

Document Thème par Thème

VI

**Systemes Dynamiques, Interactions
en Physique, Biologie et Chimie**

Table des matières

1	Bilan	224
1.1	Composition de l'équipe créée en 2007 : Systèmes Dynamiques, Interactions en physique, biologie et chimie en octobre 2010	224
1.1.1	Chercheurs Titulaires ayant appartenu à l'équipe entre 2006 et 2010	225
1.1.2	Chercheurs Invités ayant appartenu à l'équipe	226
1.1.3	Post-Doctorants ayant appartenu à l'équipe	226
1.2	Bilan scientifique	227
1.2.1	Historique et composition de l'équipe en octobre 2010	227
1.2.2	Thèmes de recherche et résultats marquants	227
1.2.3	Formation doctorale	229
1.3	Participation à des réseaux scientifiques	229
1.4	Séminaires	230
1.5	Organisation de colloques	230
1.6	Financements	231
1.7	Équipement	231
1.8	Prix et Distinctions	232
1.8.1	Vulgarisation	232
1.9	Responsabilités administratives	232
2	Projet	234
2.1	Forces et Faiblesses	234
2.2	Projet	234
2.2.1	Au niveau des idées	234
2.2.2	Au niveau disciplinaire	235
3	Publications	238
3.1	Bilan comptable	238
3.2	Publications	238
3.2.1	Publications 2010	238
3.2.2	Récapitulatif des publications entre 2007 et 2009	239
3.2.3	Publications 2006	241
3.2.4	Publications en collaboration avec d'autres équipes	241

3.2.5	Récapitulatif des publications des doctorants et post-docs entre 2007 et 2010	242
-------	--	-----

Chapitre 1

Bilan

1.1 Composition de l'équipe créée en 2007 : Systèmes Dynamiques, Interactions en physique, biologie et chimie en octobre 2010

Professeurs	Arrivée au labo		Discipline
P. Couillet	2007 de l'INLN	Vice Président du CA	physique
R. Lozi	1976	poste IUFM	math
F. Gautero	arrivée 2009	poste IUT	math

Directeurs de Recherche	Arrivée au labo		Discipline
P. Chossat	2007	Mission INSMI	math
J.-M Gambaudo	2006	Responsable Équipe	math
F. Patras	1991		math
L. Stolovitch	2009		math

Maîtres de Conférences	Arrivée au labo		Discipline
M. Argentina	2007 de l'INLN		physique
J. Barré	2005	Membre du CA	physique
F. Grammont	2007		biologie
B. Marcos	2008		physique

Chargés de Recherche	Arrivée au labo		Discipline
Y. Bouret	2008		chimie section 13
P. Cassam-Chenaï	2006		chimie section 13
B. Mauroy	2010		mathématiques et biologie

Invités	Origine	durée	Invitant
M.-G. Eastwood	Australie	1 mois	L. Stolovitch
R. Weidmann	U. de Kiel	1 mois	F. Gautéro

Doctorants	Directeur de thèse	début	fin
A. Olivetti	J. Barré , A. Pumir	2008	
N. Rojas	M. Argentina , P. Couillet	2008	
G. Espinoza *	E. Pécou , A. Maass	2006	décembre 2010
C. Poignard	E. Pécou, J.-M. Gambaudo	2009	
Julien Aurouet	L. Stolovitch	2010	
Amine Ilmane	P. Cassam-Chenaï	2010	
Coraline Lhorens	M. Argentina	2010	

(*) co-encadrement d'un étudiant non rattaché au laboratoire.

Ingénieurs		
M. Monticelli	IE CNRS	2007

1.1.1 Chercheurs Titulaires ayant appartenu à l'équipe entre 2006 et 2010

	grade	arrivée	départ	lieu
A. Pumir	DR	2007 de l'INLN	10/2009	ENS Lyon

B. Cessac	MC	2007 de l'INLN	10/2010	DR INRIA Sophia
E. Pécou	PR IUT	2006	10/2010	Détachement Sobios

1.1.2 Chercheurs Invités ayant appartenu à l'équipe

Prénom - Nom	Institut d'origine	date du séjour - durée
A. Brudnyi	U. de Calgary	1 mois
G. Arzhanova	Genève	1 mois
V. Rassolov	U. South Carolina	1 mois

1.1.3 Post-Doctorants ayant appartenu à l'équipe

Prénom - Nom	Institut d'origine	date du séjour - durée
F. Dayan	Nice Biologie	2008-2010 financés par PPF Bio Systémique
A. Esterov	Moscou	2008-2010 financés par PPF Bio Systémique

1.2 Bilan scientifique

1.2.1 Historique et composition de l'équipe en octobre 2010

L'équipe a été créée en 2007 pour fédérer les activités du LJAD aux interfaces, suite aux recrutements en systèmes dynamiques (E. Pécou et J.M. Gambaudo en 2006), et à l'arrivée de plusieurs anciens membres de l'Institut Non Linéaire de Nice (P. Couillet, P. Chossat, M. Argentina, B. Cessac, M. Monticelli) et de F. Grammont, ancien membre du Laboratoire de Neurobiologie et psychotraumatologie (EA 4321). Des chercheurs déjà présents en 2007 au LJAD se sont naturellement retrouvés dans la thématique de l'équipe : A. Pumir, R. Lozi, J. Barré, F. Patras, P. Cassam-Chenaï.

Dans la période qui a suivi sa création, l'équipe a bénéficié du recrutement d'un PR (F. Gautero), un DR (L. Stolovitch), un MCF (B. Marcos) et un CR (Y. Bouret). Elle a perdu un DR (A. Pumir, qui a quitté Nice) et s'apprête à perdre à la rentrée 2010 un PR (E. Pécou qui part en détachement dans le privé) et un MCF (B. Cessac qui est promu DR INRIA). Un CR CNRS (B. Mauroy) rejoindra l'équipe à la rentrée.

Deux post-docs ont appartenu à l'équipe durant la période concernée, l'un pendant 2 ans et l'autre pendant un an.

Deux thèses ont été soutenues. Il y a actuellement 6 étudiants en thèse, dont trois soutiendront leur mémoire avant décembre 2010 et trois nouveaux étudiants commencent leur thèse à l'automne 2010.

Notons que l'équipe contient en son sein un vice-président de l'université, le directeur du C.I.R.M., qui est aussi un directeur scientifique adjoint de l'INSMI, et que certains de ses membres ont occupé les fonctions de chargé de mission et de direction scientifique auprès de la direction du CNRS.

1.2.2 Thèmes de recherche et résultats marquants

Thèmes de recherche

Le lien entre la plupart des tendances de l'équipe est la théorie des systèmes dynamiques. Une partie de l'équipe se consacre à des recherches fondamentales : actions de groupes et théorie ergodique, théorie géométrique des systèmes dynamiques, systèmes étendus, approche dynamique de la géométrie et des EDP, géométrie et topologie en basses dimensions, théorie des bifurcations, brisures spontanées de symétries, complexité spatio-temporelle, dynamique non linéaire.

Dès sa création, l'objectif de l'équipe a été de promouvoir des interactions de qualité avec les autres sciences. Ces interactions se sont orientées dans trois directions :

- la physique : mécanique statistique, méthodes topologiques en hydrodynamique, dynamiques de transition de phase, structures hors d'équilibre, systèmes désordonnés, systèmes complexes, émergence et cryptographie. Y participent : M. Argentina, J. Barré, B. Cessac, P. Couillet, JM Gambaudo, B. Marcos.
- la biologie : régulations génétiques et métaboliques, cascades enzymatiques, locomotion, dynamique des ondes dans le coeur, analyse de la dynamique de l'activité neuronale unitaire, modélisation de systèmes nerveux intégrés élémentaires,

modélisation de la détection des textures par le cortex visuel. Les contributeurs : M. Argentina, B. Cessac, P. Chossat, F. Grammont, E. Pécou, A. Pumir.

- la chimie : méthodes algébriques en chimie quantique, théorie quantique des champs, méthodes de Feynman-Kac pour les systèmes de particules, limite classique de la mécanique quantique : P. Cassam-Chenaï, Y. Bouret, F. Patras.

Résultats fondamentaux

J. Barré a étudié la percolation de la rigidité sur des réseaux aléatoires en utilisant des méthodes de grandes déviations, et introduit et résolu des modèles sur réseaux hiérarchiques.

Une conjecture bien connue de type "Gap labelling" pour les quasi-cristaux a été résolue par JM Gambaudo, en collaboration avec R. Benedetti et J. Belissard en 2006. Avec JR Chazottes et E. Ugalde, J Gambaudo a également démontré l'existence de mesures de Gibbs limite à température nulle pour les potentiels à courte portée pour les gaz sur réseau.

Les travaux de Frédéric Patras se sont portés dans deux directions principales : la combinatoire des systèmes de particules en interactions et l'utilisation de méthodes de la théorie des algèbres de Lie libres pour la théorie quantique des champs. On signale en particulier l'obtention de nouvelles techniques algébriques pour la renormalisation perturbative et les calculs d'états propres d'Hamiltoniens effectifs dans le cas dégénéré.

L. Stolovitch étudie les structures géométriques avec une approche de systèmes dynamiques. En collaboration avec F. Lombardi, dans leur étude des perturbations holomorphes de champs de vecteurs quasi-homogènes, ont prouvé que si la perturbation est formellement conjuguée au champ initial et si ce champ vérifie des conditions "diophantiennes" alors la conjugaison est holomorphe.

