



- [Site web ESPCI](#)
- [Intranet](#)
- [Accueil](#)

**Journée de Dynamique des Fluides sur le Plateau**  
**Lundi 15 Novembre 2004**  
**Amphi. Blandin, Bât. 510, Lab. de Physique des Solides,**  
**Université de Paris-Sud**

Heure	Noms	Labo	Titre
9h10	<b>Petit déjeuner</b>		
9h25	<b>Introduction</b>		
<b>Changement de phase, films, sedimentation, fronts, solides</b>			
9h30	V. Daru, M.-C. Duluc, D. Juric, P. Le Quéré	LIMSI	Simulation numerique d'écoulements liquide-vapeur
<p>Un modèle destiné à la simulation numérique des écoulements liquide-vapeur est présenté. Il s'agit d'un modèle à un fluide pour lequel un seul jeu d'équations de conservation (masse, quantité de mouvement et énergie) est utilisé dans l'ensemble du domaine de calcul. Le suivi d'interface est réalisé par une méthode de front tracking. La méthode numérique permet de décrire dans un même domaine de calcul la phase liquide, strictement incompressible et la phase vapeur (faiblement) compressible. Le modèle fait apparaître une pression unique qui est la pression thermodynamique, solution d'une équation de Helmholtz. Il est ainsi possible de décrire la courbe de saturation indispensable dans le cas d'écoulements liquide-vapeur en cavité fermée. Le modèle est validé dans un premier temps sur des cas-tests simples mais réalistes, constitués d'une enceinte fermée dont les parois sont soumises à un chauffage par échelon.</p>			
9h40	C. Allain, F. Doumenc, B. Guerrier	FAST	Instabilité de plissement lors du séchage de films polymères
<p>Durant le séchage d'une solution polymère, l'évaporation du solvant donne naissance à de forts gradients de concentration, dont l'amplitude et l'évolution dans le temps dépendent des caractéristiques du film et des échanges avec le milieu extérieur. Dans certaines conditions expérimentales, des plis se forment à la surface des films, et perdurent longtemps après la fin du séchage. Nous présentons des résultats expérimentaux concernant la présence d'instabilités convectives en début de séchage et montrant les liens existants entre cinétique de séchage et formation des plis.</p>			
9h50	C. Ruyer-Quil	FAST	Instabilité thermocapillaire de film tombant
<p>Un modèle décrivant l'évolution d'ondes longues à la surface d'un film tombant sur une paroi chauffée est obtenue par une méthode de Galerkin. Ce modèle se compose de trois équations couplées pour l'évolution de l'épaisseur du film, du débit local et de la température à la surface. Un bon accord avec l'analyse de stabilité linéaire des équations initiales est obtenu. Dans le régime non-linéaire, l'influence du nombre de Prandtl, de Reynolds et de Marangoni sur les caractéristiques des ondes solitaires est étudié.</p>			
10h00	T. Séon, B. Perrin, D. Salin, J.-P. Hulin	FAST	Interpénétration de deux fluides miscibles de densité différente en tube incliné
<p>Nous étudions la vitesse <math>V_f</math> des fronts d'interpénétration de deux fluides miscibles de densités différentes en configuration instable dans un long tube incliné. Nous analysons <math>V_f</math> en fonction de la viscosité <math>\mu</math> des fluides, du contraste de densité caractérisé par le nombre d'Atwood <math>At</math> et de l'angle d'inclinaison <math>\phi</math> du tube par rapport à la verticale. Trois régimes d'écoulement sont observés lorsque <math>\phi</math> augmente à partir de zéro : <math>V_f</math> croît, atteint un plateau et enfin décroît. Dans le premier régime, <math>V_f</math> est contrôlé par un équilibre entre les effets de ségrégation et de mélange, respectivement croissant et décroissant avec <math>\phi</math>. Sur le plateau, <math>V_f</math> est proportionnelle à <math>\sqrt{Atgd}</math>, ce qui traduit un équilibre inertie-gravité. Lorsque le tube est proche de l'horizontale, les fluides restent dans une configuration de contre écoulement stable contrôlé par la viscosité. On discutera les lois d'échelle suivies par <math>V_f</math> dans les différents régimes.</p>			
10h10	A. Sellier	LADHYX	Sedimentation d'un ensemble de micro-particules au voisinage d'un plan solide.

