

# Journée de Dynamique des Fluides sur le Plateau

organisée par François Lusseyran et Michel Pons  
**CNRS-LIMSI**

Mercredi 9 Novembre 2011

Salle de Conférence, Bât. 338,  
Bâtiment des Colloques,  
Université Paris-Sud

Heure	Auteur(s)	Laboratoire(s)	Titre
9h10	<b>Ouverture</b>		
<b>Écoulements Instationnaires et Turbulence</b>			
9h20	R. Monchaux, M. Bourgoïn, A. Cartellier, M. Obligado et M. Missaoui	UME-ENSTA	Particules inertielles et turbulence
<p>Résumé : Nous présentons une étude de la concentration préférentielle en turbulence homogène et isotrope. En utilisant les diagrammes de Voronoï, nous avons déjà pu quantifier celle-ci en fonction du nombre de Stokes dans des conditions de turbulence modérée jusqu'à des valeurs du nombre de Reynolds basé sur la micro-échelle de Taylor de l'ordre de <math>R=120</math>. Grâce à une grille active récemment intégrée à la soufflerie, nous considérons les effets du nombre de Reynolds sur la concentration préférentielle dans la gamme 200-400.</p>			
9h30	Clément Mettot, Sami Yamouni, Denis Sipp	ONERA / DAFE	Dynamique des oscillateurs et amplificateurs de bruit dans un cadre global
<p>Résumé : On s'intéresse à un écoulement turbulent instable dans une cavité, dont on cherche à caractériser la dynamique (spectre et modes propres). Nous étudions numériquement cette dynamique en simulant les équations moyennées de Navier-Stokes turbulent (RANS et URANS) fermées à l'aide du modèle k-omega de Wilcox. L'approche temporelle URANS nous donne accès à la dynamique instationnaire qui reproduit remarquablement le spectre obtenu expérimentalement. Afin de mieux caractériser ce spectre obtenu numériquement, on recherche les modes propres via une approche de stabilité globale effectuée sur le champ RANS. Le nouveau spectre ainsi obtenu est proche de celui déterminé avec l'approche URANS, on a de plus accès à la structure des modes propres de l'écoulement. Enfin, cette approche nous permet également d'obtenir le champ de sensibilité de l'écoulement à des perturbations extérieures qui peut être comparé à des résultats expérimentaux obtenus en contrôlant l'écoulement à l'aide d'un cylindre.</p>			
9h40	Amélie Danlos, Franck Richecoeur, Laurent Zimmer	EM2C	Utilisation de la gappy POD pour la complétion de champs de vitesses expérimentaux.
<p>Résumé : Velocity measurements in two-phase flows are difficult to carry out because of diagnostic drawbacks. Usually measurements obtained on these flows present irregular and low spatial or temporal resolution. Particle Tracking Velocimetry is an example of two-phase flows diagnostics for which data are acquired when a particle crosses a measurement volume. Then information is known on a grid changing with time and space. In order to use statistic post-processing techniques to extract the flow dynamics or to compare experimental and numerical studies it is necessary to find a way of completing data fields. This work presents a data field completion technique based on Proper Orthogonal Decomposition which could improve Particle Images Velocimetry (PIV) or Particle Tracking Velocimetry (PTV) measurements after validation tests using synthetic velocity fields. In order to validate Gappy POD method for multi-phase flow measurements, first tests have been realized on synthetic velocity fields. This first step allows to estimate the efficiency and limits of this technique but also to find criteria to define a range of applications. Next, the correction feature of Gappy POD using on PIV measurements is underlined with an example acquired in a combustion chamber.</p>			
9h50	Lise Divaret, Olivier Cadot , Olivier Doaré , Pierre Moussou	UME ENSTA, EDF, Clamart ( <i>Dépt. Analyses Mécaniques et Acoustiques</i> )	Forces normales s'exerçant sur un cylindre oscillant dans un écoulement axial
<p>Résumé : Nous cherchons à caractériser l'amortissement d'un cylindre oscillant latéralement dans un écoulement axial de vitesse <math>U</math>. L'amortissement mesuré est gouverné par trois nombres adimensionnels : le nombre de Stokes <math>\beta=D^2f/\nu</math>, le nombre de Reynolds axial <math>Re_{ax}=UD/\nu</math> et le ratio vitesse latérale – vitesse axiale <math>L=2\pi fA/U</math>. Nous présentons une étude expérimentale des coefficients d'inertie et de traînée pour de faibles ratios vitesse latérale</p>			