Succès aux applications et interactions

Un défi lancé à l'équipe lors de sa création a été d'obtenir à terme une reconnaissance scientifique en physique, biologie et chimie, afin d'attester d'une réelle ouverture vers les applications. Ce défi a été relevé avec succès comme en témoignent les faits suivants :

- En biologie : le PPF "Biologie Systémique" nous a permis de faire une réelle avancée en direction des interaction avec la biologie fondamentale. Cette visibilité nous a permis de passer la barrière du monde académique et d'être reconnu par le monde industriel comme spécialistes de la biologie systémique. En témoigne le recrutement de deux chercheurs du laboratoire : 1 post-doc (F. Dayan) et 1 PR (E. Pécou) dans l'entreprise SOBIOS qui fait partie du consortium Biointelligence dont le leader est Dassault Systèmes et dont la mission est d'intégrer la biologie systémique dans les procédés de l'industrie pharmaceutique.

L'équipe projet INRIA Neuromathcomp, dirigée par O. Faugeras et dont font partie B. Cessac et P. Chossat, a obtenu un grand succès, illustré par exemple par la bourse ERC obtenue par O. Faugeras. B. Cessac a su faire valoir ses qualités au sein de cette EPI et a été recruté DR INRIA pour y poursuivre ses travaux. Notons que F. Grammont, neurobiologiste, a été d'un grand soutien pour l'ouverture à cette thématique, dans l'équipe avec B. Cessac et P. Chossat, mais également dans le reste du laboratoire.

- En physique : l’activité de nos jeunes chercheurs comme J. Barré, B. Marcos, a reçu le soutien de l’ANR en physique.
- En chimie : P. Cassam-Chenaï a développé une méthode originale de chimie quantique (“méthode de perturbation généralisée à un anneau non commutatif”) pour calculer le spectre rotationnel de molécules de 4 atomes et plus avec la précision nécessaire à une détection au laboratoire ou dans le milieu interstellaire. Cette méthode, novatrice, a été sollicitée par Linda R. Brown, directrice de l’équipe de spectroscopie moléculaire au Jet Propulsion Laboratory de la NASA et Glenn Orton “principal investigator” sur la mission spatiale Cassini-Huyghens suite à des incompatibilités entre les spectres collectés par la sonde Cassini lors de son passage près de Jupiter et les intensités des raies tabulées dans les bases de données spectroscopiques.

1.2.3 Formation doctorale

Dix membres de l’équipe possèdent une HDR. Pour expliquer le nombre relativement faible de thèses encadrées, il faut rappeler qu’une partie des encadrants potentiels a exercé (et, en partie, continue d’exercer) une responsabilité collective de gestion de la recherche au niveau de l’université et nationalement, laissant peu de disponibilité pour l’encadrement d’étudiants, ainsi que les recrutements relativement récents de certains de nos HDR.

Au niveau pré-doctoral, on peut compter environ une quinzaine de stages encadrés par les membres de l’équipe (essentiellement niveau M2).

Nous avons organisé des Écoles de formation (pré-)doctorales :

- École pré-doc des Houches “Dynamical systems for the biology of systems” (septembre 2009)
- École d’hiver Saint-Etienne de Tinée “Dynamics and PDE” (février 2010)
- École de physique annuelle pour les étudiants de L3, M1, M2 de l’UNS : présentations faites par des doctorants et des enseignants-chercheurs.

1.3 Participation à des réseaux scientifiques

PPF “Pôle de Biologie Systémique”

Le PPF, doté par le Ministère d’un financement de 96 k€ par an sur quatre ans, a permis de tisser des relations scientifiques avec d’autres structures de recherche de l’Université autour du thème de la biologie systémique et des mathématiques pour la biologie, plus généralement. Le PPF s’est associé au GDR “Mathématique pour la Biologie et la Médecine” (MABEM) pour le support à l’organisation d’une conférence. Le PPF finance l’équipe SDI.

Equipe Projet INRIA NeuroMathComp

Trois de nos chercheurs font partie de l’EPI “NeuroMathComp” dirigée par O. Faugeras (INRIA, Sophia Antipolis) sur le thème des neurosciences : ce projet vise à révéler les principes qui gouvernent le fonctionnement des neurones à l’aide d’outils mathématiques et numériques.

GDR

Nous faisons partie de 6 GDR :

- GDR 2984 DYCOEC DYNamique et COntôle des Ensembles Complexes ;
- GDR MABEM "Modélisation mathématique en biologie et médecine", dont le but est le développement, l'étude et la simulation numérique de modèles mathématiques à base d'équations différentielles ordinaires et d'équations aux dérivées partielles en biologie et en médecine.
- GDR 2949 PHENIX, dont l'un des objectifs est de favoriser le rapprochement entre physique statistique et physique non linéaire.
- GDR 3340 RENORM : Renormalisation : aspects algébriques, analytiques et géométriques.
- GDR 3152 SPECMO : Spectroscopie moléculaire à haute résolution.
- GDR 2105 TRESSES qui développe l'étude des tresses et topologie en basse dimension

Programmes ANR

Les membres de l'équipe ont participé pendant la période concernée et/ou participent à 14 ANR (dont 4 commencent en 2010), et sont porteurs de projets pour 4 d'entre elles.

Autres

- Réseau thématique pluridisciplinaire "Phenomath" : Phénoménologie du formalisme mathématique, conjoint INSHS/INSMI
(<http://www.math.polytechnique.fr/paul/phenomath/>) (F. Patras).
- PEPS (projet exploratoire premier soutien INSMI maths-info) Informatique et calcul moulien (<http://math.univ-bpclermont.fr/manchon/PEPS2010.html>) (F. Patras).

1.4 Séminaires

Nous animons trois séminaires :

- Le séminaire d'équipe hebdomadaire.
- Le séminaire mensuel d'epistémologie et de biologie théorique.
- Le séminaire "Dynamique et Géométrie" (depuis juin 2009).

1.5 Organisation de colloques

Nous avons organisé au Laboratoire Dieudonné 11 colloques internationaux et 8 en dehors du Laboratoire Dieudonné.

date	intitulé	organisateurs
10/2006	Mathematical Methods for b Initio Quantum Chemistry 2	P. Cassam, F. Patras
09/2007	Shuffles, descents and representations	F. Patras
10/2007	Mathematical Models of Cell Regulatory Systems	E. Pécou
10/2007	Mathematical Methods for Ab Initio Quantum Chemistry 3	P. Cassam, F. Patras
06/2007	Applications of spatio- temporal dynamical systems in biology	E. Pécou
10/2008	Modélisation bioinformatique en biologie et médecine	E. Pécou
10/2008	Calcul moulien, Résurgence et Resommation	F. Patras
11/2008	Mathematical Methods for Ab Initio Quantum Chemistry 4	P. Cassam, L. Michel
10/2009	Mathematical Methods for Ab Initio Quantum Chemistry 5	P. Cassam, E. Pécou
11/2009	Journées Dynamiques 2009	L. Stolovitch
09/2009	Recent advancements in the theory and practice of credit derivatives.	F. Patras
01/2010	Dynamique et EDP	L. Stolovitch
03/2010	Journées Dynamiques 2010	L. Stolovitch
11/2010	Mathematical Methods for Ab Initio Quantum Chemistry 5	P. Cassam, Y. Bouret

1.6 Financements

Les sources sont le PPF “Biologie Systémique” et les ANR.

1.7 Équipement

- L’équipe n’utilise pas d’équipement informatique spécial, mais utilise les ressources du laboratoire pour développer ses codes de calculs.

- De plus, depuis Septembre 2010, M. Argentina et Y. Bouret ont développé des compétences en Calculs Hautes Performances sur GPGPU (*General Purpose Graphics Processing Units*). L’achat d’un prototype a été financé par un BQR.
- Nous disposons d’un matériel pour mener des expériences avec des robots (cf. modélisation de systèmes nerveux intégrés élémentaires).

1.8 Prix et Distinctions

- P. Cassam-Chenaï, médaille de bronze du CNRS (1996), Honorary research fellow of the University of Western Australia.
- JM Gambaudo professeur honoraire de l’Université du Chili.
- L Stolovitch, médaille de bronze du CNRS (2001); Prix Doitau-Emile Bluetet Académie des Sciences (2004).

1.8.1 Vulgarisation

Des membres de l’équipe sont très impliqués et de façon assidue, dans des manifestations de diffusion de la science auprès des jeunes, comme la Fête de la Science.

Notons une exposition originale retraçant l’histoire de la simulation numérique interactive dans la région de Nice, sous la direction de JM Gambaudo et activement organisée par M. Monticelli.

Dans la presse, on a pu voir paraître des articles de vulgarisation de certains de nos membres.

