

Bilan du GDR 3166

(2008-2011)

Le GDR 3166, créé en 2008 et soutenu par l'INSIS (évalué par les section 9, 10 et 5) avait pour but de créer une communauté à l'interface entre Mécanique et Physique. Le nouveau GDR se propose de développer et de faire vivre cette communauté fragile, répartie entre INSIS et INP, en s'appuyant sur le bilan du GDR 3166.

A- 16 ateliers thématiques, et une réunion bilan

Ces 17 ateliers thématiques organisés par le GDR ont porté sur les sujets suivants. Voir également le site web pour plus d'information :

<http://www.pmmh.espci.fr/~mephy/wiki/doku.php?id=rencontres>

Nom de l'atelier	Nb. participants	date
1 Journée de lancement	45	juin-08
2 Localisation et bandes de cisaillement	50	nov-08
3 Rupture	50	nov-08
4 Biologie et Mécanique : « croissance et contraintes	25	juin-09
5 sélection non-linéaire de motif et vieillissement	26	oct-09
6 Rhéologie des suspensions concentrées	38	nov-09
7 2eme rencontres mécaniciens-physiciens	45	avr-10
8 Granulaires Immergés et Suspensions en Ecoulement	45	nov-10
New trends on growth and form (conf internationale)	105	juin-10
9 Deux journées Fluides à seuil, plasticité des amorphes	45	mai-11
10 morphogénèse des réseaux branchés	40	juin-11
CFM 2011 (session thématique S10) Instabilités en		
11 mécanique des solides	24	sept-11
12 Granulaires Immergés et Suspensions en Ecoulement	50	nov-11
13 Critères de rupture: quand et dans quelle direction?	48	nov-11
<i>en 2012</i>		
14 journées sur le mouillage	92	févr-12
15 Ténacité effective des matériaux hétérogènes	65	juin-12
Journées bilan du GDR 3166	58	juin-12
16 aux JMC 13, 2 mini-colloques (MC01 et MC03)	30	sept-12
Au total, participants	881	

1- Journée de lancement du GDR (juin 2008)

- un survol des questions à l'interface mécanique/physique
- une discussion des ateliers à organiser et des sujets nouveaux.

2- Journée « Localisation et bandes de cisaillement » (2008)

- Origine de la localisation dans différents systèmes (colloïdes, mousses, verres, granulaires, verres de Lennard Jones, etc...)
- Rhéologie des bandes de cisaillements
- Origine microscopique de la localisation
- Rhéologie locale vs non-locale

3- journée « Rupture » (2008)

- la fissure en élasticité linéaire : LEFM et questions actuelles.
- Nucléation
- Nature de la dissipation d'énergie dans différents systèmes.
- Nature et description des hétérogénéités
- Rugosité du front de fissure
- Morphologie de réseau de fissures et interactions entre fissures, branchement.

Point de rencontre traditionnel entre mécaniciens et physiciens, la mécanique de la rupture est très active. Le dialogue doit être maintenu et amplifié.

4-Journée Biologie et Mécanique : « croissance et contraintes » (2009)

- Mécano-perception en biologie végétale.
- Rôle des contraintes en morphogénèse animale.
- Comportement mécanique des cellules : squelette cellulaire, microtubules.
- Locomotion : des cellules aux êtres complexes.

Ces journées très stimulantes appellent à une suite, en choisissant probablement des sujets plus précis pour des discussions en détail.

5- Pattern coarsening, sélection non-linéaire de motif et vieillissement (2009)

- Exposés introductifs généraux pour définir un vocabulaire de base.
- Revue de nombreux systèmes avec des mécanisme d'évolution du motif d'instabilité

6- Rhéologie des suspensions concentrées et des milieux granulaires immergés (2009)

Le but de cette journée est de réunir les théoriciens, numériciens et expérimentateurs qui s'intéressent à la rhéologie des suspensions non colloïdales concentrées et à la mécanique des milieux granulaires immergés.

- pâtes de particules molles
- contraintes normales dans les suspensions
- rhéologie locale
- milieux granulaires immergés

Cette journée a déclenché le projet de réunions plus approfondies sur cette thématique (suggestion d'E.Lemaire) en 2010 et 2011.