d'oscillation- vitesse axiale. La forte dépendance du coefficient d'amortissement avec le nombre de Reynolds axial est mise en évidence.			
10h	Mathieu Grandemange, Marc Gohlke, Olivier Cadot.	UME ENSTA ParisTech PSA Peugeot Citroën	Étude expérimentale de la sensibilité du sillage turbulent d'un corps 3D.
Résumé : La sensibilité à une perturbation locale du sillage turbulent d'un corps 3D avec un détachement axisymétrique est étudié à $Re = 21000$ . Le corps est tenu par deux ailes qui fixent un plan de symétrie privilégiée de l'écoulement. Le champ moyen de vitesse est bien symétrique mais le sillage instantané est toujours orienté d'un côté ou de l'autre du plan des ailes, le changement d'orientation semblant se faire aléatoirement. Indépendamment de cette orientation, un mode global du sillage est mesuré à $St=0.2$ . La mise en place d'une perturbation axisymétrique dans le sillage permet de contrôler l'activité de ce mode et peut induire des gains de traînée intéressants. D'autre part, une perturbation dépendant de la position azimutale, selon sa position, oriente le champ moyen d'un côté ou de l'autre du plan des ailes. Les zones particulièrement sensibles sont observées au niveau des couches de mélanges dans le sillage proche.			
10h10	S. Atis, L. Talon, H. Auradou et D. Salin	FAST	Propagation d'onde chimique en écoulement désordonné.
Résumé : Nous présenterons une étude expérimentale du couplage entre un front réactif auto-entretenu et un écoulement désordonné. Nous caractériserons les différents régimes en fonction de la vitesse de l'écoulement et de son sens par rapport au sens de propagation du front. Nous montrerons que le spectre spatial du front présente une loi d'échelle et que les exposants de Hurst mesurés révèlent l'existence de fronts à caractère corrélé ou anticorrélé. Dans le cas d'un régime où les fronts remontent le courant, nous observons la formation de structures analogues à des fronts de croissance.			
10h20	Arnaud Chiffaudel François Daviaud, Bérengère Dubrulle, Éric Herbert et Brice Saint-Michel	GIT-SPEC, CEA SACLAY	Dynamiques d'un écoulement turbulent hors-équilibre
Résumé : Nous étudions un écoulement de Von Kármán très turbulent. À vitesse imposée des turbines, nous observons selon la nature du forçage deux types de transition : une, sous-critique avec apparition d'un cycle d'hystérésis, et une autre, semblable à une transition supercritique avec une présence de multistabilité autour de la transition. En imposant le couple transmis aux turbines, il est également possible d'observer dans les régimes hystérétiques une multistabilité entre les différents états du système. Nous tenterons de caractériser la dynamique des "sauts" entre ces états.			
<b>Pause-café : 10h30-10h50</b>			
<b>Convection - Rotation</b>			
10h50	Éric Herbert, Bérengère Dubrulle, François Daviaud	GIT-SPEC, CEA SACLAY	Spectres spatio-temporels d'un écoulement de Von Karman turbulent
Résumé : Dans le domaine de la turbulence hydrodynamique, contrairement aux prédictions théoriques et aux simulations numériques qui sont orientées vers l'espace de Fourier, les études expérimentales sont généralement localisées en espace et résolues en temps. La comparaison est alors rendue possible en utilisant l'hypothèse de Taylor qui relie les échelles de temps et les échelles de longueur. L'apparition récente de la mesure du champs de vitesse grâce à la technique de la Vélocimétrie par Image de Particules (PIV) a permis le calcul des premiers spectres expérimentaux bidimensionnels résolus spatialement. Nous montrons qu'il est à présent possible de déterminer précisément le spectre spatio-temporel d'un écoulement turbulent grâce à une PIV stéréoscopique (les 3 composantes de la vitesse sont résolues dans un plan) à la résolution fréquentielle élevée dont nous disposons au laboratoire pour l'étude d'un écoulement dans la géométrie de Von Karman.			
11h	D. Baltean-Carlès, V. Daru, C. Weisman	LIMSI	Étude numérique du vent acoustique non-linéaire dans un résonateur à ondes stationnaires
Résumé : Le vent acoustique associé aux ondes stationnaires dans un résonateur rectangulaire est étudié pour des nombres de Reynolds non-linéaire croissants, par résolution numérique des équations de Navier-Stokes compressibles moyennées sur une période. Le résonateur est excité en le secouant suivant l'axe à une fréquence imposée. Pour des vitesses acoustiques assez grandes, des chocs peuvent être observés. Lorsque le Reynolds non-linéaire augmente, les centres des cellules de streaming sont repoussés vers les parois latérales du tube. Ce résultat est en accord avec plusieurs résultats expérimentaux existants, lesquels divergent des modèles linéaires.			
11h10	Jean Boisson, Cyril Lamriben, Pierre-Philippe Cortet et Frédéric Moisy	FAST	Courants moyens induits par des modes d'inertie dans un écoulement en rotation modulée
Résumé : Les fluides en rotation sont le siège d'ondes d'inertie qui, dans un système fermé et sous certaines conditions, entrent en résonance pour générer des modes d'inerties. En géophysique, le mouvement de marée, par exemple, entraîne la présence de tels modes dans l'océan ou dans le cœur des planètes. Dans cette présentation,			

