi que l'énergie totale diffusée à partir de certaines propriétés du matériau (constantes élastiques, taille moyenne de grain). Ces grandeurs sont ensuite utilisées en entrée d'algorithmes spécifiques permettant la simulation du bruit de structure et de l'atténuation. Des résultats de simulation obtenus avec ces outils sont comparés à des données expérimentales.

CIME, LCND, Université de la Méditerranée, IUT Aix Provence, Avenue Gaston Berger, 13625 Aix en Provence

Claire LE ROUX

claire.leroux@st.com

A new method to quantify retention-failed cells of an EEPROM CAST

C. Le Roux, L. Lopez, A. Firiti, J-L. Ogier, F. Lalande, R. Laffont, G. Micolau

Data retention is one of the main issues of non-volatile memories. The CAST (Cell Array Stress Test) is a simple tool used to quantify data retention time of EEPROM and Flash cells. However, it is not possible to easily quantify and localize the retention-failed cells of a CAST. Thus, a new experimental technique to localize and to quantify retention-failed EEPROM cells into a CAST is presented in this poster. This new technique is based on light emission microscopy; the aim is to observe light emission coming from cells and to localize their position with accuracy on CAST area. It is a visual and non-destructive method which validity has been shown on cycled cells after a retention test.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Caroline LUCCHESI

caroline_lucchesi@yahoo.fr

Etude de la propagation des fumées d'incendie en milieu confiné et ventilé d'un local source vers un local cible

C. Lucchesi, H. Pretrel, O. Vauquelin, Ph. Bournot

La thèse s'inscrit dans le cadre des actions de recherche sur l'incendie menées par l'IRSN en réponse aux préoccupations de sûreté vis à vis du risque d'incendie dans les installations nucléaires. Le sujet concerne la propagation des fumées produites lors d'un incendie dans des locaux confinés et ventilés mécaniquement. Il s'agit d'étudier les mécanismes physiques qui conduisent à la propagation des fumées générées par un feu situé dans un local dit « source » vers un local adjacent dit « cible ». L'objectif de la thèse est l'étude des principaux phénomènes mis en jeu dans les locaux source et cible pour des scénarios typiques des installations nucléaires à partir d'une approche expérimentale à échelle réduite. La thèse s'attache à décrire les écoulements de gaz et de suies, à les comprendre et à les analyser. Un objectif complémentaire est le développement et la mise au point de métrologies optiques fines (tomographie laser, PIV) sur des échelles réduites et des échelles plus grandes, voire réelles comme celle du dispositif DIVA (IRSN). Les résultats expérimentaux obtenus aux différentes échelles seront présentés.

CIME & Laboratoire d'Expérimentation des Feux LEF (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire IRSN, Cadarache)

Bastien MALLARONI

mallaroni@lma.cnrs-mrs.fr

Optimisation géométrique du rayonnement de résonateurs*B. Mallaroni, P-O. Mattei, P. Herzog*

L'optimisation du rayonnement acoustique du résonateur des instruments à vent peut être basé sur l'étude des cylindres de longueur finie rayonnant dans un milieu infini. En effet, c'est un modèle réaliste permettant des développements analytiques poussés. Notre approche est basée sur le calcul des fréquences de résonance d'un tel modèle simplifié. Une méthode de Newton est utilisée pour chercher les singularités de la fonction de Green multimodale du cylindre. Cette fonction de Green est obtenue par une méthode d'impédance ramenée entre deux points à l'intérieur du cylindre. Un facteur de couplage est introduit avec le rayonnement acoustique externe, décrit par une impédance de rayonnement multimodale basée sur la formulation de Zorumski. Des exemples de variations de la fréquence de résonance par rapport au facteur de couplage seront donnés et discutés.

LMA, 31 chemin Joseph-Aiguier, 13402 Marseille, cedex 20

Sébastien MARTINIE

sebmartinie@yahoo.fr

Impact du transport balistiques et quasi balistique sur les performances de circuit à base de transistor MOS Double-Grille*S. Martinie, G. Le Carval, D. Munteanu, J-L. Aufran*

La réduction constante de la géométrie du MOSFET implique une évolution de nos interprétations physiques des mécanismes régissant le transport électronique. L'intérêt majeur de cette compréhension réside dans l'élaboration de modèles analytique prédictif sous forme d'outils de simulation. Notre travail sera d'étudier l'impact des modélisations avancées de MOSFETs Double-Grille sur les performances d'éléments de circuits. Nous présentons donc une partie du travail que nous réalisons sur la modélisation analytique du transport balistique/quasi balistique dédiée à la simulation de petits circuits.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Matthieu MINGUEZ

minguez@l3m.univ-mrs.fr

Simulations des grandes échelles par méthode pseudo-spectrale d'un écoulement turbulent autour d'un modèle de véhicule*Matthieu Minguez, Eric Serre et Richard Pasquetti*