On présente une approche intégrale permettant de calculer dans l'approximation de Stokes le mouvement d'une assemblée de micro-particules sous l'action de la gravité au voisinage d'une paroi solide plane. Outre la théorie, la stratégie numérique développée et les premiers résultats obtenus pour 2, 3, 4 ou 5 sphères en interaction entre elles et avec la frontière seront présentés et commentés.

10h20	B. Gueslin, L. Talini, B. Herzhaft, Y. Peysson, C. Allain	FAST / IFP	Écoulement autour d'une particule en sédimentation dans une suspension de laponite
-------	---	------------	--

La sédimentation dans un fluide non-newtonien présente des comportements originaux, très différents du cas newtonien et qui sont encore mal compris à l'heure actuelle. En effet lorsqu'une particule isolée sédimente elle perturbe de manière complexe le fluide créant des zones de compression, de cisaillement ou d'élongation. Suivant les caractéristiques rhéologiques du fluide il en résulte un champ de vitesse autour de la particule et une vitesse de sédimentation très différents. L'étude expérimentale a porté sur la sédimentation d'une particule dans une suspension de laponite. La laponite, suspension de plaquettes d'argile discoides, constitue un fluide à seuil, rhéofluidifiant, viscoélastique et fortement thixotrope. La méthode utilisée est une technique de P.I.V. (vélocimétrie par image de traceurs) qui permet de sonder localement le champ de vitesse du fluide. Un comportement qualitativement différent a été observé pour les différents temps d'attente au cours du vieillissement de la laponite. Ainsi aux temps courts, l'écoulement conserve une certaine symétrie entre l'amont et l'aval comme dans le cas newtonien, aux temps longs, il devient fortement dissymétrique présentant une traînée négative.

10h30	C. Lemaître, E. de Langre, P. Hemon	LADHYX	Évolution d'un film d'eau autour d'un hauban de pont
-------	-------------------------------------	--------	--

Les haubans de pont peuvent vibrer sous l'effet conjoint du vent et de la pluie. En ruissellant sur le cable, l'eau se rassemble près des points de séparation pour former un ou deux filets d'eau. Nous présentons un modèle 2D issu de la théorie de la lubrification, décrivant l'évolution d'un film d'eau autour d'un cylindre soumis à la gravité, la tension de surface, la pression et le frottement provoquées par le vent. La résolution numérique de l'équation montre l'apparition de deux protuberances, formant les filets d'eau qui sont réputés responsables des vibrations.

10h40	H. Auradou, A. Boschan, J.P. Hulin	FAST	Propriétés de transfert d'une fissure unique
-------	------------------------------------	------	--

Dans certains milieux naturels, l'écoulement souterrain des fluides s'opère par les fissures qui résultent des sollicitations auxquelles le terrain est soumis. Ces dernières sont à l'origine non seulement d'un agencement complexe des fissures qui influence grandement les propriétés de transport du milieu mais aussi de la rugosité des parois de chacune des fissures. L'exposé sera consacré à l'analyse des propriétés de transfert d'une fissure unique aux parois rugueuses. Nous regarderons plus particulièrement l'influence conjuguée de la rugosité et des positions relatives des parois sur l'apparition de chemins préférentiels qui rendent le perméabilité anisotrope. D'autre part l'influence des deux facteurs sur les propriétés du mélange d'un traceur passif sera analysé.