1.9 Responsabilités administratives

Responsabilités nationales

- P. Cassam-Chenaï :
 1. expert auprès du GENCI (Grand Equipement National de Calcul Intensif).
 2. Editeur du ”Journal of Mathematical Chemistry”.
- Pascal Chossat :
 1. Directeur du Centre International de Rencontres Mathématiques (UMS 822 CNRS-SMF) jusqu’à août 2010
 2. Directeur Adjoint Scientifique de l’INSMI en charge des relations internationales (chargé de mission de 2008 à 2009)
 3. Directeur français du programme franco-indien de coopération IFIM (Institut Franco-Indien de Mathématiques)
- Jean-Marc Gambaudo :
 1. Chargé de Mission au Département MPPU auprès de Christian Peskine DSA pour les Mathématiques (2006-2007) ;
 2. Directeur scientifique Adjoint au Département MPPU pour les Mathématiques (2007-2009) ;

3. Chargé de Mission auprès du Directeur Général du CNRS pour la mise en place de l'Institut des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions (2008-2009).
- F. Patras : Chargé de Mission pour l'interdisciplinarité auprès du directeur de l'INSHS (2009-2010)

Responsabilités locales

- Médéric Argentina
 1. 2008- Co directeur du master de Physique Fondamentale de l'Université de Nice Sophia Antipolis
 2. 2008- Directeur de l'antenne de Nice du CIES
 3. 2007- Animateur du projet de centre de calcul de l'Université de Nice Sophia Antipolis.
- Julien Barré : membre élu du CA de l'Université depuis avril 2008.
- Pierre Couillet : vice-président de l'Université.

Chapitre 2

Projet

2.1 Forces et Faiblesses

Forces

Le succès aux interactions : nous travaillons sur un spectre plus large que les mathématiques "appliquées" traditionnelles : d'une part en allant plus avant vers les autres disciplines, d'autre part en utilisant des mathématiques plus sophistiquées.

Faiblesses

La force de cette équipe est aussi sa faiblesse : chacun des domaines d'activité ne concerne qu'un petit nombre de personnes et est donc très sensible aux changements (promotions , départs...). A titre d'exemples : - Le départ de B. Cessac et E. Pécou affaiblit le pôle " Biologie " de l'équipe; - Le pôle " Physique " aurait besoin du renforcement d'un " rang A " (P. Couillet est beaucoup absent); - La Chimie manque d'interactions avec les autres thématiques de l'équipe; - La composante " systèmes dynamiques et géométrie " (Gambaudo-Gautero-Stolovitch) pourrait s'étoffer par le recrutement de " rangs B ". - Le nombre de thésards est faible. - Il n'y a pas eu d'HDR soutenues de 2007 à septembre 2010. La première le sera par M. Argentina en décembre 2010.

2.2 Projet

2.2.1 Au niveau des idées

L'équipe SDI est ouverte aux interactions avec toutes les disciplines scientifiques et est particulièrement active aux interfaces avec la physique, la mécanique des fluides, la chimie, la biologie. Certaines de ses collaborations s'étendent jusqu'au niveau plus appliqué de la R&D. D'autre part les méthodes et outils mathématiques qu'elle utilise et développe se déploient sur un spectre plus large que le domaine traditionnel des " mathématiques appliquées " de la théorie de représentations à l'informatique théorique

en passant par les systèmes dynamiques. L'équipe assure un rôle stratégique dans le laboratoire : elle est la charnière qui permet de faire passer les grands courants d'idées qui traversent les domaines scientifiques de l'intérieur des mathématiques vers l'extérieur et inversement ; l'extérieur s'étendant par delà les autres disciplines scientifiques jusqu'aux grands problèmes transdisciplinaires de notre époque. Les domaines aux interfaces des mathématiques évoluent vite. En biologie systémique par exemple, l'effort que nous avons fait dans les trois dernières années a porté ses fruits au delà de nos espérances mais pas exactement là où nous l'attendions : très vite, nos relations avec les partenaires académiques ont été remplacées par des collaborations avec le secteur industriel. Un succès qui nous coûte néanmoins le départ de deux de nos chercheurs et qui déshabille par là même ce domaine de recherche dans l'équipe. Inversement la possibilité de transformer rapidement des sujets très dynamiques en " niches écologiques " de chercheurs dont les recherches se fossilisent par manque d'intérêt des communautés concernées, est un danger qui concerne toutes les équipes pluridisciplinaires. Pour établir un projet scientifique pour cette équipe, il faut tenir compte des deux paramètres précédents : le rôle de l'équipe au sein du laboratoire et les échelles de temps rapides. Notre mission est de soutenir toutes les ouvertures au sein du laboratoire dont la qualité mathématique s'allie à un véritable caractère pluridisciplinaire. Ce soutien est essentiel car l'émergence d'une collaboration et sa concrétisation en terme de résultats innovants demande du temps et le risque de non aboutissement est conséquent. Nous devons également maintenir une veille scientifique et envisager d'étendre les ouvertures à d'autres domaines d'interaction, comme la médecine et l'environnement, mais aussi l'informatique.

Du point de vue structurel, il va nous falloir reconsidérer la gestion de notre interface avec la biologie. Si une grande partie de la physique du laboratoire passe par notre équipe, cela est loin d'être le cas pour la biologie. Cette interface est présente de façon significative dans d'autres équipes et il faut trouver la meilleure solution au sein de notre laboratoire pour la gérer et favoriser son développement (recrutements, moyens, visibilité).

En ce qui concerne la chimie, les applications à la biologie sont aussi un des facteurs qui renforcera encore les interfaces entre tous les membres de l'équipe.

2.2.2 Au niveau disciplinaire

SDI et les mathématiques

Le projet de notre équipe qui est d'optimiser les interfaces entre les mathématiques et leurs interactions implique nécessairement une grande ouverture vers les mathématiques fondamentales. Dans ce cadre l'exploration du lien très profond entre dynamique et géométrie est un point clé. Dans cette optique, les travaux Laurent Stolovitch sur la classification des systèmes dynamiques et l'utilisation des formes normales qui ont pour but obtenir des informations qualitatives sur la dynamique et la géométrie (étude des points d'équilibres dégénérés des équations différentielles en dimension quelconque) poursuivront leur développement. Il se trouve que cette approche permet aussi d'étudier

certaines équations aux dérivées partielles (pour obtenir, par exemple, le comportement en grand temps des solutions) ainsi que pour classifier les structures géométriques et leurs singularités, comme celles de Cauchy-Riemann, de Poisson ou bien certaines variétés complexes, une piste dont'il convient d'explorer et de soutenir.

De même, François Gautero poursuit ses travaux dans trois directions différentes :

- La théorie analytique et géométrique des groupes (propriétés de Haaggeurp) ;
- Les espaces de pavages (projet commun avec Jean-marc Gambaudo) ;
- Les probabilités (travaux sur le bord de Poisson).

Pour sa part, Pascal Chossat entame l'étude des bifurcations dans les systèmes définis sur un espace hyperbolique (un sujet issu de ses collaborations en neurosciences) et s'intéresse au problème théorique du renversement de pôles dans les dynamos expérimentales (expériences de Stephan Fauve) et planétaires.

Plus loin de la théorie des systèmes dynamiques, mais au cœur même des activités que nous souhaitons développer, les recherches de Frédéric Patras se portent sur le développement d'outils et méthodes combinatoires en physique et probabilités théoriques, avec comme objectif principal l'étude systématique des structures sous-jacentes aux méthodes perturbatives en théorie quantique des champs et physique du solide (méthodes de resommation pour l'étude perturbative des systèmes dégénérés, champs de Wightman...).

Enfin, Jean-Marc Gambaudo poursuit ses travaux sur les pavages apériodiques. Il s'intéresse aux propriétés ergodiques des espaces de pavages , au lien avec les surfaces de translations en dimension 2, aux déformations d'un pavages périodiques par une application biLipschitz.

SDI et la physique

Julien Barré et Bruno Marcos (en compagnie de R. Chetrite récemment recruté) ont un programme de recherche financé par l'ANR " Jeunes chercheurs " INTERLOP. Il s'agit de l'étude des systèmes de particules avec interactions à longue portée placées dans des situations hors-équilibre, par un forçage ou par l'existence de forces non potentielles. Ce projet comprend :

- un volet théorique, comme par exemple l'étude de relations de fluctuations ;
- un volet numérique, éventuellement intensif ;
- et un volet expérimental, lié à la modélisation des pièges magnéto-optiques utilisés à l'INLN.

De son côté Jean-Marc Gambaudo vient d'entamer un programme de recherche sur la stabilité des quasi-cristaux dont il espère donner les clés en considérant des modèles de gaz sur réseau.

SDI et la biologie

Malgré le départ de Bruno Cessac et grâce à la présence voisine d'O. Faugeras (INRIA), l'interaction avec les neurosciences reste un point important de notre équipe. Au niveau théorique Pascal Chossat est en train de montrer l'importance des bifurcations équivariantes dans les neurosciences, notamment dans les modèles pour les illusions optiques. Neurophysiologiste de formation, Frank Grammont travaille dans les trois axes suivants :

- Analyse statistique de la dynamique de l'activité neuronale unitaire modélisée sous forme de processus ponctuels, en particulier du couplage temporel transitoire observé au niveau des assemblées de neurones.
- Modélisation (informatique et robotique) de systèmes nerveux élémentaires au sein d'organismes entiers (approche de type "Animat").
- Définition, formalisation et évaluation de la complexité au sein de graphes théoriques et de systèmes nerveux réels.

Dans le domaine de la bio-mécanique, Médéric Argentina a obtenu un financement ANR jeunes chercheurs sur le thème de la bio-mécanique et de la cavitation (phénomène de vaporisation de l'eau sous tension) de systèmes biologiques. Une étudiante de doctorat débute sa thèse dans ce contexte. En parallèle à ces activités, et en compagnie de Yann Bouret, il développe un projet pour la modélisation du pH intracellulaire, un thème débuté en 2009 avec une très forte collaboration d'un biologiste de l'Université (Laurent Counillon).

SDI et la chimie

Yann Bouret travaille également dans le domaine de la physico-chimie de la matière condensée et ses relations avec la biologie.