7- Instabilités en mécanique du solide (2eme rencontres mécaniciens-physiciens en collaboration avec l'AFM et la SFP) 2010

Confronter les approches de physiciens sur les phénomènes d'instabilités, motifs, singularités et les avancées récentes de la mécanique dans ces domaines.

- cloquage
- flambage
- stabilité en plasticité/rupture
- Transformation martensite
- Instabilités liées à la croissance (élasticité non-linéaire)

Cette journée se prolongera à l'été 2011 par une session thématique au CFM 2011 car beaucoup d'inscrits n'ont pu présenter leurs travaux (nous avons sous-estimé la dynamique de ce thème)

8- Deux journées sur les Granulaires Immergés et Suspensions en Ecoulement (en lien avec le Groupe Français de Rhéologie) à Nice 2010

Les suspensions non-browniennes (et non colloïdales) et les milieux granulaires non cohésifs, sont des systèmes régis essentiellement par des forces hydrodynamiques, des forces de contact et éventuellement la gravité. L'objectif est de confronter les approches de mécanique des milieux granulaires et celles de rhéologie de suspensions concentrées.

- La mécanique des milieux granulaires immergés.
- Les différents régimes d'écoulement de suspensions.
- Le rôle de forces interparticulaires sur la rhéologie des suspensions concentrées et des granulaires.
- Le développement de contraintes normales dans les suspensions et leur

lien avec la micro-structure, comparaison avec la microstructure granulaire

- Les applications.

Cette discussion entre mécanique des milieux granulaires et rhéologie a été particulièrement enrichissante, une nouvelle édition est prévue à l'automne 2011.

9- Deux journées Fluides à seuil, plasticité des amorphes (avec leGDR Phénix) (2011)

Une première journée introductive sur les théories anciennes et récentes des mécanismes élémentaires microscopiques responsables de la plasticité macroscopique dans les matériaux amorphes, en discutant des articles récents.

La deuxième journée a permis de confronter les approches numériques et expérimentales de différents systèmes (Lennard-Jones, granulaires, mousses, suspensions) en représentant à chaque fois le même graphique de la loi de comportement macroscopique observée (contrainte / taux de déformation).

10- journée sur la morphogénèse des réseaux branchés (2011)

L'atelier a permis de réunir des spécialistes de systèmes différents qui comportent tous des formes branchées: vasculature végétale et animale (vertébrés, méduse), poumon, physarum, réseaux de fractures, réseaux fluviaux. Il s'agissait de comparer ces réseaux et leur mode de formation. La mise en place des réseaux de distribution du vivant utilisent-ils des mécanismes spontanés observés en mécanique?

11-Congrès Français de Mécanique 2011 (session thématique S10) Instabilités en mécanique des solides

prolongement de l'atelier « instabilité en mécanique du solide » par la session thématique S10 sur le même sujet, pendant 3 demi-journées.

A noter qu'un colloque « rencontre mécanique-physique » C6 est aussi organisé (par un des contacts du GDR à l'AFM) pendant 4 demi-journées, qui montrent le développement actuel de l'interface mécanique-physique en France.

12- Granulaires Immergés et Suspensions en Ecoulement (GISEC) Bordeaux (2011)

Une nouvelle édition sur la mécanique des suspensions denses et des granulaires immergés est prévue pour l'automne 2011, à Bordeaux. Le GDR co-organise ces réunions annuelles, qui semblent se pérenniser avec un public important. Le GDR est à l'origine du premier atelier (en 2009) où ces réunions

sont nées.

13- Critères de rupture: quand et dans quelle direction? (2011) (en lien avec le GDR Phenix)

Si le seuil de propagation d'une fissure pré-existante dans matériau élastique fragile isotrope semble compris, la sélection de la direction de propagation à partir de cette fissure est un problème qui pose encore des questions fondamentales. Les problèmes conceptuels sont révélés lorsqu'on considère les cas de matériaux anisotropes ou visco-élastiques.