10h50	<b>Pause-café</b>		
-------	-------------------	--	--

## Tourbillons, Turbulence, Contrôle

11h10	C. Morize, F. Moisy, M. Rabaud	FAST	Étude expérimentale de la turbulence en rotation
-------	--------------------------------	------	--

La transition entre la turbulence tridimensionnelle et la turbulence bidimensionnelle, sous l'effet d'une rotation d'ensemble, est étudiée expérimentalement. L'objectif de ce travail consiste à quantifier la prédominance des cyclones par rapport aux anticyclones et à caractériser l'inhibition des transferts d'énergie à travers les échelles lorsque un écoulement turbulent est dominé par la rotation.

11h20	I. Delbende, M. Rossi	LIMSI / LMM	Dynamique non linéaire de l'instabilité de jet tournant
-------	-----------------------	-------------	---

On s'intéresse à l'évolution non linéaire de l'instabilité 3D d'un tourbillon avec écoulement axial (le vortex de Batchelor). L'évolution est calculée par simulation numérique directe temporelle à partir d'une condition initiale constituée par un seul mode normal instable de nombre d'onde azimutal  $m$  fixé. On peut alors observer trois scénarios différents en fonction du niveau de swirl  $q$  de l'écoulement initial : à haut swirl ( $q > 1$ ), le vortex se relaminarise ; à swirl moyen ( $q \sim 0.8$ ), le vortex se sépare en lml hélices tourbillonnaires corotatives ; à plus bas swirl ( $q < 0.6$ ), le vortex se sépare en lml paires d'hélices tourbillonnaires contrarotatives qui sont éjectées. Ces structures, que l'on retrouve (moins ordonnées) dans le cas de conditions initiales de type bruit blanc, sont interprétées en termes de compétition entre deux effets : la rotation différentielle stabilisante, et l'instabilité de jet tournant.

11h30	Y. Fraigneau, C. Tenaud	LIMSI	Générateur de conditions aux limites amont pour les simulations LES des écoulements en turbulence établie
-------	-------------------------	-------	---

Ce travail concerne la génération de conditions d'entrée nécessaire à la simulation instationnaire d'écoulements turbulents. La méthode, basée sur une reconstruction des grandeurs fluctuantes résultant d'une décomposition modale (POD) d'un écoulement de référence, permet de générer les structures cohérentes de l'écoulement afin de minimiser la longueur

caractéristique d'établissement de la turbulence. Cette approche a été validée sur des LES du développement spatial d'un écoulement de canal plan turbulent, en régimes subsonique et supersonique.

11h40	J.-M. Chomaz, P. Otheguy, P. Billant	LADHYX	Energy cascade through foliation of vortex core
-------	--------------------------------------	--------	---

We present results from stability analyses and direct numerical simulations of the linear and nonlinear evolution of two co rotating parallel vortices about to pair. At high Reynolds number, before the pairing is completed, each vortex is predominantly unstable with respect to the elliptic instability in the core but we show that a second instability mode is present that affects predominantly the periphery of each vortex and is linked to the hyperbolic instability. The elliptic instability does not saturate and leads to a spectacular breakdown of the vortex core with creation of thin vorticity sheets in the hyperbolically unstable region. The sheets are then turned and rolled by the self-induced flow. This novel foliation mechanism induces a fast energy transfer to small scale that may be important for turbulent flows.

11h50	V. Daru, Y. Fraigneau, C. Tenaud	LIMSI / SINUMEF-ENSAM	Comportement du schéma à capture de choc de haute précision OSMP7 en Simulation des Grandes Echelles
-------	----------------------------------	-----------------------	--

Le schéma OSMP7 a montré, sur des cas-tests 2D, d'excellentes capacités à représenter les discontinuités tout en assurant une haute précision dans les régions régulières de la solution. Nous présentons une étude dans le domaine de la LES, afin d'analyser son comportement et d'estimer l'impact de son interaction avec les modèles de sous maille classiques. Les résultats sont comparés à une DNS de canal plan.