Il travaille principalement selon deux axes.

- La modélisation de systèmes dynamiques biologiques fortement non-linéaires en espace et en temps, qui permet d'obtenir grâce à une large gamme d'outils mathématiques (ODE, PDE, EDA...) les lois de comportement de phénomènes cellulaires et sub-cellulaires.
- L'ANR Sechelles (portée par S. Descombes, Équipe EDP et Analyse Numériques) veut également produire des résultats sur des phénomènes de combustion ou de propagation d'information dans le corps humain, où la chimie est la brique dynamique de base de ces phénomènes de réaction/diffusion/advection sous hautes énergies ou à fortes contraintes.

Enfin le savoir-faire de la matière condensée peut également s'appliquer à la neurobiologie pour corroborer des études statistiques, en collaboration avec F.Grammont (SDI) et P.Reynaud-Bouret (Probabilités et Statistiques).

Patrick Cassam-Chenaï poursuit le développement de codes numériques pour la chimie quantique avec le développement de logiciels qui sont l'objet d'un intérêt croissant (notamment en Chine).

Chapitre 3

Publications

3.1 Bilan comptable

En 2007, 22 publications ; en 2008 : 25 publications ; en 2009 : 34 publications.

Sur la période, 7 publications ont été faites en collaboration avec des membres du LJAD appartenant à d'autres équipes. 27 publications sont le résultat d'une collaboration interdisciplinaire.

3.2 Publications

3.2.1 Publications 2010

Ci dessous le tableau des publications 2010 par type des chercheurs arrivés dans l'équipe entre 2007 et 2010, jusqu'à leur éventuel départ. Les articles soumis non encore acceptés sont signalés par [S].

2010	ACL, SOU, OS	ACTI, ACTN, ASCL, ACLN	OV, INV, autres
M. Argentina	[1, S] [2, S] [3, S] [4] [5] [6][7]		[8]
J. Barré	[9, S] [10] [11]		
Y. Bouret	[12]		
P. Cassam-Chenai	[13]		
B. Cessac	[14, S] [15, S] [16, S] [17] [18] [19] [20]		

P. Chossat	[21, S] [22, S]	[23]	
JM. Gambaudo	[24, S] [25]		
F. Gautero	[26, S] [27, S]		
F. Grammont	[28] [29]		
R. Lozi	[30] [31] [32]		
B. Marcos	[33, S] [34, S]		
F. Patras	[35, S] [36] [37] [38][39] [40] [41] [42]		
E. Pécou	[43, S]		
L. Stolovitch	[44, S] [45]		

3.2.2 Récapitulatif des publications entre 2007 et 2009

Ci-dessous, le tableau par années et par type, des chercheurs arrivés dans l'équipe entre 2007 et 2009, jusqu'à leur éventuel départ. Les publications antérieures à l'arrivée d'un chercheur sont signalées par une étoile [*].

	ACL, SOU, OS	ACTI, ACTN, ASCL, ACLN	OV, INV, autres
2009			
M. Argentina	[46] [47] [48] [49]	[50]	
J. Barré	[51] [52] [53] [54] [55]		
Y. Bouret	[56] [57]	[58]	
B. Cessac	[59] [60]	[61] [62] [63] [64]	[65] [66]
P. Chossat	[67]	[68]	
F. Gautero	[69, S] [70]		
F. Grammont		[71]	
R. Lozi	[72] [73] [74]	[75] [76]	
B. Marcos	[77] [53] [78]	[79]	
F. Patras	[80] [81] [82] [83]	[84]	[85]
E. Pécou	[86]		

L. Stolovitch	[87] [88] [89]		
2008			
M. Argentina	[90]	[91]	
J. Barré	[92]	[93]	
P. Cassam-Chenaï	[94] [95] [96] [97]		
B. Cessac	[98] [99] [100]	[101] [102]	
P. Chossat		[103]	
F. Gautero			[104*]
F. Grammont	[105]		
R. Lozi	[106]	[107] [108]	
B. Marcos	[109] [110]	[111]	
F. Patras	[112] [113] [114] [115] [94] [116]		
A. Pumir	[117] [118] [119] [120]		
L. Stolovitch		[121*]	
2007			
M. Argentina	[122] [123]		[124]
J. Barré	[125] [126] [127]		
Y. Bouret			[128*]
P. Cassam-Chenaï	[129] [130]		
B. Cessac	[131] [132] [133] [134] [135] [136] [131]	[137]	[138]
P. Chossat	[139]		
JM. Gambaudo	[140]		
F. Gautero	[141*]		
R. Lozi			[142] [143]
B. Marcos	[144*] [145*]		
F. Patras	[146] [147] [148] [149] [150]		[151]

A. Pumir	[152] [153] [154]		
L. Stolovitch	[155*]		

Attention les publications de J. Barré des années 2006 et 2007 sont aussi comptées dans l'équipe EDP et analyse numérique.

3.2.3 Publications 2006

Ci-dessous, le tableau des publications 2006 mentionnées pour indication, car l'équipe s'est constituée en 2007.

2006	ACL, SOU, OS	ACTI, ACTN, ASCL, ACLN	OV, INV, autres
M. Argentina	[156]		
J. Barré	[157] [158] [159]	[160] [161]	[162]
Y. Bouret	[163] [164]	[165]	
P. Cassam-Chenaï	[166] [167] [168]		[169]
B. Cessac	[170] [171]		
P. Chossat	[172]		
JM. Gambaudo	[173] [174] [175] [176] [177]		
F. Grammont	[178] [179]		
R. Lozi	[180]		
B. Marcos	[181] [182]		
F. Patras	[183] [184] [185] [186]		
E. Pécou	[187] [188]		
A. Pumir	[189] [190]		

Attention les publications de J. Barré des années 2006 et 2007 sont aussi comptées dans l'équipe EDP et analyse numérique.

3.2.4 Publications en collaboration avec d'autres équipes

Ci-dessous, le tableau des publications en collaboration avec des membres d'autres équipes entre 2007 et 2010.

2010	[11] [36] [35]
2009	[46] [81]
2008	[92]
2007	[123]

3.2.5 Récapitulatif des publications des doctorants et post-docs entre 2007 et 2010

	ACL, SOU	ACTI, ACTN
DOC		
J. Aliste	[24, S] [191] [192]	
A. Coronel	[24, S] [192]	
A. Olivetti	[9, S] [10] [53]	
N. Rojas	[1, S] [2, S] [4] [48] [49]	[193] [50]
H. Rostro	[15, S] [59]	[61] [64] [101] [102]
JC Vasquez	[15, S] [16, S] [59] [20]	[61] [63] [64] [101] [102]
POST-DOC		
JM Chiaramello	[95]	
F. Dayan	[86]	
Y. Scribano	[97]	
JM. Gambaudo	[25]	

Bibliographie

- [1] Rojas, N.O., Argentina, M., E. A. Cerda, and E. L. Tirapegui. Faraday patterns in lubricated thin films. *EPJD*, submitted in 2010.
- [2] X. Noblin, Rojas, N.O., Westbrook J., Argentina, M., and J. Dumais. The ultra-fast catapult motion of ferns sporangia. *Nature*, submitted 2010.
- [3] Argentina, M. and L. Mahadevan. Fish swimming gaits. *PNAS*, submitted in 2010.
- [4] B. Eichwald, Argentina, M., F. Celestini, and X. Noblin. Dynamics of a bouncing ball on a vibrated elastic membrane. *Phys. Rev. E*, in press, 2010.
- [5] Rojas, N.O., Argentina, M., E. A. Cerda, and E. L. Tirapegui. Inertial lubrication theory. *Phys. Rev. Lett.*, 104 :18780, 2010.
- [6] Pumir, A., S Sinha, S. Sridhar, Argentina, M., M. Horning, S. Filippi, C. Cherubini, S. Luther, and V. Krinsky. Wave-train-induced termination of weakly anchored vortices in excitable media. *Phys. Rev. E*, 81 :010901, 2010.
- [7] Argentina, M. *Aux Rencontres de Peyresq*, chapter Some examples of Animal locomotion in fluids. World Scientific, 2010.
- [8] Argentina, M. Pattern formation. In *Rencontre du nonlinéaire de Peyresq*, november 2010.
- [9] J. Barré, A. Olivetti, and Y. Yamaguchi. Dynamics of perturbations around inhomogeneous backgrounds in the HMF model. *J. Stat.Mech.*, P08002, 2010.
- [10] A. Olivetti, J. Barré, B. Marcos, F. Bouchet, and R. Kaiser. Breathing mode for systems of interacting particles in the canonical and microcanonical descriptions. submitted in 2010.
- [11] J. Barré, M. Hauray, and P.-E. Jabin. Stability of trajectories for n-particles dynamics with singular potential. *J. Stat. Mech.*, P07005, 2010.
- [12] C.Amatore, S.Arbault, Y.Bouret, F.LeMaitre, and M.Guille. Prediction of local ph variations during amperometric monitoring of vesicular exocytotic events at chromaffin cells. *Chem. Phys. Chem*, 2010. in press.