nous détaillerons une étude expérimentale par PIV - réalisé sur la plateforme Gyroflow du FAST - de ces modes d'inertie dans une boîte cubique soumise à un mouvement de libration. Nous tâcherons, notamment, de caractériser les courants moyens issus des non-linéarités de l'écoulement.

11h20	Anne Sergent	LIMSI	Structures à grande échelle en convection turbulente de Rayleigh-Bénard en cavité cartésienne
-------	--------------	-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Résumé : L'évolution temporelle du réseau de rouleaux quasi-stationnaires caractérisant l'écoulement à grande échelle présent dans une cellule de Rayleigh-Bénard cartésienne est étudiée par simulation des grandes échelles. Pour des nombres de Rayleigh compris entre  $10^7$  et  $10^{10}$  et un nombre de Prandtl de 0.7, de soudaines et rapides transitions sont observées entre deux états stables sur des temps longs. Pendant la transition, une succession de réorientations et disparitions des rouleaux conduit à un renversement de l'écoulement et une augmentation de la taille des rouleaux.

## Avancées en méthodes numériques, contrôle

11h30	Marica Pelanti	UME-ENSTA, DFA	Diffuse interface numerical models for compressible gas-water flows
-------	----------------	----------------	---------------------------------------------------------------------

Résumé : Diffuse interface numerical models based on the compressible Euler equations are very effective tools to simulate multi-phase mixtures with interfaces and shocks. We have developed a two-dimensional high-resolution wave propagation finite volume method with adaptive mesh refinement for a simple two-fluid flow model based on an augmented Euler system. We are currently studying extended models for gas-water flow applications to describe additional physical phenomena, namely metastable states and phase transition. We discuss models of different complexity and computational challenges with the ultimate goal of simulating cavitating liquid flows.

11h40	G. Prigent, M.-C. Duluc, P. Le Quéré	LIMSI	Simulations numériques d'écoulements liquide-gaz anisothermes
-------	--------------------------------------	-------	---------------------------------------------------------------

Résumé : Le code de calcul présenté a pour objectif la description d'écoulements diphasiques avec transfert de chaleur. Le code utilise un modèle à un fluide construit à partir d'un jeu unique d'équations valable dans les deux phases. Dans ce modèle, la phase liquide est considérée comme incompressible alors que la phase gazeuse est considérée comme faiblement compressible, sous une approximation faible Mach. Cette approximation permet de simuler les effets de dilatabilité de la phase gazeuse et d'accéder à la pression thermodynamique dans le gaz, sans restrictions sévères sur le pas de temps comme en tout compressible. L'interface est décrite à l'aide d'une méthode front-tracking. L'implémentation de l'équation de l'énergie dans le code est validée à partir de deux cas-tests, qui sont présentés. On montre qu'une modification de la fonction de Heaviside, fonction indicatrice de phase utilisée dans la méthode de front-tracking, est indispensable pour assurer la conservation de la masse et de l'énergie.

11h50	M. Duarte, M. Massot, S. Descombes, V. Louvet, C. Tenaud, S. Candel	EM2C, LIMSI	Méthodes numériques adaptatives pour la simulation de la dynamique de fronts de combustion multi-échelles en temps et en espace.
-------	---------------------------------------------------------------------	-------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Résumé : Nous abordons, dans ce travail, le développement d'une nouvelle génération de méthodes numériques destinées à la simulation de problèmes réactifs, raides et fortement instationnaires, dans lesquels une très large gamme d'échelles de temps et d'espace intervient. La base de la stratégie numérique s'appuie sur une décomposition d'opérateur spécifique, dont le pas de temps est choisi de manière à respecter un niveau de précision donné par la physique du problème, et pour laquelle chaque sous-pas utilise un intégrateur temporel d'ordre élevé dédié. Ce schéma numérique est ensuite couplé à une approche de multirésolution spatiale adaptative permettant une représentation de la solution sur un maillage dynamique adapté. L'ensemble du travail a conduit au développement du code de simulation générique académique MBARETE de manière à évaluer les développements théoriques et numériques dans le contexte de configurations pratiques raides issue de plusieurs domaines d'application. Ces travaux ont été initiés dans le contexte de la dynamique chimique non-linéaire et de l'ingénierie biomédicale pour des systèmes de réaction-diffusion; ils ont ensuite été étendus à des systèmes de convection-réaction-diffusion pour la simulation des décharges répétitives pulsées en physique des plasmas et à la simulation de fronts de réaction. Nous illustrerons l'efficacité algorithmique de la méthode sur le cas de l'allumage et de la propagation de flammes en combustion.