12h00	P. Otheguy, P. Billant, J.-M. Chomaz	LADHYX	Zigzag instability on corotating stratified vortices
-------	--------------------------------------	--------	--

For strong stratification, the study of corotating vertical vortices shows the existence of a new zigzag instability. The stronger the stratification the smaller the vertical length scale selected by this instability is. We conducted a theoretical study and explained the development of this instability by the coupling of each vortex displacement mode through the strain field in a stratified flow. The experimental observation of this new instability confirms the theoretical and numerical predictions and shows that the pairing dynamics take place differently in each layer. This basic mechanism is believed to make 3D stratified turbulence depart from 2D turbulence.

12h10	O. Le Maitre, L. Mathelin	LIMSI / Univ. d'Evry	Simulation d'écoulement fluide par modèle réduit couplé à une décomposition en polynômes de chaos
-------	---------------------------	----------------------	---

Le cout calcul d'une simulation complete (de type DNS) rend l'utilisation des méthodes d'intégration temporelle par réduction de modele interessante. La décomposition du champ fluide sur les fonctions propres de sa matrice de corrélation (POD) est une des méthodes les plus couramment utilisées pour réaliser une telle reduction mais ne permet pas de simuler des temps longs en raison de la troncature des modes les plus élevés qui introduit ainsi une dérive de la solution. Une décomposition en polynômes de chaos des premiers coefficients POD couplée à une simulation DNS permet de caracteriser un mapping quasi-exact sur un intervalle de temps arbitraire à partir d'une condition initiale quelconque. Une fois ce mapping déterminé pour l'ensemble de l'espace des coefficients POD retenus, l'intégration temporelle se fait à un cout quasi nul et sans dérive dans le temps. Une application de cette technique sera proposée pour l'écoulement autour d'un cylindre circulaire et son utilisation dans le cadre du contrôle optimal sera abordée.

12h20	C. Cossu	LADHYX	Perturbations nonlinéaires optimales dans les transitions globalement sous-critiques
-------	----------	--------	--

Les perturbations nonlinéaires optimales sont définies comme celles d'énergie minimale induisant une transition sous-critique. Une condition nécessaire pour que une condition initiale soit un optimal nonlinéaire est que la croissance initiale de l'énergie de la perturbation soit nulle. Cette condition permet de calculer les perturbations nonlinéaires optimales et les seuils minimum de transition pour des systèmes modèle de transition globalement souscritique. Nous discuterons les relations existant entre les optimums nonlinéaires, les optimums linéaires et les points de selle du système.

12h30	<b>Pause (café?)</b>		
-------	----------------------	--	--

## Convection

12h40	H. Pabiou, S. Mergui	FAST	Instabilité convective dans un écoulement de Poiseuille-Rayleigh-Bénard
-------	----------------------	------	---

L'objet de cette étude est de caractériser expérimentalement la déstabilisation de structures thermoconvectives qui se développent au sein d'un écoulement d'air dans un canal chauffé par le bas et refroidi par le haut. Pour la gamme de nombres de Reynolds et de Rayleigh étudiée, les structures rencontrées apparaissent sous la forme de rouleaux contrarotatifs stationnaires orientés dans le sens de l'écoulement. Sous certaines conditions, ces rouleaux se déstabilisent pour former des structures sinueuses instationnaires oscillant en phase. Nous avons pu montrer que cette instabilité était convective. Le comportement de l'onde se développant dans l'écoulement a été analysé à partir de mesures de sa vitesse de phase, de sa fréquence et de l'évolution de son amplitude ce qui a permis d'accéder à son taux de croissance spatiale.

12h50	O. Bouzidi, C. Delcarte, G. Kasperski	LIMSI	Approche adjointe appliquée à la sensibilité spatiale de la zone flottante, cas 2D
-------	---------------------------------------	-------	--

Dans la zone flottante, procédé de croissance cristalline, le fluide est mis en mouvement par les froces thermocapillaires s'exerçant sur la surface libre. Nous avons étudié sur une large gamme de nombres de Prandtl, dans une configuration d'écoulements bidimensionnels axisymétriques, le mécanisme d'instabilité par la méthode de l'adjoint.