- [13] Patrick Cassam-Chenai and Vitaly Rassolov. The electronic mean field configuration interaction method : Iii - the p-orthogonality constraint. *Chemical Physics Letters*, 487(1-3) :147 – 152, 2010.
- [14] J. Touboul, B. Ermentrout, O. Faugeras, and B. Cessac. Stochastic firing rate models. *Methods*, 2010. submitted.
- [15] Bruno Cessac, Juan-Carlos Vasquez, Hassan Nasser, Horacio Rostro-Gonzalez, Thierry Viéville, and Adrian Palacios. Parametric estimation of spike train statistics by gibbs distributions : An application to bio-inspired and experimental data. 2010. submitted to NeuroComp2010.
- [16] Bruno Cessac, Hassan Nasser, and Juan-Carlos Vasquez. Spike trains statistics in integrate and fire models : exact results. 2010. submitted to NeuroComp2010.
- [17] B. Cessac. A view of neural networks as dynamical systems. *International Journal of Bifurcations and Chaos, In press*, 2010.
- [18] B. Cessac, H. Paugam-Moisy, and T. Viéville. Overview of facts and issues about neural coding by spikes. *J. Physiol. Paris*, 104(1-2) :5–18, 2010.
- [19] B. Cessac. A discrete time neural network model with spiking neurons ii. dynamics with noise. *J.Math. Biol.*, *accepted*, 2010.
- [20] J.C. Vasquez, B. Cessac, and T. Vieville. Entropy-based parametric estimation of spike train statistics. *Journal of Computational Neuroscience*, 2010. accepted.
- [21] Chossat, P., Faye, G., and Faugeras, O. Some theoretical results for a class of neural mass equations. *SIADS*, 2010.
- [22] Chossat, P., Faye, G., and Faugeras, O. Bifurcation of hyperbolic planforms. *J. Nonlin. Sci.*, 2010.
- [23] Chossat, P. and Faugeras, O. Bifurcations dans l’espace hyperbolique en relation avec un modèle de perception des structures visuelles par le cortex. In *Compte-Rendus de la 13e Rencontre du Non Linéaire*. M. Lefranc, C. Letellier L. Pastur, 2008. Il s’agit d’une revue électronique référencée ISBN.
- [24] Aliste, J., Coronel, A., and Gambaudo, J.-M. Rapid convergence to frequency for substitution tilings of the plane. 2010.
- [25] J.-R. Chazottes, Gambaudo, J.-M., and E. Ugalde. ” zero-temperature limit of one-dimensional gibbs states via renormalization : The case of locally constant potentials”. *Ergodic theory Dynam. Systems*, 2010.
- [26] Gautero, François. Geodesics in trees of hyperbolic and relatively hyperbolic groups. *Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society*, 2010. Preprint arXiv :0710.4079. En cours de révision.

- [27] Gautero, François. A non-trivial example of a free-by-free group with the haagerup property. *Groups, Geometry and Dynamics*, 2010. En cours de révision.
- [28] Legrand D Grammont F, Livet P. *Naturalizing Intention in Action*. Mit press edition, 2010.
- [29] M. J. Rochat, F. Caruana, A. Jezzini, L. Escola, I. Intskirveli, and Grammont F et al. Responses of mirror neurons in area f5 to hand and tool grasping observation. *Exp Brain Res*, 204(4) :605–616, 2010. 1432-1106 (Electronic) 0014-4819 (Linking) Journal article.
- [30] Lozi, R., S. Hénaff, and I. Taralova. Exact and asymptotic synchronization of a new weakly coupled maps system. *Journal of Nonlinear Systems and Applications*, 1(2), 2010.
- [31] Lozi, R., S. Hénaff, and I. Taralova. Dynamical analysis of a new statistically highly performant deterministic function for chaotic signals generation. *Series on Nonlinear Science Serie B*, 15, 2010.
- [32] Lozi, R. Emergence of randomness from chaos. to appear, 2010.
- [33] A. Gabrielli, M. Joyce, B. Marcos, and F. Sicard. A dynamical classification of the range of pair interactions. *ArXiv e-prints*, March 2010.
- [34] A. Gabrielli, M. Joyce, and B. Marcos. Quasi-stationary states and the range of pair interactions. *ArXiv e-prints*, April 2010.
- [35] Patras, F., P. Del Moral, and S. Rubenthaler. Convergence of u-statistics for interacting particle systems. Soumis.
- [36] Patras, F., , P. Del Moral, L. Miclo, and S. Rubenthaler. The convergence to equilibrium of neutral genetic models. *Stochastic Analysis and Applications*, 28(1) :123–143, 2010.
- [37] Patras, F., Ch. Brouder, and A. Mestre. Tree expansions in time-dependent perturbation theory. *J. Math. Phys.*, 2010. A paraitre.
- [38] Patras, F. and K. Ebrahimi-Fard. Exponential renormalization. *Annales Henri Poincaré*, 2010. A paraitre.
- [39] Patras, F., Jean-Pierre Lardy, and Francois-Xavier Vialard. In Christian Gourieroux et Monique Jeanblanc, editor, *Financial Risks : New Developments in Structured Product and Credit Derivatives*, chapter Correlation, CDOs of ABS and the subprime crisis. Economica. A paraitre.
- [40] Patras, F. and Ch. Blanchet-Scalliet. In D. Brigo, T. Bielecki, and F. Patras, editors, *Recent Advancements in the Theory and Practice of Credit Derivatives*, chapter Structural counterparty risk valuation for CDS, page 15. Bloomberg Press. A paraitre.

- [41] Patras, F. and P. Del Moral. In D. Brigo, T. Bielecki, and F. Patras, editors, *Recent Advancements in the Theory and Practice of Credit Derivatives*, chapter Interacting path systems for credit risk, page 15. Bloomberg Press. A paraitre.
- [42] Patras, F., Ch. Brouder, and A. Frabetti. In W van Suijlkomp K. Ebrahimi-Fard, M. Marcolli, editor, *Proceedings of the Conference on Combinatorics and Physics, Bonn, 2007*, chapter One-particle irreducibility with initial correlations. A paraitre.
- [43] M. Domijan and Pécou, E. Graph structure of mass-action reaction networks is rich in circuits. *J. Theor. Biol.*, 2010.
- [44] Stolovitch, L. Smooth gevrey normal forms of vector fields near a fixed point. pages 1–20, 2010. soumis à publication.
- [45] E. Lombardi and Stolovitch, L. Normal forms of analytic perturbations of quasihomogeneous vector fields : Rigidity, analytic invariants sets and exponentially small approximation. 43(4) :659–718, 2010.
- [46] Argentina, M., Coulet, P., J.-M. Gilli, Monticelli, M., and Rousseaux, G. Robert hooke’s three-body problem. *Int. J. Bif. Chaos*, 19 :3435, 2009.
- [47] M.A Fardin, B. Lasne, O. Cardoso, G. Gregoire, Argentina, M., J. P. Decruppe, and S. Lerouge. Taylor-like vortices in shear-banding flow of giant micelles. *Phys. Rev. Lett.*, 103 :028302, 2009.
- [48] Rojas, N.O., Argentina, M., E. A. Cerda, and E. L. Tirapegui. Nonlinear faraday waves at low reynolds numbers. *J. Mol. Liqu.*, 147 :166, 2009.
- [49] P. Sauvage, Argentina, M., J. Drappier, T. Senden, J. Simeon, and J.-M. Dimeglio. A locomotion model for caenorhabditis elegans. *J. Exp. Biol*, 2009.
- [50] Rojas, N.O., Argentina, M., E. A. Cerda, and E. L. Tirapegui. Ondes non linéaires dans l’expérience de faraday. In *Rencontre du Nonlinéaire*, 2009.
- [51] Barré, Julien and Yoshiyuki Y. Yamaguchi. Small traveling clusters in attractive and repulsive hamiltonian mean-field models. *Phys. Rev. E*, 79(3) :036208, Mar 2009.
- [52] J. Barré, A. Ciani, D. Fanelli, F. Bagnoli, and S. Ruffo. Finite size effects for the Ising model on random graphs with varying dilution. *Physica A Statistical Mechanics and its Applications*, 388 :3413–3425, September 2009.
- [53] A. Olivetti, J. Barré, B. Marcos, F. Bouchet, and R. Kaiser. Breathing Mode for Systems of Interacting Particles. *Physical Review Letters*, 103(22) :224301–+, November 2009.
- [54] J. Barré. Hierarchical models of rigidity percolation. *Phys. Rev. E*, 80(6) :061108–+, December 2009.