12h	Y. Fraigneau	LIMSI	Algorithme pour la simulation d'écoulements instationnaires incompressibles ou faible Mach sur une architecture parallèle à mémoire distribuée
-----	--------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Résumé : Le développement du calcul (massivement) parallèle nous a conduits à adapter certains des algorithmes utilisés en mécanique des fluides numérique aux architectures à mémoire distribuée. Un effort particulier a été mené dans le domaine des écoulements incompressibles et faible Mach dont la résolution est basée sur des méthodes de type prédiction-projection. Pour des questions de stabilité numérique et de performance, la discrétisation des équations de Navier-Stokes repose sur des schémas numériques implicites aboutissant à la résolution de systèmes linéaires. La technique de parallélisation utilisée étant généralement la décomposition de domaines, la difficulté consiste alors à définir un algorithme alliant à la fois rapidité, précision et scalabilité pour la résolution de ces systèmes linéaires répartis sur l'ensemble des processeurs. L'algorithme utilisé dans le code SUNFLUIDH, basé sur des méthodes numériques directes, sera présenté ainsi que les premiers résultats illustrant ses performances.

12h10	Bérengère Podvin et Yann Fraigneau	LIMSI	Conditions aux limites synthétiques pour la simulation de la turbulence de paroi
Résumé : Nous utilisons la POD pour construire des conditions aux limites synthétiques dans la zone de paroi d'un canal turbulent. Le domaine restreint que nous considérons exclut la zone de paroi $y^+ < 50$ . Une condition de Dirichlet aux extrémités du canal restreint est reconstruite à partir des statistiques du second ordre du domaine complet et du champ instantané calculé dans le domaine restreint. L'objectif est de parvenir à reproduire la turbulence du domaine complet dans le domaine restreint, ce qui pourrait constituer une alternative aux modèles de paroi existants. Des résultats sont présentés pour $R^* = 180$ et $R^* = 590$ .			
12h20	Denis Sipp	ONERA / DAFE	Contrôle en boucle fermée de la dynamique d'amplificateur de bruit dans une cavité ouverte.
Résumé : On considère une cavité ouverte avec un écoulement caractérisé par un nombre de Reynolds de 7500. L'écoulement présente alors quatre modes globaux instables, que l'on souhaite contrôler en boucle fermée à l'aide d'un actionneur et de capteurs. Le contrôleur vise à supprimer la variance au niveau d'un capteur de frottement situé à l'aval de la cavité. Une source de bruit placée en amont (et qui modélise un bruit d'origine quelconque) excite de façon continue le système. On compare l'efficacité du contrôle en boucle fermée en fonction de la position et du nombre de capteurs utilisés pour l'estimation de l'écoulement. En particulier on montrera qu'il faut un nombre minimum de 2 capteurs, l'un en amont, l'autre en aval pour minimiser l'amplitude du signal sur le capteur aval. On montrera que ces 2 capteurs permettent d'estimer deux dynamiques de nature très différentes, la dynamique amplificatrice de bruit pour le capteur amont et la dynamique oscillatrice pour le capteur aval.			
12h30	Aurélien Hervé, Denis Sipp, Peter Schmid.	ONERA / DAFE	Identification de modèle non linéaire pour le contrôle d'un écoulement instable.