On présentera à travers ce poster les résultats de simulations de grandes Echelles (LES) de l'écoulement turbulent autour d'un modèle de véhicule appelé Corps d'Ahmed. Une méthode de Viscosité Spectrale Evanescente (SVV) permet de prendre en compte la cascade énergétique et la dissipation visqueuse ayant lieu au plus petites échelles de l'écoulement. Le corps est modélisé par une méthode de pseudo-pénalisation associée à une relaxation de la SVV en proche paroi nous permettant de prendre en compte les importants phénomènes locaux de production de turbulence. La structure de l'écoulement est retrouvée avec une zone de recirculation partielle sur la lunette arrière accompagnée de forts tourbillons contra-rotatifs. Les champs moyens de vitesse et les statistiques de la turbulence mettent en évidence un très bon accord avec les résultats expérimentaux.

M2P2, IMT La Jetée, Technopôle de Château-Gombert, 38, Rue Frédéric Joliot-Curie, 13451 MARSEILLE Cedex 20

Stéphanie MIOT

miot@lma.cnrs-mrs.fr

La rupture des structures composites stratifiées*S. Miot, C. Hochard, N. Lahellec, Y. Thollon, F. Mazerolle*

La prévision du comportement à rupture de structures composites stratifiées est d'un grand intérêt industriel. Ces structures stratifiées présentent de nombreux mécanismes de rupture qui interviennent à des échelles différentes. L'échelle la plus adaptée pour décrire de ces matériaux et pour le calcul de structure est l'échelle des plis. Un modèle de comportement est en cours de développement (thèse Y. Thollon) qui s'associe à un critère non local, faisant intervenir un volume caractéristique, pour décrire la rupture de structures stratifiées en présence de gradients de contrainte. Ces outils permettent de prédire la rupture de structures constituées de plis tissés, équilibrés ou déséquilibrés, sollicitées par un chargement statique. Ils seront par la suite étendus au cas de chargement de fatigue.

LMA, 31 chemin Joseph-Aiguier, 13402 Marseille, cedex 20

Mickaël PAILHA

mickael.pailha@etu.univ-provence.fr

Déclenchement d'avalanches sous-marines : rôle de la fraction volumique*M. Pailha, O. Pouliquen, M. Nicolas*

Sous la mer, des processus d'avalanche et de glissement de terrain existent, pour lesquels l'eau joue le rôle de fluide interstitiel. Ces phénomènes sont relativement fréquents et peuvent affecter des zones relativement peu pentées et prendre des proportions gigantesques. Le but de la thèse est d'essayer de comprendre les mécanismes de bases des avalanches sous-marines en laboratoire et d'analyser notamment les interactions entre les grains et le fluide. Nous nous sommes plus précisément attaché à montrer que la fraction volumique initiale de grains a une forte influence sur la dynamique de l'avalanche. Un état initialement lâche provoquera un déclenchement immédiat de l'avalanche à une vitesse supérieure à la vitesse stationnaire alors qu'un état initialement dense retardera le déclenchement pouvant même mener à une stabilisation sans départ d'avalanche. Ce phénomène pourrait expliquer les différents types d'avalanches sous-marines répertoriés par les géophysiciens.

IUSTI, Technopôle de Château Gombert, 5, rue Enrico Fermi, 13453 Marseille, Cedex 13

Kevin PAUMEL

kevin.paumel@etumel.univmed.fr

Etude de la transmission des ultrasons à une interface solide – sodium liquide en présence de gaz*K. Paumel, J. Moysan, F. Baqué, G. Corneloup*

Pour l'inspection des réacteurs à neutrons rapides refroidis par du sodium liquide, les techniques ultrasonores sont intéressantes car elles permettent de s'affranchir du problème de l'opacité du sodium. Il faut toutefois obtenir un bon couplage acoustique entre le transducteur ou la structure à inspecter et le sodium. L'expérience a montré que ce couplage était difficilement obtenu. En effet, la rugosité des surfaces solides peut provoquer le piégeage de poches de gaz microscopiques à l'interface solide/sodium liquide. Ce type d'interface, appelée interface composite, entraîne une forte diminution de l'énergie ultrasonore transmise. Des mesures et prédictions de la transmission d'ondes ultrasonores à des interfaces composites, ont été réalisées dans le domaine de Rayleigh. Les expériences en sodium étant très lourdes, l'étude s'est appuyée sur une manipulation équivalente dans l'eau utilisant des substrats en silicium dont la surface rugueuse est contrôlée et hydrophobe. Le coefficient de transmission a été mesuré avec deux transducteurs identiques large bande comme une fonction de quatre paramètres : la fréquence, la taille des poches de gaz, la fraction surfacique de gaz à l'interface et l'amplitude de la pression acoustique. Un modèle quasi-statique a été envisagé pour modéliser la variation de ce coefficient en fonction des quatre paramètres.