- [55] Barré, J., Bishop, A., Lookman, T., and Saxena, A. *Random bond models of the intermediate phase in network forming glasses*, IN *Rigidity and Boolchand intermediate phases in nanomaterials*. Eds. M. Micoulaut, M. Popescu, INOE Publishing House, 2009.
- [56] D.C.M.Ferreira, I.Tapsoba, S.Arbault, Y.Bouret, M.S.A.Moreira, A.VenturaPinto, M.O.F.Goulart, and C.Amatore. Ex vivo activities of β -lapachone and α -lapachone on macrophages : a quantitative pharmlological analysis based on amperometric monitoring of oxidative bursts by single cells. *Chem. Bio. Chem.*, 10 :528–538, 2009.
- [57] C.Amatore, S.Arbault, Y.Bouret, F.LeMaitre, and M.Guille. Invariance of exocytotic events detected by amperometry as a function of the carbon fiber microelectrode diameter. *Anal. Chem.*, 81 :3087–3093, 2009.
- [58] Y.Bouret. *conviv* interface and layout software. In *Mathematical Methods for Ab Initio Quantum Chemistry*, 2009.
- [59] B. Cessac, H. Rostro-Gonzalez, J.C. Vasquez, and T. Viéville. How gibbs distribution may naturally arise from synaptic adaptation mechanisms : a model based argumentation. *J. Stat. Phys.*, 136(3) :565–602, August 2009.
- [60] O. Faugeras, J. Touboul, and B. Cessac. A constructive mean field analysis of multi population neural networks with random synaptic weights and stochastic inputs. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 3(1), 2009.
- [61] H. Rostro-Gonzalez, B. Cessac, J.-C. Vasquez, and Thierry Viéville. Back-engineering of spiking neural networks parameters. In *Computational Neurosciences meeting (CNS)*, 2009.
- [62] Thierry Viéville and B. Cessac. Parametric estimation of spike train statistics. In *Computational Neurosciences meeting (CNS)*, 2009.
- [63] J.-C. Vasquez, Bruno Cessac, H. Rostro-Gonzalez, and T. Viéville. How gibbs distributions may naturally arise from synaptic adaptation mechanism. In *Computational Neurosciences meeting (CNS)*, 2009.
- [64] H. Rostro-Gonzalez, Bruno Cessac, J.-C. Vasquez, and T. Viéville. On deterministic reservoir computing : network complexity and algorithm. In *Neurocomp09*, 2009.
- [65] B. Cessac. Vrai ou faux ? grâce à la simulation, on peut tout prédire. *interstices*, 04-05, 2009.
- [66] H. Berry and B. Cessac. Du chaos dans les neurones. *Pour la Science*, 2009.
- [67] Chossat, P. and Faugeras, O. Hyperbolic planforms in relation to visual edges and textures perception. *Plos Computational Biology*, 2009.

- [68] Chossat, P. and Beltrame, P. Bifurcation of robust heteroclinic cycles in spherically invariant systems with $l = 3, 4$ mode interaction. *arXiv :0912.3709v1*, 2009.
- [69] Gautero, F. and F. Matheus. Poisson boundary of groups acting on real trees. *Israel Journal of Mathematics*, 2009. Preprint arXiv :0911.0616v2. Soumis.
- [70] Gautero, F. and M. Heusener. Cohomological characterization of relative hyperbolicity and combination theorem. *Publicacions Matemàtiques*, 53(2) :489–514, 2009.
- [71] F. Grammont. La question des enchevêtrements hiérarchiques dans les sciences du vivants en général et dans les neurosciences en particulier. *Noesis*, 14 :249–262, 2009.
- [72] Lozi, R., S. Hénaff, and I. Taralova. Statistical and spectral analysis of a newly weakly coupled maps system. *Indian Journal of Industrial and Applied Mathematics*, 2(2) :1–17, 2009.
- [73] Lozi, R. and C. Fiol. Global orbit patterns for discrete maps. In I.M. Sushko A.N. Sharkovsky, editor, *European Conference on Iteration Theory*, volume 354, pages 112–144. Grazer Math. Ber., 2009.
- [74] Lozi, R. and C. Fiol. Global orbit patterns for dynamical systems on finite sets. In AIP, editor, *Modelling of Engineering and Technological Problems- 9th ICIAM conference*, volume 1146, pages 303–331, 2009.
- [75] Lozi, R., S. Hénaff, and I. Taralova. Observers design for a new weakly coupled map function. In M.A. Aziz-Alaoui (Eds) C. Bertelle, X. Liu, editor, *3rd International Conference on Complex Systems and Applications*, volume 47-50, 2009.
- [76] Lozi, R. Chaotic pseudo random number generators via ultra weak coupling of chaotic maps and double threshold sampling sequences. In M.A. Aziz-Alaoui (Eds) C. Bertelle, X. Liu, editor, *3rd International Conference on Complex Systems and Applications*, pages 20–24, 2009.
- [77] M. Joyce, B. Marcos, and T. Baertschiger. Towards quantitative control on discreteness error in the non-linear regime of cosmological n-body simulations. *mnras*, 394 :751–773, April 2009.
- [78] M. Joyce, B. Marcos, and F. Sylos Labini. Energy ejection in the collapse of a cold spherical self-gravitating cloud. *mnras*, 397 :775–792, August 2009.
- [79] M. Joyce, B. Marcos, and F. Sylos Labini. Dynamics of finite and infinite self-gravitating systems with cold quasi-uniform initial conditions. *Journal of Statistical Mechanics : Theory and Experiment*, 4 :19–+, April 2009.
- [80] Patras, F., K. Ebrahimi-Fard, and D. Manchon. A noncommutative bohnensblust-spitzer identity for rota-baxter algebras solves bogolioubov’s recursion. *J. Non-commutative Geom.*, 3(2) :181–222, 2009.

- [81] Patras, F., P. Del Moral, and S. Rubenthaler. Tree based functional expansions for feynman-kac particle models. *Annals of Applied Probability*, 19(2) :778–825, 2009.
- [82] Patras, F. and Ch. Brouder. Hyperoctahedral chen calculus for effective hamiltonians. *J. Algebra.*, 322(2) :4105–4120, 2009.
- [83] Patras, F. In D. Ria et A. Rossi C. Alunni, M. Castellana, editor, *Albert Einstein et Hermann Weyl, 1955-2005*, chapter Hermann Weyl : science et humanisme, pages 175–193. Barbieri Selavggi Editori et Editions rue d’Ulm, 2009.
- [84] Patras, F. Contemp. math. In *Dynkin operators and renormalization group actions in pQFT. Proceedings of the Conference on Vertex Operator Algebras*, volume 497, pages 169–184. M. Bergvelt, G. Yamskulna, W. Zhao, 2009.
- [85] Patras, F. In *Dictionnaire d’histoire de la philosophie*, chapter Les étapes de la philosophie mathématique contemporaine, pages 710–728. Le Seuil, 2009.
- [86] Dayan, F., Monticelli, M., J Pouysségur, and Pécou, E. Gene regulation in response to graded hypoxia : the non-redundant roles of the oxygen sensors phd and fih in the hif pathway. *J. Theor. Biol.*, 259(2) :304–316, 2009.
- [87] E. Lombardi and Stolovitch, L. Forme normale de perturbation de champs de vecteurs quasi-homogènes. *C.R. Acad. Sci, Paris, Série I*, 347 :143–146, 2009.
- [88] Stolovitch, L. Progress in normal form theory. *Nonlinearity*, 22(7) :R77–R99, 2009. invited article.
- [89] Stolovitch, L. Rigidity of poisson structures. *Proc. Steklov Inst. Math.*, 267(1) :256–269, 2009.
- [90] S. Lerouge, M.A Fardin, Argentina, M., G. Gregoire, and O. Cardoso. Interface dynamics in shear-banding flow of giant micelles. *Soft Matter*, 4 :1808, 2008.
- [91] M.A Fardin, B. Lasne, O. Cardoso, G. Gregoire, Argentina, M., J. P. Decruppe, and S Lerouge. Taylor-like vortices in the shear-banding flow of giant micelles,. In *AIP conference proceedings*, volume 1027, page 192, 2008.
- [92] Barré, J. and Jabin, P. E. Free transport limit for N -particles dynamics with singular and short range potential. *J. Stat. Phys.*, 131(6) :1085–1101, 2008.
- [93] F. Bouchet, J. Barré, and A. Venaille. Equilibrium and out of equilibrium phase transitions in systems with long range interactions and in 2D flows. In A. Campa, A. Giansanti, G. Morigi, F. S. Labini, editor, *Dynamics and Thermodynamics of Systems with Long Range Interactions : Theory and Experiments*, volume 970 of *American Institute of Physics Conference Series*, pages 117–152, January 2008.
- [94] Cassam-Chenai, Patrick and Patras, Frédéric. Symmetry-adapted polynomial basis for global potential energy surfaces-applications to xy_4 molecules. *J. Math. Chem.*, 44(4) :938–966, 2008.

- [95] Cassam-Chenai, Patrick, Chiaromello, Jean-Marc, and Paul G. Mezey. Generalisation of a property of hamiltonians depending linearly upon a parameter : Application to a model of inert gas matrix effect on vibrational spectra. *J. Math. Chem.*, 44(4) :981–987, 2008.
- [96] Cassam-Chenai, Patrick . Geometric measure of indistinguishability for groups of identical particles. *Phys. Rev. A*, 77(3) :032103, Mar 2008.
- [97] Patrick Cassam-Chenai, Yohann Scribano, and Jacques Liévin. Influence of kinetic coupling in rectilinear coordinates on the vibrational spectrum of fluoroform. *Chemical Physics Letters*, 466(1-3) :16 – 20, 2008.
- [98] B. Cessac. A discrete time neural network model with spiking neurons. i. rigorous results on the spontaneous dynamics. *J. Math. Biol.*, 56(3) :311–345, 2008.
- [99] B. Siri, H. Berry, B. Cessac, B. Delord, and M. Quoy. A mathematical analysis of the effects of hebbian learning rules on the dynamics and structure of discrete-time random recurrent neural networks. *Neural Computation*, 20(12) :12, dec 2008. e-print : arXiv :0705.3690v1.
- [100] B. Cessac and T. Viéville. On dynamics of integrate-and-fire neural networks with adaptive conductances. *Frontiers in neuroscience*, 2(2), 2008.
- [101] B. Cessac, H.Rostro-Gonzalez, J.C. Vasquez, and T. Viéville. To which extend is the "neural code" a metric? In Laurent U. Perrinet and Emmanuel Daucé, editors, *Proceedings of the second french conference on Computational Neuroscience, Marseille*, page 5, October 2008.
- [102] B. Cessac, H.Rostro-Gonzalez, J.C. Vasquez, and T. Viéville. Statistics of spikes trains, synaptic plasticity and gibbs distributions. In Laurent U. Perrinet and Emmanuel Daucé, editors, *Proceedings of the second french conference on Computational Neuroscience, Marseille*, page 5, 2008.
- [103] Chossat, P. and Beltrame, P. Bifurcation de cycles hétéroclines robustes pour des systèmes invariants par symétrie sphérique avec interaction de modes de degrés $l = 3$ et 4 . In *Compte-Rendus de la 11e Rencontre du Non Linéaire*. M. Lefranc, C. Letellier L. Pastur, 2008.
- [104] Gautero, F. and M. Lustig. Mapping-tori of free group automorphisms are hyperbolic relatively to the polynomially growing subgroups. Preprint arXiv :0707.0822. En attente de resoumission à Duke Mathematical Journal., 2008.
- [105] M. A. Umiltà, L. Escola, I. Intskirveli, Grammont F., M. Rochat, F. Caruana, A. Jezzini, V. Gallese, and G. Rizzolatti. When pliers become ngers in the monkey motor system. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 105(6) :2209–13, 2008. 1091-6490 (Electronic) 0027-8424 (Linking) Journal Article Research Support, Non-U.S. Gov't.