Résumé : Un modèle réduit non linéaire de type ARMAX est identifié pour modéliser un lâcher tourbillonnaire derrière un profil NACA010, à haute incidence. La structure du modèle est basée sur une projection de Galerkin des équations de Navier-Stokes tandis, tandis que ses coefficients sont identifiés d'après l'observation de l'écoulement. Le modèle obtenu sera utilisé pour définir un contrôle prédictif non-linéaire, et stabiliser la finesse de l'aile.			
12h40	Nicolas Dovetta, Peter J. Schmid, Denis Sipp, Beverley J. Mckeon	LadHyX <i>École Polytechnique</i> ONERA DAFE <i>Meudon</i> GALCIT <i>California Institute Technology</i>	Application of system-identification and sensitivity analysis to noise-amplifier models.
Résumé : Separated flow often exhibit amplification of external noise sources via an interaction with shear layer instabilities. In order to manipulate this amplification process we consider a data-based control design strategy. The first step is to build a state-space representation of the input-output transfer function. An auto-regressive representation is used that explicitly includes Markov parameters (ARMarkov). This is then coupled with the eigensystem realization algorithm (ERA) which yields a reduced-order state-space representation of the problem. In real experiments the data is contaminated by measurement noise or by non-linearities which are not accounted for by the present approach. In order to enforce robustness of the identification-realization procedure a sensitivity analysis of the algorithm is performed. These sensitivities provide quantitative criteria to find the most robust way of identifying the system using the ARMarkov/ERA algorithm. The system-identification and sensitivity framework will be demonstrated on the Ginzburg-Landau equation.			
12h50	<b>Déjeuner + Café : 12h50 – 14h00</b>		
<b>Fluides complexes, granulaires, suspensions, et Interfaces</b>			
14h	N. Ribe, M. Habibi, H. Hosseini, M. H. Khatami,	FAST, IASBS, Zanjan (Iran)	Superenroulement liquide
Résumé : De manière générale, superenroulement ('supercoiling' en anglais) veut dire une instabilité de flambage à grande échelle d'un objet qui est déjà enroulé à une échelle plus petite, par ex. une corde de téléphone ou un filament d'ADN. Nous mettons en évidence un analogue liquide de ce phénomène où un mince filament de fluide visqueux qui tombe sur une surface subit une première instabilité d'enroulement, créant ainsi une structure hélicoïdale qui subit à son tour un deuxième flambage. Nous présenterons un diagramme de phase des 5 états possibles (dont le superenroulement) d'un filament qui tombe sur une surface, ainsi que la loi d'échelle de la fréquence du flambage secondaire.			
14h10	R. Dangla, E. Fradet, S. Lee and Charles N. Baroud	LadHyx, École Polytechnique	Anchors and Rails: trapping and guiding drops in wells of surface energy
Résumé : An approach to Lab-on-a-Chip technologies is the field of droplet microfluidics, which considers droplets as independent microreactors for chemical or bio-medical assays. A key challenge is the ability to produce, transport and arrange droplets in large 2D arrays. <i>Anchors and Rails</i> provide an innovative method for droplet management in a 2D microfluidic network that does not rely on any external forcing. Instead, it relies on surface energy gradients, patterned inside the microchannel, to apply forces on the droplets. We will present the physics at play and			