- Quels sont les résultats expérimentaux quand le milieu est anisotrope ou visco-élastique ?
- Quelle(s) description(s) théorique(s) peut-on envisager ? Sur quels principes reposent ces descriptions ?
- Quels sont les accords ou désaccords entre résultats expérimentaux et descriptions théoriques ?
- Quels sont les ingrédients des modèles (des manip ?) à remettre en cause en cas de désaccord ?

Cet atelier a permis de discuter en détail les critères de propagation de fissures, les notions de seuil de rupture, d'énergie de fracture, d'énergie dissipée, etc. Une analogie avec le frottement anisotrope a été proposée.

Pour l'année 2012, en l'absence de financement du CNRS, nous avons organisé nos actions grâce à l'aide ponctuelle de laboratoires (PMMH, Institut d'Alembert, LPMC-Nice)

14- 2 journées sur le mouillage (février 2012) co-organisée avec GDR MeGe

Le GdR Méphy, le GdR MeGe ont organisé à Paris les 9 et 10 février 2012 un atelier thématique visant à faire le point sur les recherches contemporaines en mouillage. Les exposés, courts avec une grande partie consacrée aux questions, ont été organisés thématiquement, chaque session étant introduite par un exposé plus long :

- Aspects microscopiques du mouillage
- Ligne de contact dynamique
- Dynamique d'imbibition ; dynamique des points capillaires (création, fusion, séparation, disparition)
- Substrats hétérogènes et texturés ; dynamique thermiquement activée
- Elasto-capillarité : du statique au dynamique, du mouillage à l'adhésion
- Singularités : fragmentation, transitions de mouillage dynamique
- Evaporation et dépôt de particules

15- Ténacité effective des matériaux hétérogènes (fragiles et ductiles) (juin 2012)- Rencontre mécaniciens/physiciens, en lien avec la SFP et l'AUM

Avec l'aide de l'institut Jean Le Rond d'Alembert et de l'AUM, le GDR organise une journée sur la ténacité effective de matériaux hétérogènes, dans le cadre des rencontres entre mécaniciens et physiciens. Elle est co-organisée par Prof. Ravi-Chandar (Univ. Texas).

Cette journée est composée d'exposés introductifs et de présentations courtes sur la ténacité effective de matériaux hétérogènes.

- matériaux fragiles
- matériaux quasi-fragiles
- matériaux ductiles.

Notons la participations d'industriels (PSA, Areva, EDF)

16- 2 Mini-Colloques organisés aux Journées de la Matière Condensée de la Société Française de Physique (septembre 2012)

Dans le cadre des 13emes Journées de la Matière Condensée (SFP) à Montpellier, le GDR participe à l'organisation de 2 mini-colloques

- MC01 : Elasticité et géométrie des objets de basse dimensionnalité
- MC04 : Fractures dans les solides faibles et les fluides complexes : de la localisation des contraintes à la propagation

Réunion de bilan du GDR 3166 à Agay (3 jours en juin 2012)

Avec le soutien du PMMH et du LPMC, MéPhy a organisé une réunion générale de 4 demi-journées (sur 3 jours) à l'issue de ses quatre années d'existence, du 5 au 7 juin 2012. Elle a réuni 58 participants dont une partie importante de doctorants et post-doctorants. La réunion a ainsi permis de présenter les recherches actuelles sur la plupart des thématiques MéPhy, en particulier :

- mécanique de la rupture, tribologie
- milieux granulaires, transport et morphogénèse en géohysique
- dynamique des interfaces, mouillage
- mécanique du vivant
- rhéologie des suspensions et des fluides complexes.

Malgré le large spectre des sujets présentés, les discussions ont été enrichissantes comme l'a montré le grand nombre de questions à la suite des présentations. Cette réunion a montré un réel enthousiasme actuellement pour ces sujets à l'interface physique/mécanique.

B- Une conférence internationale de grande envergure.