13h00	S. Nguyen, C. Delcarte, G. Kasperski	LIMSI	Régularisation d'écoulements thermocapillaires par glissement et viscosité interfaciale
-------	---	-------	---

La modélisation classique des forces de Marangoni à l'interface liquide/gaz d'un écoulement thermocapillaire confiné induit l'existence d'une singularité de vorticité à la jonction entre la surface libre et les parois solides. Si le gradient thermique le long de la surface libre ne s'annule pas dans les coins, la condition de Marangoni et les conditions d'adhérence conduisent à des valeurs contradictoires de la vorticité. Des études ont montré la nécessité d'une bonne résolution des petites échelles engendrées par la convection au voisinage de la singularité et leur influence sur l'écoulement à l'échelle globale. Nous montrons que la prise en compte de phénomènes physiques tels que le glissement et la viscosité interfaciale permettent d'améliorer la régularité du modèle et donnent un sens aux échelles locales.

13h10	M. Pons, P. Le Quéré	LIMSI	La convection naturelle et l'effet piston
-------	----------------------	-------	---

C'est primordialement la forme de l'équation de la chaleur retenue dans une simulation qui induit les irréversibilités du système simulé. Pour satisfaire cette contrainte thermodynamique, l'effet piston doit être inclus dans la modélisation de la convection naturelle (par poussée d'Archimède). L'importance, qualitative et quantitative, de cet effet sera présentée, introduisant le gradient adiabatique de température adimensionné comme paramètre de la convection naturelle. L'analyse aboutit à une description thermodynamique du moteur thermique qu'est la convection naturelle.

13h20	K. Boronska, L.S. Tuckerman	LIMSI	Compétition entre états convectifs
-------	-----------------------------	-------	------------------------------------

Nous simulons numériquement la convection de Rayleigh-Bénard dans une géométrie cylindrique avec un rapport d'aspect modéré. Nous retrouvons plusieurs états stables pour la même configuration de paramètres de contrôle, en seulement en fonction des conditions initiales. Nos résultats numériques son en bon accord avec des expériences.

13h30	<b>Déjeuner</b>		
-------	-----------------	--	--

14h15	<b>Café</b>		
-------	-------------	--	--

14h40	S. Xin	LIMSI	Simulation numerique de la convection naturelle a haut nombre de Rayleigh en cavité : DNS
-------	--------	-------	---

La convection naturelle en cavité fait l'objet de nombreuses études numériques et expérimentales. Une différence significative, en matière de la stratification par exemple, a été observée entre les mesures expérimentales et les simulations numériques. Afin de comprendre l'origine de la différence, nous proposons une DNS du couplage convection-conduction-rayonnement en cavité différentiellement chauffée : convection naturelle dans le fluide, conduction dans l'isolant et rayonnement pariétal entre les surfaces internes de la cavité.

14h50	S.C. Hirata, B. Goyeau, D. Gobin, R.M. Cotta	FAST / LTTC, Brésil	Stabilité de la convection naturelle en couche partiellement poreuse
-------	---	---------------------------	--

Nous présentons une étude du déclenchement de la convection naturelle dans un système constitué par une couche poreuse horizontale surmontée d'une couche fluide. Cette configuration correspond à une grande variété d'applications pratiques, comme la solidification des mélanges binaires, l'isolation thermique, les systèmes géophysiques, etc. Une solution hybride numérique-analytique est proposée pour le problème de valeurs propres résultant de l'analyse de stabilité linéaire. Le système originel d'EDP couplées est réduit à un système infini d'EDO, en utilisant la technique de la transformation intégrale généralisée [1]. Ce système est tronqué, puis résolu numériquement avec Mathematica [2]. Une étude systématique de l'influence de certains paramètres caractéristiques (géométrie, rapport des diffusivités et nombre de Darcy) sur la stabilité du système est présenté.