characterize the trapping mechanism of the <i>Anchors</i> .			
14h20	Marc Rabaud	FAST	Forme d'un jet liquide sortant d'un tube horizontal : nappe ou jet ?
Résumé : Lorsqu'un liquide sort d'un tube cylindrique horizontal avec un débit suffisant mais pas trop élevé, le jet prend progressivement la forme d'un rideau mince et vertical limité par deux bourrelets approximativement paraboliques. Je décrirai les formes observées selon les conditions expérimentales.			
14h30	Antoine Campagne, Georges Gauthier, Jérôme Martin	FAST	Mesure d'une "pression partielle", induite dans une suspension macroscopique cisailée
Résumé : Nous avons montré (Deboeuf A., Gauthier G., Martin J., Yurkovetsky Y. and Morris J. <i>Particle Pressure in a Sheared Suspension: A Bridge from Osmosis to Granular Dilatancy</i> , Phys. Rev. Lett. <b>102</b> , 108301 (2009)), qu'une « pression osmotique » pouvait apparaître dans des suspensions de particules non-browniennes, en réponse à l'agitation produite par un cisaillement. Ici, nous présentons des mesures de pressions de grille dans des suspensions bidisperses cisailées : Là encore, les expériences peuvent s'analyser simplement, en termes de pression partielle induite par cisaillement.			
14h40	F. Boulogne, L. Pauchard, F. Giorgiutti-Dauphiné	FAST	Séchage de suspensions colloïdales en géométrie cylindrique
Résumé : Les procédés de dépôts de couche mince nécessitent un contrôle de l'enduction puis du séchage de suspensions colloïdales. Dans la plupart des cas les applications exigent des films homogènes, exempts de plissements et/ou de fractures. Nous réalisons, à l'aide d'une suspension de particules colloïdales (silice), l'enduction d'un matériau de géométrie cylindrique (fibre de 400 µm de diamètre). Cette géométrie entraîne la déstabilisation du film (instabilité de Rayleigh-Plateau) donnant lieu à la formation d'un réseau de gouttes relié par des films minces. Nous nous focalisons sur le séchage de ces films minces qui, au cours de la consolidation, sont le siège de fracturations annulaires. Nous avons étudié les caractéristiques physiques de ces fractures en fonction des propriétés physico-chimiques et mécaniques de la couche solide.			
14h50	Corentin Coulais et Olivier Dauchot	GIT-SPEC, CEA SACLAY	La transition de Jamming à température finie : une expérience granulaire
Résumé : Lorsqu'une assemblée d'objet (grains, bulles, colloïdes, voitures !) devient dense, trois phénomènes interviennent : on ne peut pas déplacer un grain sans faire bouger ses voisins; le nombre de contact augmente brusquement et une rigidité mécanique macroscopique apparaît. En l'absence d'agitation thermique ou mécanique, pour des sphères molles sans friction, ces trois caractéristiques interviennent en même temps -- c'est la transition de Jamming -- et résultent en de nombreuses propriétés d'invariance d'échelle non triviales. Nous nous proposons dans une expérience originale de grains vibrés photo-élastiques, d'étudier les vestiges et de cette transition lorsque agitation et friction sont présentes, et d'en discuter l'influence ainsi que l'apparition d'une dynamique hétérogène. Par ailleurs, nous discuterons le lien entre cette dernière et le comportement des chaînes de force.			
<b>Magnéto-Hydrodynamique</b>			
15h	C. Nore, J.-L. Guermond, J. Léorat, A. Ribeiro, F. Luddens	LIMSI, Texas A&M University LUTH CNRS <i>Meudon</i>	Équations de la MHD en milieu hétérogène : approximation par éléments finis de Lagrange.
Résumé : L'effet dynamo est l'explication la plus couramment adoptée pour expliquer l'existence d'un champ magnétique sur Terre. Dans le but de simuler l'expérience VKS2 (l'une des expériences ayant réussi à mettre en évidence ce phénomène), un code numérique (SFEMaNS) a été développé. Utilisant une géométrie axisymétrique, la résolution couple une décomposition de Fourier dans la direction azimutale, et une technique d'éléments finis de Lagrange dans le plan méridien. Ce choix d'éléments pose problème pour les équations de Maxwell. En particulier, les algorithmes standards peuvent ne pas converger vers la bonne solution, en régime stationnaire, lorsque le domaine ou la perméabilité magnétique présente des singularités : la contrainte de divergence nulle peut ne pas être respectée. Ce problème est résolu dans SFEMaNS grâce à une nouvelle approche, qui a été analysée et validée : les résultats ont en outre été positivement confrontés à d'autres simulations numériques.			
15h10	B. Dubrulle, F. Daviaud, S. Aumaitre, J. Boisson	GIT-SPEC, CEA SACLAY	Reconstruction des champs magnétiques dans VKS : méthode et résultats
Résumé : L'expérience VKS impliquant du sodium turbulent est une des rares expériences à produire l'effet dynamo. En variant les paramètres de la manip, on a pu observer une riche variété de régimes dynamiques, similaires à ceux observés dans l'Univers. Nous montrons comment la mesure du champ magnétique effectuée avec 4 sondes dans VKS peut être utilisée pour reconstruire le champ dans toute l'expérience en utilisant une technique de projection sur des modes Galerkin bien choisis. On obtient ainsi une visualisation 3D du comportement du champ en régime stationnaire, ou en régime dynamique.			