- [106] Lozi, R. New enhanced chaotic number generators. In *8th Conference of Indian Society of Industrial and Applied Mathematics, Jammu, mars 2007*, volume 1, pages 1–23, 2008.
- [107] Lozi, R. and C. Fiol. Cryptographie et g.o.p. (global orbit patterns) pour les systèmes dynamiques chaotiques. 2008.
- [108] Lozi, R. Chaotic sampling, very weakly coupling, and chaotic mixing : Three simple synergistic mechanisms to make new families of chaotic pseudo random number generators. In *6th EUROMECH Non Linear Dynamics Conference*. IPACS open Access Electronic Library, 2008.
- [109] B. Marcos. Particle linear theory on a self-gravitating perturbed cubic Bravais lattice. *prd*, 78(4) :043536–+, August 2008.
- [110] T. Baertschiger, M. Joyce, F. S. Labini, and B. Marcos. Gravitational dynamics of an infinite shuffled lattice : Early time evolution and universality of nonlinear correlations. *pre*, 77(5) :051114–+, May 2008.
- [111] B. Marcos. Vlasov limit and discreteness effects in cosmological N-body simulations. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulations*, 13 :119–124, February 2008.
- [112] Patras, F. and M. Schocker. Trees, set compositions and the twisted descent algebra. *J. Alg. Comb.*, 28 :3–23, 2008.
- [113] Patras, F. and K. Ebrahimi-Fard. A zassenhaus-type algorithm solves the bogoliubov recursion. *Bulgarian J. of Physics.*, 35(1) :303–315, 2008.
- [114] Patras, F. and M. Livernet. Lie theory for hopf operads. *J. Algebra.*, 319(12) :4899–4920, 2008.
- [115] Patras, F., K. Ebrahimi-Fard, and D. Manchon. New identities in dendriform algebras. *J. Algebra.*, 320(2) :708–727, 2008.
- [116] Patras, F. Carnap, l’aufbau, et l’idée mathématique de structure. In J. Bouveresse et P. Wagner, editor, *Mathématiques et expérience. L’empirisme logique à l’épreuve (1918-1940)*., volume 182, pages 33–54. Odile Jacob– Collège de France, 2008.
- [117] S. Kanani, Pumir, A., and V. Krinski. Genetically engineered cardiac pacemaker : stem cells transfected with hcn2 genes and myocytes - a model. *Phys. Lett A*, 372 :141–147, 2008.
- [118] L. Ducasse and Pumir, A. Intermittent particle distribution in synthetic free-surface turbulent flows. *Phys. Rev E*, 77 :066304–, 2008.
- [119] Pumir, A., J. Graves, R. Ranganathan, and B. Shraiman. Systems analysis of the single photon response in invertebrate photoreceptors. *PNAS*, 105(54), 2008.

- [120] V. Barelko, N. Bessonov, G. Kichigina, D. Kiryukhin, Pumir, A., and V. Volpert. Travelling waves of fast cryo-chemical transformations in solids (non-arrhenius chemistry of the cold universe). *Math. Mod. Nat. Phen.*, 3(50), 2008.
- [121] Stolovitch, L. Normal Forms of holomorphic dynamical systems. In W. Craig, editor, *Hamiltonian dynamical systems and applications*, pages 249–284. Springer-Verlag, 2008.
- [122] Argentina, M., J. Skotheim, and L Mahadevan. Settling and swimming of flexible fluid-lubricated foils. *Phys. Rev. Lett.*, 99 :224503, 2007.
- [123] Argentina, M., Couillet, P., J.-M. Gilli, Monticelli, M., and Rousseaux, G. Modern chaos in the ancient experiments of robert hooke on the inverted cone. *Proc. Roy. Soc.*, 453 :1259–1269, 2007.
- [124] M. Argentina. Some examples of animal locomotion. In *Rencontre du Nonlinéaire de Peyresq*, 2007.
- [125] A. Antoniazzi, D. Fanelli, J. Barré, P.-H. Chavanis, T. Dauxois, and S. Ruffo. Maximum entropy principle explains quasistationary states in systems with long-range interactions : The example of the Hamiltonian mean-field model. *Phys. Rev. E*, 75(1) :011112–+, January 2007.
- [126] J. Barré. Retrieving information from a noisy 'knowledge network'. *Journal of Statistical Mechanics : Theory and Experiment*, 8 :15–+, August 2007.
- [127] J. Barré and B. Gonçalves. Ensemble inequivalence in random graphs. *Physica A Statistical Mechanics and its Applications*, 386 :212–218, December 2007.
- [128] C.Amatore, Y.Bouret, M.Guille, and F.LeMaitre. Analyse théorique de l'effet de confinement sur le ph local de l'interface entre une électrode et une cellule. In *Journées d'Electrochimie 2007*, 2007.
- [129] Didier Begue, Neil Gohaud, Claude Pouchan, Patrick Cassam-Chenai, and Jacques Lievin. A comparison of two methods for selecting vibrational configuration interaction spaces on a heptatomic system : Ethylene oxide. *The Journal of Chemical Physics*, 127(16) :164115–164115–164124, 2007.
- [130] Patrick Cassam-Chenai and Giovanni Granucci. The electronic mean field configuration interaction method : li - improving guess geminals. *Chemical Physics Letters*, 450(1-3) :151 – 155, 2007.
- [131] B. Cessac and J.A. Sepulchre. Linear response in a class of simple systems far from equilibrium. *Physica D*, 225(1) :13–28, 2007.
- [132] B. Siri, H. Berry, B. Cessac, B. Delord, and M. Quoy. Effects of hebbian learning on the dynamics and structure of random networks with inhibitory and excitatory neurons. *Journal of Physiology, Paris*, 101(1-3) :138–150, 2007.

- [133] B. Cessac and M. Samuelides. From neuron to neural networks dynamics. *EPJ Special topics : Topics in Dynamical Neural Networks*, 142(1) :7–88, 2007.
- [134] M. Samuelides and B. Cessac. Random recurrent neural networks. *European Physical Journal - Special Topics*, 142 :7–88, 2007.
- [135] B. Cessac. Does the complex susceptibility of the h enon map have a pole in the upper-half plane? a numerical investigation. *Nonlinearity*, 20 :2883–2895, 2007.
- [136] B. Cessac, E. Dauce, L. Perrinet, and M. Samuelides. Topics in dynamical neural networks. from large scale neural networks to motor control and vision, an introduction. *EPJ Special Topics*, 142(1) :1–5, 2007.
- [137] B. Siri, H. Berry, B. Cessac, B. Delord, M. Quoy, O., and Temam. Learning-induced topological effects on dynamics in neural networks. In *NeuroComp06*, pages 206–209, 2006.
- [138] B. Cessac, T. Viéville, and C. Leininger. Le cerveau est-il un bon modèle de réseau de neurones? *Interstices*, 2007.
- [139] Chossat, P. Une remarque sur les bifurcations avec une singularité quadratique pour les systemes $o(3)$ invariants. *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 344(8) :529–533, 2007.
- [140] M.-I. Cortez, Gambaudo, J.-M., and A. Maass. Rotation topological factors of minimal Z^d -actions of the Cantor set. *Trans. Amer. Math. Soc.*, 359(5) :2305–2315 (electronic), 2007.
- [141] Gautero, F. Combinatorial mapping-torus, branched surfaces and free group automorphisms. *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa. Classe di Scienze. Serie V*, 6(3) :405–440, 2007.
- [142] Lozi, R. Perspectives en perspective. *La Recherche*, 411 :82–83, 2007.
- [143] Lozi, R. Nombre et hasard. *La Recherche*, HS 365+ :18–21, 2007.
- [144] M. Joyce and B. Marcos. Quantification of discreteness effects in cosmological N-body simulations : Initial conditions. *prd*, 75(6) :063516–+, March 2007.
- [145] M. Joyce and B. Marcos. Quantification of discreteness effects in cosmological N-body simulations. II. Evolution up to shell crossing. *prd*, 76(10) :103505–+, November 2007.
- [146] Patras, F. and Sol e, P. The coordinator polynomial of some cyclotomic lattices. *European J. Combin.*, 28(1) :17–25, 2007.
- [147] Patras, F., K. Ebrahimi-Fard, and J. Gracia-Bondia. Rota-baxter algebras and new combinatorial identities. *Letters in Math. Physics*, 81(1) :61–75, 2007.