L'ambition du GDR MéPhy est de tisser du lien entre des communautés éparses et la façon la plus efficace de déclencher discussions informelles et échanges en profondeur est de réunir des représentants de ces communautés pendant plusieurs jours dans un même endroit. Malheureusement il est difficile de motiver les chercheurs à rester plusieurs jours dans une conférence interdisciplinaire lorsque l'interface entre ces communautés n'est pas encore vraiment développée. C'est pourquoi nous n'avons pas encore organisé les réunions annuelles de bilan du GDR que nous pensions initialement développer.

Malgré ces difficultés, nous avons réuni 120 personnes du 20-25 juin 2010 (**New Trends On Growth And Form**) grâce à des intervenants (souvent étrangers) de très grande renommée internationale (chacun dans leur discipline) que nous avons pu réunir à l'occasion d'un hommage à un physicien précurseur de ces interfaces physique-mécanique-biologie (Y.Couder).

Le GDR a constitué le pilier de l'organisation et fourni une aide financière, qui a été très largement complétée par d'autres structures (CNRS, CEA, Institut des Sciences Complexes, MSC, Université de Provence, Fondation Pierre-Gilles de Gennes, Fédération dynamique des systèmes complexes).

Cette conférence a été un très grand succès, comme nous en témoignent de nombreux retour de collègues (en particulier étrangers). Cela a été un point culminant de l'activité du GDR avec une forte visibilité nationale et internationale.

<http://www.pmmh.espci.fr/~mephy/ogaf/>

lire aussi le compte-rendu paru dans « reflets de la physique » – bulletin de la SFP :

<http://www.pmmh.espci.fr/~mephy/wiki/doku.php?id=rencontres:2010-2>

C- Des participants répartis dans de nombreux laboratoires.

Voici une liste des laboratoires dont des membres ont participé aux réunions du GDR.

Laboratoire	ville	Affiliation
CEMEF	Paris	UMR 7635
centre matériaux mines	Paris	UMR 7633

CMAP (X)	Paris	UMR 7641
CRPP	Bordeaux	UPR 8641
FAST	Paris	UMR 7608
Gulliver	Paris	UMR 7083
IJLRd'A	Paris	UMR7190
IMFT	Toulouse	UMR 5502
INSP	Paris	UMR 7588
Institut Navier	Paris	UMR 8205
IPCMS	Strasbourg	UMR7504
IUSTI	Marseille	UMR 6595
JAD nice	Nice	UMR 6621
Lab. biochimie mol cell	Paris	UMR 8619
LadHyX	Paris	UMR 7646
LAMCOS	Lyon	UMR 5259
LASMIS	Troyes	FRE2848
LEMTA	Nancy	UMR 7563
LEPTAB	La Rochelle	
LMFA	Lyon	UMR5509
LMGC	Montpellier	UMR5508
LMMC	Paris	UMR 167
LMS	Paris	UMR 7649
LMT cachan	Paris	UMR 8535
LP ENS-Lyon	Lyon	UMR 5672
LPM	Poitier	UMR 6630
LPMC	Nice	UMR 6622
LPMCNI	Lyon	UMR 5586
LPMDI	Paris	UMR 8108
LPMM	Metz	FRE 3236
LPMTM	Paris	UPR 9001
LPS	Paris	UMR 8550
LUSAC	Cherbourg	
LTDS	Lyon	UMR 5513
MSC	Paris	UMR 7057
MSMMAT	Paris	UMR 8579
PMC (X)	Paris	UMR 7643
PMMH	Paris	UMR 7636
PPMD	Paris	UMR 7615
Spectro Physique	Grenoble	UMR 5588
SVI- StGobain	Paris	UMR 125
UME	Palaiseau	ENSTA
Labo 3SR	Grenoble	UMR 5521

Autres instituts :

Laboratoire	Institut	Ville
	CEMAGREF	Grenoble
DADS/MS	ONERA	Paris
PIAF	INRA	Clermont-ferrand
	IPGP	Paris
SPCSI	Paris	CEA

Entreprises :

Entreprise	Pays	contact
Eurobéton S.A.	France	Alain Louge
LAFARGE Centre de Recherche	France	Gilles Chanvillard
Centre de Recherche Nestlé	Suisse	Marco Ramaioli

D- Bilan financier.