CIME, LCND, Université de la Méditerranée, IUT Aix Provence, Avenue Gaston Berger, 13625 Aix en Provence

Marie-Christine PAUZIN

pauzin@lma.cnrs-mrs.fr

Comportement acoustique d'un agent de contraste ultrasonore*M-C. Pauzin, S. Mensah, J-P. Lefebvre*

Les agents de contraste ultrasonore (ACU) sont des microbulles de gaz entourées d'une enveloppe composée de matériaux biocompatibles. Injectés par voie intraveineuse, ils permettent d'améliorer le contraste lors d'une échographie. La mise au point de nouvelles techniques d'imagerie utilisant les ACU nécessite la connaissance des comportements acoustique et dynamique des ACU dans les vaisseaux sanguins. Nous avons développé un modèle élément finis avec COMSOL Multiphysics™ afin de calculer le champ acoustique diffracté par deux types d'objets sphériques (une microbulle d'air et un ACU dont l'enveloppe est modélisée par un corps viscoélastique) placés soit dans un milieu fluide infini, soit dans un milieu fluide semi-infini (présence d'une paroi rigide). Les résultats obtenus en milieu infini pour les deux objets sont en accord avec les modèles analytiques de la littérature. Des études paramétriques ont été effectuées afin de quantifier l'influence du rayon de l'objet et des paramètres de l'enveloppe sur la fréquence de résonance. En présence de la paroi, nous avons observé que plus les objets étaient près de la paroi, plus la fréquence de résonance diminuait. Ce comportement est en accord avec les résultats expérimentaux parus récemment dans la littérature.

LMA, 31 chemin Joseph-Aiguier, 13402 Marseille, cedex 20

Fabien PETITPAS

fabien.petitpas@polytech.univ-mrs.fr

Modélisation de la propagation de fronts de transformation*F. Petitpas, R. Saurel*

Un modèle général traitant la propagation de fronts de transformation est présenté. Cette nouvelle approche considère les différents fronts comme des « interfaces diffuses » à travers lesquelles de forts effets de relaxation permettent de retrouver des conditions de sauts correctes. Le modèle implique une équation de conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie de mélange ainsi qu'une équation de masse et de fraction volumique pour chacune des phases. Le modèle est capable de traiter les problèmes à interface de simple contact à travers lesquels les effets de relaxation permettent de retrouver la condition d'égalité des pressions et des vitesses dans la zone de mélange. Lors du traitement de l'évaporation dynamique entre un liquide et sa vapeur, la même approche permet de considérer de nouveaux termes de relaxation assurant l'équilibre thermodynamique au niveau des interfaces (égalité des pressions, vitesses, températures et potentiels chimiques). Lors du traitement de problèmes de détonation dans les milieux hétérogènes, la donnée d'une cinétique chimique finie permet de retrouver la structure des fronts et de traiter des problèmes complexes dans lesquels de nombreuses interfaces matérielles sont présentes. Le modèle est également capable de rendre compte de la résistance à la compaction que présentent les milieux granulaires et de l'effet d'hystérésis qui intervient lors du déchargement d'un milieu préalablement compacté.

IUSTI, Technopôle de Château Gombert, 5, rue Enrico Fermi, 13453 Marseille, Cedex 13

Guillaume RICCIARDI

ricciardi@crans.org

Modélisation d'un coeur de réacteur nucléaire par milieu poreux: comparaison expérience théorie*G. Ricciardi, S. Bellizzi, B. Collard, B. Cochelin*

Dans cet article nous proposons un modèle numérique du comportement mécanique d'un coeur de réacteur nucléaire incluant la dynamique complète des assemblages combustibles et du fluide. Chaque assemblage combustible est assimilé à un milieu poreux déformable avec un comportement visco-élastique non linéaire, les équations globales du fluide sont obtenues par moyenne spatiale, le champ de vitesse du fluide et le champ de déplacement de la structure sont définis sur tout le domaine spatial. Les équations du mouvement de la structure sont obtenues par une formulation Lagrangienne, tandis que, pour permettre le coulage fluide structure, les équations de mouvement du fluide sont obtenues par une formulation Arbitrary Lagrangian Eulerian. Des résultats numériques sont confrontés aux données expérimentales.