15h20	C. Nore, J. Leorat, J.-L. Guermond et F. Luddens	LIMSI, LUTH CNRS <i>Meudon</i> , Texas A&M University	Effet dynamo dans un cylindre en précession
Résumé : It is numerically demonstrated by means of a magnetohydrodynamics code that precession can trigger the dynamo effect in a cylindrical container. When the Reynolds number, based on the radius of the cylinder and its angular velocity, increases, the flow, which is initially centrosymmetric, loses its stability and bifurcates to a quasiperiodic motion. This unsteady and asymmetric flow is shown to be capable of sustaining dynamo action in the linear and nonlinear regimes. The magnetic field thus generated is unsteady and quadrupolar. These numerical evidences of dynamo action in a precessing cylindrical container may be useful for an experiment now planned at the Dresden sodium facility for dynamo and thermohydraulic studies in Germany.			
15h30	Jean Boisson, Sébastien Aumaître	GIT-SPEC, CEA SACLAY	Ondes progressives dans un écoulement cylindrique coaxial forcé électromagnétiquement
Résumé : Nous présenterons une étude expérimentale d'un écoulement de métal liquide, dans une géométrie cylindrique coaxiale, soumis à une force de Lorentz azimutale. Par l'utilisation de mesure ultrasonique de la vitesse, nous étudierons l'effet respectif du courant, $I$ , et du champ magnétique, $B$ , appliqués, sur les différents états dynamiques observés, c'est à dire des structures stationnaires et deux régimes d'ondes progressives. Nous attacherons à caractériser ces ondes par leurs fréquences et leurs vitesses de propagation en fonction de $I$ et $B$ , un champ magnétique plus élevé favorisant nettement les ondes les plus rapides.			
15h40	<b>Pause : 15h40 – 16h00</b>		
<b>Instabilités</b>			
16h	E. Sultan, F. Moisy, M. Rabaud	FAST	Instabilités paramétriques d'ondes de surfaces forcées localement : expériences et modélisation
Résumé : Un batteur totalement immergé dans un liquide et oscillant à proximité de la surface libre produit des ondes de surfaces sous-harmoniques, proches de celles de l'instabilité de Faraday. Bien que les dispositifs soient proches, ces ondes se distinguent des "cross-waves" (elles aussi sous-harmoniques) habituellement observées dans les canaux à houle. Nous montrons par une approche théorique que la géométrie de la source (du batteur) peut sélectionner le motif le plus instable. Le calcul de l'écoulement forcé par un batteur cylindrique permet de tester la validité de ce critère de sélection vis-a-vis des expériences.			
16h10	F. Martinelli, P. J. Schmid, M. Quadrio	LadHyX <i>École Polytechnique</i> DIA Politecnico Milano	Non-modal stability analysis of electrohydrodynamic flows in a channel
Résumé : Flows of dielectric liquids in presence of injected charges and electric fields are characterised by interesting and diverse phenomena. The prototypical problem of electroconvection in planar geometries has received much attention in the last 30 years; both linear and nonlinear stability analyses are now available, and experimental studies have been attempted. The present work aims at extending these results in two directions. First, standard stability results on electroconvection of a flow at rest in a plane channel are revisited within the non-modal framework. It will be shown that mild amplifications of disturbance energy are possible in subcritical conditions, due to the interaction between the perturbation velocity and electric fields. Secondly, stability of a Poiseuille flow of a dielectric liquid in presence of injected charges and electric fields is considered. Both modal and non-modal analyses will be presented, with particular emphasis on the mechanisms leading to subcritical transition.			
16h20	Pierre-Philippe Cortet, Guilhem Bordes, Frédéric Moisy, Thierry Dauxois	FAST, Laboratoire Physique ENS de Lyon	Instabilité sous-harmonique d'une onde plane d'inertie par résonance triadique
Résumé : Des ondes planes d'inertie sont excitées expérimentalement dans un aquarium tournant. Grâce à des mesures par PIV, on observe que l'onde plane générée subit une instabilité sous-harmonique qui excite deux ondes planes secondaires. Les fréquences et les vecteurs d'ondes de ces ondes secondaires sont en accord quantitatif avec les prédictions théoriques pour une résonance triadique. Les vecteurs d'ondes secondaires sont en particulier systématiquement plus normaux à l'axe de rotation que le vecteur d'onde primaire : cette caractéristique illustre le mécanisme de base à l'origine des transferts d'énergie vers les modes lents quasi-bidimensionnels de la turbulence en rotation.			
16h30	X. Garnaud, L. Lesshafft, P. Schmid, P. Huerre	LadHyX <i>École Polytechnique</i>	Étude modale de la stabilité de jet
Résumé : La fréquence observée pour les oscillations auto-entretenues dans les écoulements de jets chauffés peut être expliquée par une analyse spatio-temporelle locale. Dans le cas des jets isothermes, il n'y a plus d'oscillations auto-entretenues mais l'écoulement reste particulièrement sensible aux perturbations, en particulier pour un nombre de Strouhal de l'ordre de 0.5. Cette valeur ne peut pas être expliquée par une approche spatio-temporelle, et l'hypothèse faite pour expliquer ce phénomène il y a une trentaine d'années est que cette fréquence correspond à celle d'un mode "global" de l'écoulement faiblement amorti et donc facilement excitable. Nous présenterons les caractéristiques de ces modes propres dont le calcul est maintenant possible, ainsi que les difficultés associées à ce type d'approche pour les			