Le GDR a reçu un financement du CNRS sur 4 ans de 38 000 euros (8k€ la première année, 10k€ les années suivantes), qui ont été dépensés comme suit :

- missions : 13 6000 euros
- fonctionnement : 16 200 euros
- matériel (ordinateur portable, projecteur) : 2200 euros
- organisation conférence internationale : 6000 euros

A ce financement s'est ajouté celui que le GDR a réuni pour organiser la conférence internationale de 2010. Cette conférence a réuni 112 personnes pendant 5 jours en pension complète (avec des conférenciers prestigieux étrangers invités) pour un budget total de 60 000 euros. La moitié provenait des frais d'inscriptions, et l'autre de différents sources institutionnelles et fondation (CEA, Fédération systèmes complexes, Université de Provence, le CNRS pour 1000 euros, UFR Paris 7, fondation Pierre-Gilles de Gennes, labo MSC) soit de 23000 euros complémentaires, en plus des 6000 euros du GDR.

Au total le budget financier du GDR pour 2008-2011 a donc été de 88 000 euros, dont le CNRS a fourni près de 45%.

E- Evaluations des retombées du GDR.

A travers l'organisation d'ateliers scientifiques, le GDR 3166 MePhy a permis de faire émerger une communauté à l'interface entre mécanique et physique. Pour essayer d'en quantifier les retombées, on peut recenser les collaborations générées par le GDR, depuis les plus embryonnaires aux plus établies, financées par un contrat ANR.

Apparaissent ainsi les laboratoires suivants qui ont été particulièrement impliqués dans des collaborations:

Physique : FAST, MSC, LPMCN, IPR, PMMH, CEA/SPEC, LPS-ENS, INSP, LPhysique ENS-Lyon, LPMC-X, Gulliver.

Mécanique : IJLRDA, NAVIER, Unité Mécanique ENSTA, LADHYX, SVI (StGobain), IMFT, LMS (X), IUSTI.

Biologie : RDP (ENS-LYON), PIAF (INRA-Clermont Ferrand)

A l'étranger : Math Institute (Oxford), MIT (Mechanical Engineering), Université de Mons.

E1) Collaborations très récemment lancées lors des derniers ateliers

-A la suite de la réunion de juin 2012 : collaboration de T.Baumberger (Institut de Nanosciences de Paris) avec H.Henry (Lab Physique de la matière Condensée, Ecole Polytechnique), sur l'étude expérimentale et numérique par champ de phase de cracks en mode I+III.

- suite à l'atelier de février 2012 : P.Jop (Surface du Verre et Interfaces, UMR 125 CNRS/Saint-Gobain) avec Stéphanie Couvreur, Adrian Daerr et Laurent Limat (Matière et Systèmes Complexes, UMR 7057) sur le ruissellement de filets liquides.

- suite à l'atelier de février 2012 : P.Jop (SVI CNRS/StGobain), G. Lefebvre, et P. Raux avec C. Clanet (LadHyX, UMR 7646) sur des propriétés de mouillage de milieux granulaires.

- suite à l'atelier de novembre 2011. Suite à discussion avec B.Roman (PMMH). Stage de D.Château, M1 (3 mois) avec JC.Géminard, à l'ENS-Lyon sur l'analogie entre friction anisotrope et rupture anisotrope. Article soumis (American Journal of Physics).

- suite à l'atelier « instabilité mécanique » 2010 : C.Quillet (Lab. Interdisciplinaire de Physique - Grenoble), J.Forterre (IUSTI) et J.Bico (PMMH), sur le flambage et la mécanique de feuilles de maïs.

E2) Collaborations plus avancées : demande de financement déposées en 2011-2012

- ANR blanche CRACKPATH déposée en 2011 entre l'institut Jean Le Rond d'Alembert , FAST, PMMH donnera lieu à un autre projet plus ciblé en 2012, et a aussi donné lieu à une demande de financement EADS.

- Un projet labex Lasips associant les laboratoires LMS à l'X (JJ. Marigo), PMMH (B.Roman) et FAST (V.Lazarus) sur des tests expérimentaux de la mécanique variationnelle de la rupture.