## Disques Tournants et Rotation

15h00	P. Billant, F. Gallaire	LADHYX	Généralisation du critère de Rayleigh aux instabilités centrifuges non axisymétriques
-------	-------------------------	--------	---

Le critère de Rayleigh est une condition nécessaire et suffisante d'instabilité centrifuge non visqueuse vis-à-vis de perturbations axisymétriques. Nous l'avons généralisé à des perturbations de nombre d'onde azimutal arbitraire  $m$  au moyen d'une analyse WKB à grand nombre d'onde axial  $k$ . L'application de ce nouveau critère à la famille de tourbillons isolés de Carton et McWilliams montre que seuls les premiers nombres d'onde azimutaux sont instables. Par contre, dans le cas de l'écoulement de Taylor-Couette, tous les modes non-axisymétriques sont instables.

15h10	L Martin Witkowski, I Delbende, J.S. Walker, P. Le Quere	LIMSI	Stabilité axisymétrique des écoulements interdisques exactement contra-rotatifs à grand rapport d'aspect
-------	--	-------	--

Nous analysons la première bifurcation axisymétrique d'écoulement interdisques à très grand rapport d'aspect (Rayons des disques / espacement entre les disques). La loi d'échelle entre le Reynolds critique et le rapport d'aspect est trouvée. A

l'aide d'un modèle simplifié 1D issu d'un développement asymptotique, nous proposons un mécanisme de déstabilisation et étudions le caractère absolu ou convectif de l'instabilité.

15h20	C. Nore, F. Moisy, L. Quartier	LIMSI / FAST / LPS-ENS	Observation expérimentale de pseudo-cycles hétéroclines dans l'écoulement de von Kármán en contra-rotation.
-------	--------------------------------	------------------------	---

Nous étudions expérimentalement les bifurcations et la dynamique non linéaire de l'écoulement de von Kármán cylindrique entre deux disques contra-rotatifs à l'aide de visualisations et mesures par vélocimétrie par imagerie de particules. La dynamique est régie par deux paramètres adimensionnels : le facteur de forme  $\Gamma$  (hauteur sur rayon) et le nombre de Reynolds  $Re$  basé sur la vitesse de rotation des disques et le rayon du cylindre. Un diagramme dans le plan  $(\Gamma, Re)$  met en évidence différents régimes comportant des états stationnaires et instationnaires. Plus particulièrement, nous observons des pseudo-cycles hétéroclines connectant deux états instables de nombre d'onde azimutal  $m=2$  à  $\Gamma=2$ . Ces derniers sont comparés aux résultats numériques trouvés par Nore et al. *J. Fluid Mech* **477**, 51 (2003), soulignant ainsi l'influence du bruit sur les périodes des cycles.

15h30	N. Lèprevost, B. Dubrulle	GIT-Saclay	Instabilité dynamo en présence de bruit
-------	---------------------------	------------	---

Nous avons réalisé une étude numérique de l'équation de l'induction magnétique sur l'écoulement de von Kármán. Cet écoulement est utilisé dans l'expérience VKS dont le but est d'étudier l'effet dynamo dans un fluide conducteur en mouvement - le sodium - non contraint. Nous comparons en particulier la réponse de l'écoulement à un champ magnétique extérieur obtenue dans VKS aux résultats issus de la simulation de champs de vitesse mesurés dans une expérience modèle en eau.

15h40	A. Chiffaudel, F. Ravelet, F. Daviaud, J. Léorat	GIT-Saclay / Obs. Meudon	En attendant VKS (von Kármán Sodium), le point des résultats numériques de dynamo cinématique
-------	--	--------------------------	---

A partir de la mesure des champs de vitesse dans un écoulement de von Kármán produit dans l'eau avec les turbines optimisées pour l'expérience VKS2 dans le sodium, une étude numérique de dynamo cinématique permet d'analyser le seuil de l'instabilité dynamo et de caractériser champs magnétiques et courants électriques produit par l'instabilité dynamo. Ces résultats numériques permettent de proposer mécanismes et couplages dont nous ferons un tour rapide.

