

Rapport  
d'activité  
1988

**MATHEMATIQUES**

**ECOLE POLYTECHNIQUE**

**E**n 1794, à l'instigation de Gaspard MONGE et de Lazare CARNOT, la Convention crée, en pleine période révolutionnaire, l'Ecole Polytechnique destinée « à former des ingénieurs en tous genres, à rétablir l'enseignement des sciences exactes et à donner une haute formation scientifique à des jeunes gens, soit pour être employés par le Gouvernement aux travaux de la République, soit pour reporter dans leur foyer l'instruction qu'ils auront reçue et y prodiguer les connaissances utiles ».

Dans un environnement aujourd'hui bien différent notre mission demeure ; le monde a changé et de si considérable façon que notre tâche est plus vaste et plus complexe.

L'Ecole Polytechnique c'est environ sept cent cinquante élèves présents à Palaiseau, plus de deux cents enseignants, près de neuf cents chercheurs, ingénieurs ou techniciens dans les laboratoires, environ cinq cents militaires et civils se consacrant à la formation des élèves et à la marche générale de l'établissement.

De cette longue tradition nous avons hérité deux principes qui guident notre action :

- l'excellence à rechercher sans cesse,
- la pluridisciplinarité pour rester ouvert aux formes multiples du savoir.

**Maurice BERNARD**  
Directeur de l'Enseignement  
et de la Recherche

# MATHEMATIQUES

Directeur : **Michel DEMAZURE**  
Professeur à l'Ecole Polytechnique

Téléphone : (33) (1) 60 19 40 91

Unité de Recherche Associée au CNRS  
n° D 0169 – Secteur MPB

## SOMMAIRE

PERSONNEL DE RECHERCHE	2
EXPOSE GENERAL	6
EXPOSE ANALYTIQUE	7
Analyse	7
Géométrie riemannienne	10
Théorie des groupes	12
Calcul formel et géométrie algorithmique	14
Systèmes dynamiques	16
Topologie	16
Singularités	17
PUBLICATIONS	19

EP - MAT - RA - - 1988.

**PERSONNEL DE RECHERCHE****CHERCHEURS**

Michel	DEMAZURE	Docteur ès-Sciences Professeur à l'Ecole Polytechnique Directeur du Centre.
Abbas	BAHRI	Docteur ès-Sciences Maître de Conférences à l'Ecole Polytechnique.
Jean	BARGE	Docteur ès-Sciences Maître de Conférences à l'Ecole Polytechnique.
Dominique	BENOIT-HULIN	Maîtresse de Conférences à l'Université Paris XI.
Xavier	BENVENISTE	Docteur ès-Sciences Chargé de recherche au CNRS En détachement chez Computervision.
Nicole	BERLINE	Docteur ès-Sciences Maîtresse de Conférences à l'Ecole Polytechnique.
Philippe	BLANC	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS jusqu'au 30/8/88.
Jean-Michel	BONY	Docteur ès-Sciences Professeur à l'Ecole Polytechnique.
Jean-Pierre	BOURGUIGNON	X-66 Docteur ès-Sciences Professeur à l'Ecole Polytechnique.
Jean-Paul	BRASSELET	Docteur ès-Sciences Maître de Recherche à l'Ecole Polytechnique à partir du 1/9/88.
Pierre	CARTIER	Docteur ès-Sciences Directeur de Recherche au CNRS.
Marc	CHAPERON	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS jusqu'au 30/9/88, Maître de Conférences à mi-temps à l'Ecole Polytechnique.
Jean-Yves	CHEMIN	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS.
Alain	DAMLAMIAN	Docteur ès-Sciences Professeur à l'Université Paris XII Maître de Conférences à mi-temps à l'Ecole Polytechnique.
Guy	DAVID	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS En détachement au MSRI (Berkeley) jusqu'au 31/8/88.

Raphael	DOUADY	Chargé de Recherche au CNRS En détachement chez Matra jusqu'au 29/2/88.
Fokko	DU CLOUX	X-75 Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS En détachement au MSRI (Berkeley) jusqu'au 31/8/88.
Christian	GERARD	X-79 Maître de Conférences à l'Ecole Polytechnique.
Marc	GIUSTI	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS Maître de Conférences à mi-temps à l'Ecole Polytechnique.
Alain	GRIGIS	Docteur ès-Sciences Professeur à l'Université Paris XIII.
Alain	GUICHARDET	Docteur ès-Sciences Professeur à l'Ecole Polytechnique.
Jean-Pierre	HENRY	X-65 Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS.
Michel	HERMAN	X-63 Docteur ès-Sciences Directeur de Recherche au CNRS.
François	LABOURIE	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS.
Jean	LANNES	Docteur ès-Sciences Professeur à l'Université Paris VII Maître de Conférences à mi-temps à l'Ecole Polytechnique.
Dũng Tráng	LÊ	Docteur ès-Sciences Professeur à l'Université Paris VII Maître de Conférences à mi-temps à l'Ecole Polytechnique, a quitté le Centre le 30/9/88.
François	LOESER	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS.
Christophe	MARGERIN	X-79 Ingénieur de l'Armement.
Michel	MERLE	X-69 Maître de Conférences à l'Université Paris VI.
Pierre	PANSU	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherches au CNRS.
Marc	ROSSO	Chargé de Recherche au CNRS.
Claude	SABBAH	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS.