écoulements de jet.			
16h40	Nicolas Kofman, Christian Ruyer-Quil, Sophie Mergui	FAST	Instabilités tridimensionnelles d'un film liquide tombant
<p>Résumé : L'instabilité primaire d'un film liquide tombant par gravité le long d'un plan incliné donne naissance à des ondes 2D, c'est à dire des fronts rectilignes se propageant dans le sens de l'écoulement. Ces front subissent une instabilité secondaire qui entraîne une modulation dans la direction transverse. On ne connaît pas, à l'heure actuelle, la nature de cette instabilité 3D et les grandeurs physiques importantes qui entrent en jeu. Nous étudions numériquement, grâce aux outils de l'analyse de Floquet et de la simulation directe (Gerris), l'influence de la capillarité vis-à-vis des effets gravitaires et visqueux sur les caractéristiques des ondes 3D. Nous présentons, ensuite, le montage expérimental et quelques résultats préliminaires.</p>			
16h50	Zhenlan Gao, B. Podvin, A. Sergent, S. Xin, P. Le Quéré	LIMSI, CETHIL	Simulation numérique de la convection naturelle dans un canal différentiellement chauffé
<p>Résumé : Nous étudions les instabilités de convection naturelle d'une lame d'air (<math>Pr=0.71</math>) bi-périodique confinée entre deux plaques verticales. Nous nous appuyons sur des simulations numériques directes 3D au voisinage du nombre de Rayleigh critique. Deux cas sont considérés. Dans le premier cas, la température sur chaque paroi est constante – cas isotherme. Dans le deuxième cas, une stratification constante est imposée aux parois, c'est-à-dire que la température augmente linéairement avec la hauteur. Les résultats sont comparés avec ceux obtenus par simulation 2D.</p> <p>Les simulations 3D sont effectuées dans un domaine de rapport de forme 1:1:10 suivant les directions x y et z. Les motifs correspondants aux étapes de la transition vers le régime chaotique sont présentés. Dans le cas isotherme, il s'agit de rouleaux 2D stationnaires, motifs 3D stationnaires, puis rouleaux 2D oscillants (un régime mono-périodique) vers des motifs 3D instationnaires (un régime quasi-périodique). Dans le cas stratifié, la procédure de la transition se résume au passage d'ondes progressives périodiques à des ondes cnoidales, puis à une instabilité transverse avant d'atteindre le régime chaotique.</p> <p>Pour étudier l'effet de confinement dans la direction transverse, plusieurs simulations 3D dans un domaine de rapport de forme 1 : 10: 10 ont été récemment effectuées pour le cas isotherme. Nous observons que la première instabilité transverse se produisant à un nombre de Ra plus bas que dans le cas confiné.</p>			
17h	S. Yamouni, D. Sipp et L. Jacquin	ONERA-DAFE	Influence of the Mach number on the cavity dynamics.
<p>Résumé : A global stability analysis is carried out in the case of a compressible open cavity flow at a Reynolds number of 7500 and a Mach number varied between 0 and 0.9. The analysis of the spectrum has highlighted the interaction between two phenomena: the feedback aeroacoustic resonance and the acoustic resonance. This interaction has already been observed experimentally in the literature by East (1964) and Block (1976). It was found that the growth rate of the unstable modes is a parameter able to detect the interaction between both mechanisms, as the pressure sound level in experiments.</p>			
17h10	J. Basley, C. Douay, Y. Fraigneau, L. Pastur, F. Lusseyran	LIMSI	Instabilités transverses dans les écoulements de cavité ouverte
<p>Résumé : L'étude des écoulements de cavité ouverte s'est longtemps focalisée sur la caractérisation et la prédiction des oscillations auto-entretenues de la couche cisailée impactante. Mais avec l'émergence des nouvelles techniques numériques et expérimentales, on peut maintenant s'intéresser à la nature tridimensionnelle de l'écoulement, notamment aux modes transverses intra-cavitaires. L'analyse linéaire globale autour d'un état de base fournit une idée des plages d'instabilité et permet de faire de la phénoménologie dans des cas simplifiés, <i>i.e.</i> proches de la bifurcation et avec conditions aux limites périodiques. Les interactions non-linéaires menant à la saturation peuvent ensuite être identifiées à l'aide de simulations numériques directes, qui tendent vers les écoulements réels. Enfin les campagnes expérimentales permettent de déterminer ce qui persiste de ces modèles dans des configurations réelles, avec des conditions aux limites plus complexes et imparfaites.</p>			
17h20	<b>Clôture</b>		