15h50	F. Ravelet, A. Chiffaudel, F. Daviaud	GIT-Saclay	Poursuite de l'étude sur "la bifurcation globale" de l'écoulement de von Kármán
-------	---------------------------------------	------------	---

Dans notre écoulement forcé inertiellement et très fortement turbulent ( $Re \sim 10^6$ ), on observe trois états moyens possibles : un état central qui restaure statistiquement les symétries du système comme on s'y attend à si haut  $Re$ , et deux états qui la brisent statistiquement. Les différents états s'échangent par deux bifurcations sous-critiques, donnant lieu à un cycle d'hystérésis, transitions dont nous avons étudié les statistiques *Phys. Rev. Lett.* **93**, 164501 (2004). En utilisant du glycérol pur, nous avons vérifié que ceci ne se produit pas pour un écoulement de von Kármán laminaire, mais apparaît sur un écoulement déjà très turbulent. Nous présentons ici les résultats de l'étude en fonction du nombre de Reynolds de cette bifurcation globale, et posons la question du rôle des fluctuations / du champ de vitesse moyen.

16h00	P. Boronski, L. Tuckerman	LIMSI	Etude numérique de la bifurcation globale de l'écoulement de von Kármán
-------	---------------------------	-------	---

Nous décrivons un code numérique pour résoudre les équations de Navier-Stokes dans un cylindre fini. Dans la direction radiale nous utilisons des polynômes spéciaux qui sont réguliers à l'axe, et dans la direction azimutale nous utilisons une base de Fourier qui permet la parallélisation par MPI. Une décomposition toroïdale/poloïdale assure l'incompressibilité, mais mène à des conditions aux limites couplées que nous imposons par une matrice d'influence. Pour modéliser les pâles utilisées dans l'expérience VKS, nous introduisons une force localisée près des disques. Pour étudier l'effet des pâles et leur rôle dans la bifurcation globale turbulente, nous visualisons la moyenne d'écoulements turbulents à  $Re=5000$  calculés par ce code.

## Milieux granulaires

16h10	D. Doppler, T. Loiseleux, P. Gondret, M. Rabaud	FAST	Structures d'érosion à la surface d'un lit granulaire incliné, cisailé par un écoulement continu
-------	---	------	--

L'érosion d'un lit granulaire par un écoulement hydrodynamique continu est étudiée expérimentalement en canal étroit et inclinable. Il existe un seuil de cisaillement au-delà duquel l'interface se structure en rides périodiquement espacées et propagatives. Pour de faibles pentes, les structures de profil triangulaire croissent sans atteindre de saturation alors que les rides à tourbillons formées pour un angle d'inclinaison de la cellule supérieur à l'angle d'avalanche du matériau, lorsque l'écoulement remonte la pente, présentent une croissance exponentielle suivie d'une saturation.

16h20	R. Fischer, P. Gondret, B. Perrin, M. Rabaud	FAST	Avalanches granulaires
-------	--	------	------------------------

Nous étudions les avalanches granulaires en tambour tournant. Dans le cas des rotations lentes, le régime d'avalanche est discontinu. Les profils de vitesse des grains sont mesurés à la fois en surface et en profondeur le long des parois au moyen d'une caméra rapide et d'un logiciel de PIV. En profondeur, on observe que la vitesse décroît exponentiellement lorsqu'on s'éloigne de la surface libre. En surface, le profil de vitesse présente une forme de plateau en double exponentielle avec une vitesse de glissement aux parois significative. Les longueurs caractéristiques de ces profils restent constantes au cours

de l'avalanche. Nous nous intéressons à leur dépendance non linéaire avec la taille des billes ainsi qu'au processus très rapide d'établissement des profils.

## Apéritifs