Isidore	SINGER	PhD Professeur au MIT Directeur de Recherche à l'Ecole Polytechnique jusqu'au 31/8/88, Titulaire de la chaire de la Fondation de France "Géométrie et Physique".
Marc	TROYANOV	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche à l'Ecole Polytechnique à partir du 1/10/88.
Jean-Christophe	YOCCOZ	Docteur ès-Sciences Chargé de Recherche au CNRS jusqu'au 31/8/88.
<b>STAGIAIRES</b>		
Max	BEZARD	X-84 Ingénieur de l'Armement.
Jean-Francois	BURNOL	X-84 Allocataire de Recherche à l'Ecole Polytechnique.
Marc	CHARDIN	Boursier MRT.
Benjamin	ENRIQUEZ	X-84 Allocataire de Recherche à l'Ecole Polytechnique.
Frédéric	HELEIN	X-83 Ingénieur de l'Armement.
François	MALTEY	Elève de l'ENSET.
Stephan	MEINHARDT	Boursier de la DAAD (RFA) jusqu'au 30/6/88.
Guillermo	MORENO	Boursier du gouvernement espagnol.
Bernard	MOURRAIN	Elève de l'ENSET.
François	OLLIVIER	X-83 Allocataire de Recherche à l'Ecole Polytechnique.
Osmo	PEKONEN	Boursier du gouvernement finlandais.
Olivier	REY	X-83 Allocataire de Recherche à l'Ecole Polytechnique.
Nabil	SIOUFI	X-85 Allocataire de Recherche à l'Ecole Polytechnique.
Hua	WU	Boursière du gouvernement français.
Mitsuru	YAMAZAKI	Boursier du gouvernement français.

**INGENIEURS, TECHNICIENS, ADMINISTRATIFS**

**Claudine HARMIDE**

**Michèle LAVALLETTE**

**Marie-José LECUYER jusqu'au 30/3/88.**

**Paule TRUC**

**Dominique CONCHA jusqu'au 29/2/88 (en commun avec le Centre de  
Physique Théorique).**

**Thomas EHRHARD**



## EXPOSE GENERAL

Cette année 1988 a vu l'aggravation des problèmes matériels du Centre avec le départ de Marie-José Lécuyer (secrétaire) et de Dominique Concha (imprimeur). En quelques années le nombre de secrétaires est ainsi passé de 5 à 3.

Outre le départ attendu de B. Helffer et de A. Polombo (qui n'étaient au Centre que pour l'année), le Centre a vu le départ définitif de M. Chaperon et de J. C. Yoccoz (nommés professeurs), de P. Blanc (muté à Marseille) et de Lè D. T. (retourné à Paris VII).

Sont arrivés au Centre : N. Sioufi (X promotion 85) comme stagiaire, et pour l'année universitaire, J. P. Brasselet (Lille), M. Troyanov (Genève) et M. Yamazaki (Tokyo). D'autre part, la visite de I. M. Singer qui a passé l'année universitaire au Centre comme directeur de recherche et comme titulaire d'une chaire de "Géométrie et Physique" créée à son intention par la Fondation de France, a été un grand succès. Son intervention au Centre a pris depuis octobre 1988 une nouvelle forme ; il ne participe en effet à la vie de l'équipe qu'une semaine sur six, mais le séminaire hebdomadaire qu'il animait a été maintenu et constitue toujours un lieu d'échanges fructueux.

Le Centre accueille de nombreux jeunes stagiaires. Dix d'entre eux préparent actuellement une thèse de l'Ecole Polytechnique.

Parmi les changements structurels, il faut signaler que l'équipe de Calcul Formel a rejoint administrativement le tout nouveau laboratoire d'Informatique de l'Ecole (le LIX). Elle reste cependant associée de façon privilégiée au Centre de Mathématiques et sert ainsi de trait d'union entre ces deux laboratoires.

Avec ses 37 chercheurs confirmés, ses 15 stagiaires, ses 7 séminaires réguliers de haut niveau, et ses 85 publications pour l'année 1988, le Centre de Mathématiques reste l'un des lieux privilégiés de recherche et de formation en mathématiques en France.