- ANR Jeunes Chercheurs(euses), WOLF déposée en 2011 entre l'institut Navier, le LPMCN (Lyon) et l'IPR (Rennes).

-Projet France-MIT sur la rupture frustrée, D.Bonamy (CEA), B.Roman (PMMH), P.Reis (MIT).

E3) Collaborations financées (ANR et autres) entre plusieurs laboratoires du GDR.

Le GDR a permis la rencontre de groupes multidisciplinaires qui ne se seraient pas rencontrés sans les ateliers thématiques multi-disciplinaires.

Le parfait exemple est l'ANR PITBULLES, entre biologiste des végétaux (INRA PIAF) et mécaniciens fluide (IMFT) qui se sont rencontrés lors de l'atelier « mécanique des plantes » de 2007.

- ANR-Blanche 171001 /ANR/ 600k€ Acronyme : Pitbulles. Porteur : Hervé COCHARD (2011-2014)

ou entre mécaniciens et physiciens autour de la mécanique de la rupture.

- ANR MEPHYSTAR (ANR-09-SYSC-006-01, 2009-2012) entre SVI (CNRS/St Gobain), PMMH, FAST, SPCSI/CEA.

- ANR "F2F : from fingering to fracture" E.Bouchaud (CEA puis Gulliver-ESPCI) et L2C (Montpellier)

- Projet Triangle CODERUP [Comment déchiffrer les surfaces de rupture],2008-2010 coll. CEA/SPCSI et laboratoire FAST à Orsay

enfin autour de la physique statistique appliquée aux écoulements turbulents ;

-Projet Triangle THERMETG [Vers une "thermodynamique " des écoulements turbulents et granulaires],2009 coll. CEA/SPCSI et CEA/SPEC

Thèse encadrées entre plusieurs laboratoires du GDR

-Thèse Jonathan Barés sur la dynamique des fissures dans les matériaux hétérogènes, 2010-2013, coll. CEA/SPCSI et l'UMR CNRS/Saint-Gobain.

-Thèse Joël Marthelot sur la rupture/délaminage de films sur substrats, 2011-2014, coll. PMMH et l'UMR CNRS/Saint-Gobain.

E4) Action vulgarisation et grand public



Le GDR a participé de façon centrale à l'exposition

«*Toucher, Casser, Couler : les matériaux roulent des mécaniques*»

qui sera présentée du 22 septembre 2012 au 6 janvier 2013 au *Museum d'Orléans*, avant d'être présentée en 2013 au *Palais de la Découverte* à Paris.

http://www.musees.regioncentre.fr/Actualite/toucher_casser_couler_les_materiaux_roulent_mcaniques-3294.html?navID=&lang=FRA&preprod=&idcat=B&idactualite=3294&mois=&iddateactualite=4904

E5) Articles qui lient des membres de différents laboratoires participants au GDR

Ces publications illustrent le réseau de liens qui existe entre les différents laboratoires. Le GDR s'est appuyé sur les liens déjà existants (mais isolés les uns des autres), pour les faire vivre en les connectant, et également d'en créer de nouveaux.

-Coplanar perturbation of a crack lying on the mid-plane of a plate. L. LEGRAND, S. PATINET, J. B. Leblond, . J. Frelat, . V. Lazarus and D. Vandembroucq. *International Journal of Fracture*, DOI 10.1007/s10704-011-9603-0 (2011).

-Propagation des fronts de fissure planaire dans les matériaux fragiles hétérogènes de dimensions finies, S. PATINET, J. FRELAT, V. Lazarus and D. Vandembroucq, *Mécanique et Industries* (2011).

-B. Audoly & A. Boudaoud. Buckling of a stiff film bound to a compliant substrate (part I). Formulation, linear stability of cylindrical patterns, secondary bifurcations. *J. Mech. Phys. Solids* 56, 2401–2421 (2008).

- B. Audoly & A. Boudaoud. Buckling of a stiff film bound to a compliant substrate (part II). A global scenario for the formation of herringbone pattern. *J. Mech. Phys. Solids* 56, 2422–2443 (2008).