- [148] Patras, F., K. Ebrahimi-Fard, and J. Gracia-Bondia. A lie theoretic approach to renormalization. *Comm. Math. Phys.*, 276 :519–549, 2007.
- [149] Patras, F. Phaenomenologica. In L. Boi, P. Kersberg, and F. Patras, editors, *Rediscovering Phenomenology*, volume 182, chapter Pourquoi les nombres sont-ils “naturels” ?, pages 357–386. Springer, 2007.
- [150] Patras, F., L. Boi, and P. Kerszberg, editors. *Rediscovering Phenomenology.*, volume 182. Springer, 2007.
- [151] Patras, F. Entrées mathématiques : axiomatique, calcul différentiel et intégral, complexes, espaces vectoriels, fonction, géométries non euclidiennes, groupe, incomplétude, isomorphisme, topologie. *Dictionnaire du monde germanique, Eds E Décultot, M Espagne, J Le Rider, Paris, Bayard*, 2007.
- [152] Pumir, A. and G. Falkovich. Sling effect in collisions of water droplets in turbulent clouds. *J. Atm. Science*, 203(64) :4497, 2007.
- [153] Pumir, A., V. Barelko, and E. Buryak. Control of the boiling crisis : analysis of a model system. *European Physical Journal*, 60(1), 2007.
- [154] A Naso, Pumir, A., and M Chertkov. Statistical geometry in homogeneous and isotropic turbulence. *J. Turbulence*, 8(39) :13pp, 2007.
- [155] B. Braaksma and Stolovitch, L. Small divisors and large multipliers. *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)*, 57(2) :603–628, 2007.
- [156] S. Lerouge, Argentina, M., and J. P. Decruppe. Interface instability in shear-banding flow. *Phys. Rev. Lett.*, 96 :088301, 2006.
- [157] G. L. Celardo, J. Barré, F. Borgonovi, and S. Ruffo. Time scale for magnetic reversal and the topological nonconnectivity threshold. *Phys. Rev. E*, 73(1) :011108, 2006.
- [158] Barré, J., A. R. Bishop, T. Lookman, and A. Saxena. Oscillating elastic defects : Competition and frustration. *Phys. Rev. B*, 74(2) :024104, Jul 2006.
- [159] O. Rivoire and J. Barré. Exactly Solvable Models of Adaptive Networks. *Physical Review Letters*, 97(14) :148701–+, October 2006.
- [160] F. Bouchet et J. Barré. Statistical mechanics of systems with long range interactions. In *Journal of Physics : Conference Series*, volume 31, page 18. 2006.
- [161] J. Barré et F. Bouchet. Statistical mechanics and long range interactions. In *Comptes Rendus de Physique*, volume 7, page 414. 2006.
- [162] Antoniazzi, A., Barré, J., Dauxois, T., De Ninno, G., Fanelli, D., and Ruffo, S. Free electron laser as a paradigmatic example of systems with long-range interactions. Berlin FEL Conference, 2006.

- [163] C. Amatore, S.Arbault, Y.Bouret, B.Cauli, M.Guille, A.Rancillac, and J.Rossier. Nitric oxide release during evoked neuronal activity in cerebellum slices : Detection with platinized carbon-fiber microelectrodes. *Chem. Phys. Chem.*, 7 :181–187, 2006.
- [164] C.Amatore, S.Arbault, Y.Bouret, Manon Guille, F.Lemaitre, and Y.Verchier. Regulation of exocytosis in chromaffin cells by trans-insertion of lysophosphatidylcholine and arachidonic acid into the outer leaflet of the cell membrane. *Chem. Bio. Chem.*, 7 :1998–2003, 2006.
- [165] L.G.Vidiani. Les motifs des pelages d’animaux. *CultureMATH*, octobre 2006.
- [166] Cassam-Chenai, P. On non-adiabatic potential energy surfaces. *Chemical Physics Letters*, 420(4-6) :354 – 357, 2006.
- [167] Patrick Cassam-Chenai and Jacques Liévin. The vmfci method : A flexible tool for solving the molecular vibration problem. *Journal of Computational Chemistry*, 27(5) :627 – 640, 2006.
- [168] Patrick Cassam-Chenai. The electronic mean-field configuration interaction method. i. theory and integral formulas. *The Journal of Chemical Physics*, 124(19) :194109–194123, 2006.
- [169] Cassam-Chenai, Patrick. Lecture series on computer and computational sciences. In George (ed.) et al. Maroulis, editor, *In the frontiers of computational science*, volume 3, chapter Generalized Hopf algebra fundamental formula for non-orthogonal group functions, pages 18–26. VSP (Utrecht), 2006. Lectures presented in the international conference of computational methods in science and engineering (ICCMSE 2005), Corinth, Greece, October 21–26, 2005.
- [170] M. Barber, Ph. Blanchard, E. Buchinger, B. Cessac, and L. Streit. A luhmann-based model of communication, learning and innovation. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 9(4), 2006.
- [171] B. Cessac and J.A. Sepulchre. Transmitting a signal by amplitude modulation in a chaotic network. *Chaos*, 16(013104), 2006.
- [172] Chossat, P. La complexité dans la nature et les brisures spontanées de symétrie. 2006.
- [173] J. Bellissard, R. Benedetti, and Gambaudo, J.-M. Spaces of tilings, finite telescopic approximations and gap-labeling. *Comm. Math. Phys.*, 261(1) :1–41, 2006.
- [174] Gambaudo, J.-M. A note on tilings and translation surfaces. *Ergodic Theory Dynam. Systems*, 26(1) :179–188, 2006.
- [175] Gambaudo, J.-M., P. Guiraud, and S. Petite. Minimal configurations for the Frenkel-Kontorova model on a quasicrystal. *Comm. Math. Phys.*, 265(1) :165–188, 2006.

- [176] Gambaudo, J.-M. and M. Martens. Algebraic topology for minimal Cantor sets. *Ann. Henri Poincaré*, 7(3) :423–446, 2006.
- [177] Gambaudo, J.-M. Knots, flows, and fluids. In *Dynamique des difféomorphismes conservatifs des surfaces : un point de vue topologique*, volume 21 of *Panor. Synthèses*, pages 53–103. Soc. Math. France, Paris, 2006.
- [178] G. Gandolfo, D. Legrand, F. Taland, and Grammont F Mourard, P. L’intelligence du geste. *APBG*, 1 :131–162, 2006.
- [179] A. Riehle, Grammont F, and W. A. MacKay. Cancellation of a planned movement in monkey motor cortex. *Neuroreport*, 17(3) :281–5, 2006.
- [180] Lozi, R. *Giga-periodic orbits for weakly coupled tent and logistic discretized maps*, pages 80–124. Anamaya Publishers, New Delhi, 2006.
- [181] B. Marcos, T. Baertschiger, M. Joyce, A. Gabrielli, and F. S. Labini. Linear perturbative theory of the discrete cosmological N-body problem. *prd*, 73(10) :103507–+, May 2006.
- [182] A. Gabrielli, T. Baertschiger, M. Joyce, B. Marcos, and F. S. Labini. Force distribution in a randomly perturbed lattice of identical particles with $1/r^2$ pair interaction. *pre*, 74(2) :021110–+, August 2006.
- [183] Patras, F. and Schocker, M. Twisted descent algebras and the solomon-tits algebra. *Adv. in Math.*, 199(1) :151–184, 2006.
- [184] Patras, F. A reflection principle for correlated defaults. *Stochastic Processes Appl.*, 116(4) :690–698, 2006.
- [185] Patras, F. Corrélacion et défauts : évaluation de first-to-default swaps dans un modèle multi-name à la lardy-finkelstein. *Banque et Marchés*, pages 1–5, 2006.
- [186] Patras, F. *Il pensiero matematico contemporaneo. Trad. It. G. de Vivo e P. Pagli.* Bollati-Boringhieri, Collana Saggi Scienze, 2006.
- [187] Pécou, E. Desynchronization of a one-parameter family of stable vector fields. *Nonlinearity*, 19 :261–276, 2006.
- [188] Pécou, E., A. Maass, D. Remenik, J. Briche, and M. Gonzalez. A mathematical model for copper homeostasis in enterococcus hirae. *Math. Biosci.*, 203(2) :222–239, 2006.
- [189] A Naso, M Chertkov, and Pumir, A. Scale dependence of the coarse-grained velocity derivative tensor : influence of large scale shear on small-scale turbulence. *J. Turbulence*, 7(41), 2006.
- [190] M. Bandi, W. I. Goldberg, and J. R. and Pumir, A. Cressman. Energy flux fluctuations in a finite volume of turbulent flow. *Phys. Rev. E*, 73 :026308, 2006.

- [191] Aliste, J. Translation numbers for a class of maps arising from one-dimensional quasicrystals. *Erg. Th. Dyn. Sys.*, 30(2) :565–594, 2010.
- [192] Aliste, J. and Coronel, A. Tower systems for linearly repetitive delone sets. *Erg. Th. Dyn. Sys.*, to appear, 2010.
- [193] X. Noblin, Rojas, N.O., Westbrook J., Argentina, M., and J. Dumais. Biomechanics of fern spores discharge : the sporangium opening. In *6th Plant Biomechanics Conference*, november 2009.