LMA, 31 chemin Joseph-Aiguier, 13402 Marseille, cedex 20

Fabrice RIGAUD

fabrice.rigaud@l2mp.fr

Étude et conception de structures de test et méthode d'analyses pour les technologies CMOS*F. Rigaud*

Les technologies du semi-conducteur sont de plus en plus sensibles aux défauts et aux variations de process. Dans le but d'augmenter le rendement d'une technologie, il est important d'avoir des structures de test qui piègent les défauts et les rendent facilement analysables. En effet, l'identification rapide d'une défaillance permet de corriger au plus tôt la ligne de production. Dans ce but, nous avons réalisé 2 types de structure de test. Les premières sont des structures de dimension réduite, insérées dans les lignes de découpes durant la phase de lancement aussi bien que durant la production de produit avec la technologie ciblée. Cependant ces structures, de part leur surface réduite, ne permettent pas de piéger des défauts et ne sont utilisées que pour diagnostiquer des variations du procédé de fabrication. Les deuxièmes sont des structures occupant une surface importante; elles peuvent par conséquent piéger des défauts. Toutefois, ces structures ne peuvent pas être placées dans les lignes de découpe et ne sont alors utilisées que lors du lancement d'une technologie.

IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Escadrille Normandie Niemen, Case 142, 13397 Marseille, cedex 20

Parabelem Tinno ROMPAS

rompas@l3m.univ-mrs.fr

Un modèle numérique pour l'étude des courants marins dans le détroit de Bangka, nord Sulawesi, Indonésie*H. Gouin, E. Serre, C. Rodriguez*

Un modèle numérique permettant d'étudier les courants marins dans le détroit de Bangka (le Sulawesi du Nord, Indonésie) est proposé. Cette étude est destinée à la mise en place d'hydroliennes dans l'endroit le plus adapté du détroit afin de fournir du courant électrique à l'environnement voisin. Le projet utilise un modèle tridimensionnel d'écoulement prenant en compte la variation de pression hydrostatique dans les couches verticales. L'objectif de l'étude est l'obtention simultanée des lignes de courants et de l'énergie cinétique des marées par unité de surface horizontale du détroit. Le détroit de Bangka a une largeur d'environ 5500 mètres pour une profondeur moyenne de 40 mètres. Le calcul numérique est simulé à l'aide de mailles horizontales de 60 mètres de côté. Les données des conditions de bord pour les vitesses résultent de mesures expérimentales. Les solutions numériques ont été obtenues en utilisant un pas de temps d'une seconde. Les résultats montrent que les lignes de courants et les valeurs des vitesses correspondent convenablement aux résultats des mesures. Les valeurs de l'énergie cinétique alors obtenues par le calcul doivent permettre d'installer des turbines bien adaptées pour la future centrale électrique sous-marine.

M2P2, IMT La Jetée, Technopôle de Château-Gombert, 38, Rue Frédéric Joliot-Curie, 13451 MARSEILLE Cedex 20

Louis SOUVEREIN

louis.souverein@polytech.univ-mrs.fr

Caractérisation d'une interaction choc-couche limite à Mach 1.7 et à Mach 2.3*L. Souverein*

Les travaux présentés sur le poster concernent deux travaux complémentaires pour la qualification expérimentale des interactions choc-couche limite. Ces travaux ont été faits dans le contexte d'une cotutelle avec TU Delft aux Pays-Bas. Premièrement, les résultats des mesures par DUAL-PIV (avec décalage de temps) faites à TU Delft sont présentées. Ces mesures ont permis de déterminer les échelles de temps dans l'interaction. Deuxièmement, les résultats des mesures PIV 3D (stéréo) et de strioscopie sont présentés. Avec ces mesures, l'effet du contrôle sera étudié pour déterminer l'influence de l'injection d'air sur l'instationnarité de l'interaction.

IUSTI, Technopôle de Château Gombert, 5, rue Enrico Fermi, 13453 Marseille, Cedex 13

Mélanie SZCZAP

melanie.szczap-cnrs@st.com

A comprehensive modeling study of two-dimensional silicon subbands using a full-zone k.p method

M. Szczap, N. Cavassilas, F. Michelini, F. Payet, F. Bœuf, T. Skotnicki

L'objectif de ce travail est d'étudier la validité des résultats analytiques obtenus dans le cadre de l'approximation du puits triangulaire (approximation de Airy) pour les couches minces et très minces de silicium, à l'aide d'une nouvelle description des sous-bandes 2D du silicium en théorie k.p 30-bandes.