B. Audoly & A. Boudaoud. Buckling of a stiff film bound to a compliant substrate (part III). Herringbone solutions at large buckling parameter. *J. Mech. Phys.* 56, 2444–2458 (2008).

A. Boudaoud, O. Cadot, B. Odille & C. Touzé. Observation of wave turbulence in vibrating plates. *Phys. Rev. Lett.* 100, 234504 (2008).

O. Cadot, A. Boudaoud & C. Touzé. Statistics of power injection in a plate set into chaotic vibration. *Eur. Phys. J. B* 66, 399–407 (2008)

O. Hamant, M. Heisler, H. Jonsson, P. Krupinski, M. Uyttewaal, P. Bokov, F. Corson, P. Sahlin, A. Boudaoud, E. Meyerowitz, Y. Couder & J. Traas. Developmental patterning by mechanical signals in *Arabidopsis*. *Science* 322, 1650–1655 (2008)

F. Corson, O. Hamant, S. Bohn, J. Traas, A. Boudaoud & Y. Couder. Turning a plant tissue into a living cell froth: a case of isotropic growth in plants. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 106, 8453–8458 (2009)

D. Vella, J. Bico, A. Boudaoud, B. Roman & P. Reis. The macroscopic delamination of thin films from elastic substrates. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 106, 10901–10906 (2009).

P. Reis, F. Corson, A. Boudaoud & B. Roman. Localization through Surface Folding in Solid Foams under Compression. *Phys. Rev. Lett.* 103, 045501 (2009)

E. Fort, A. Eddi, A. Boudaoud, J. Moukhtar & Y. Couder. Path-memory induced quantization of classical orbits. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* (2010).@

O. Cadot, C. Touzé & A. Boudaoud. Linear versus nonlinear response of a forced wave turbulence system. *Phys. Rev. E* 82, 046211 (2010).

A. Eddi, A. Boudaoud & Y. Couder. Oscillating instability in bouncing droplet crystals. *EPL* 94, 20004 (2011).

A. Hasson, A. Plessis, T. Blein, B. Adroher, S. Grigg, M. Tsiantis, A. Boudaoud, C. Damerval & P. Laufs. Evolution and Diverse Roles of the CUP-SHAPED COTYLEDON Genes in *Arabidopsis* Leaf Development. *Plant Cell* 23, 54–68 (2011).

Hugues Vandeparre, Miguel Pineirua, Fabian Brau, Benoît Roman, José Bico, Cyprien Gay, Wenzhong Bao, Chun Ning Lau, Pedro M. Reis, Pascal Damman Wrinkling hierarchy in constrained thin sheets from suspended graphene to curtains *Phys. Rev. Lett.* 106 224301 (2011)

C. Planchette, E. Lorenceau, A-L Biance Surface wave on a particle raft *Soft Matter*, 2012, 8, 2444–2451

K. Piroird, C. Clanet, É. Lorenceau, D. Quéré Drops impacting inclined fibers *Journal of Colloid and Interface Science* 334 (2009) 70–74

C. Guerra et al., *PNAS* 109, 390 (2012) (coll. CEA/SPCSI et UMR CNRS/Saint-Gobain)

D. Bonamy, E. Bouchaud, Phys. Rep. 498, 1 (2011) (coll. CEA/SPCSI et CEA/SPEC)

J. Scheibert et al. Phys. Rev. Lett. 104, 045501 (2010) (coll. CEA/SPCSI et UMR CNRS/Saint-Gobain)

P.-P. Cortet et al., Euro. Phys.Lett. 88 14001 (2009) (coll. CEA/SPCSI et CEA/SPEC)

D. Bonamy et al., Eur. Phys. J. B 68, 619 (2009) (coll. CEA/SPCSI et CEA/SPEC)

F.Charru, B.Andreotti & Ph.Claudin. Sand ripples and dunes. Annu. Rev. Fluid Mech. 45, 2013 (online 2012).

Ph.Claudin, F.Charru & B.Andreotti. Transport relaxation time and length scales in turbulent suspensions. J. Fluid Mech., 671:491--506, 2011.