## EXPOSÉ ANALYTIQUE

## ÉQUIPE D'ANALYSE

## COMPOSITION DE L'ÉQUIPE

*Permanents* : A. Bahri, J.-M. Bony, M. Bézard, J.-Y. Chemin, A. Damlamian, G. David, C. Gérard, A. Grigis, F. Helein, O. Rey, M. Yamazaki.

*Visiteurs fréquents* : J.-M. Coron, A. Martinez, Y. Meyer, J. Sjöstrand.

## THÈMES DE RECHERCHE

*Analyse semi-classique (équation de Schrödinger ...)*

C. Gérard, en collaboration avec A. Martinez et D. Robert, a étudié le problème quantique à deux corps pour des potentiels à longue portée, et établi rigoureusement les formules de Breit-Wigner pour les phases et sections totales de diffusion.

Dans le cas de potentiels périodiques, éventuellement perturbés par des impuretés, il a étudié les prolongements de la résolvante, et mis en évidence des résonances d'un type nouveau.

A. Grigis a obtenu des résultats fins sur le spectre de l'équation de Schrödinger pour un potentiel périodique. Avec C. Gérard, il a obtenu des estimations très précises sur l'effet tunnel.

*Analyse microlocale*

J.-M. Bony a poursuivi ses travaux avec N. Lerner sur les microlocalisations d'ordre supérieur, et les singularités des équations aux dérivées partielles non linéaires.

J.-Y. Chemin a démontré que pour le problème de Cauchy hyperbolique non linéaire, dont les données ont une singularité conormale en un point, les singularités de ses solutions sont concentrées, et conormales, sur un 'cône d'onde' distordu mais lisse en dehors du point.

*Équations aux dérivées partielles non linéaires*

A. Bahri a poursuivi l'étude des points critiques à l'infini des fonctionnelles. Il a en particulier obtenu des théorèmes d'existence d'orbites périodiques pour des systèmes hamiltoniens et notamment pour le problème des trois corps.

M. Bézard a étudié les équations de type Boltzmann et leurs relations avec les équations macroscopiques de la dynamique des fluides.

J.-M. Bony a poursuivi l'étude des modèles discrets de l'équation de Boltzmann.

J.-Y. Chemin a obtenu un résultat général d'explosion en temps fini pour le système d'Euler compressible en dimension 1 d'espace.

A. Damlamian, en collaboration avec Vogelius, Hager, Rostamian a étudié l'homogénéisation pour les équations de l'élasticité. Il a également étudié des problèmes de changement de phase, avec Kenmochi, Blanchard et Ghidouche.

F. Helein, en partie en collaboration avec J.-M. Coron, a étudié les applications harmoniques entre variétés riemanniennes, mettant en évidence des conditions garantissant leur caractère minimisant.

O. Rey a étudié plusieurs problèmes de type variationnel dans des cas où les conditions de compacité ne sont pas satisfaites, en recourant notamment à des méthodes de topologie algébrique.

#### *Analyse harmonique*

G. David a obtenu des résultats très fins sur la continuité  $L^2$  d'intégrales singulières par rapport à la mesure de Hausdorff  $d$ -dimensionnelle, en relation avec la structure (au sens de la théorie de la mesure géométrique) des ensembles considérés.

#### ACTIVITÉS COLLECTIVES

Comme elle le fait depuis 17 ans, l'équipe a organisé le Séminaire 'Équations aux dérivées partielles' de l'École Polytechnique. Il s'agit d'une institution d'importance nationale et internationale. La qualité des invitations et le fait que le volume annuel des actes du séminaire soit diffusé auprès des collègues étrangers qui comptent dans notre discipline lui confèrent un statut exceptionnel parmi les séminaires mondiaux : les exposés sont régulièrement cités dans les bibliographies et sont considérés comme des publications.

En 1988, le séminaire a accueilli 24 conférenciers, dont 8 étrangers. Une cinquantaine de mathématiciens de la région parisienne ou de province travaillant dans ce domaine s'y sont régulièrement retrouvés. Le recueil des exposés a été diffusé à plusieurs centaines d'exemplaires.

Le groupe de travail 'Méthodes semi-classiques et théorie spectrale' en est à sa troisième année d'existence. Animé par C. Gérard et A. Grigis, il rassemble chaque semaine des spécialistes du centre de Mathématiques, d'Orsay (J. Sjöstrand,...), de Paris-Nord (J.-C. Guillot), de Nantes (B. Helffer, D. Robert), de Saclay (A. Voros),... Il a accueilli plusieurs conférenciers étrangers.

Un tout nouveau groupe de travail commun au CMAT et au CMAP s'est mis en place cette année, animé par J.-Y. Chemin et Y. Le Floch. Son objectif est de réunir mathématiciens 'purs' et 'appliqués' travaillant en fait sur le même type d'équations aux dérivées partielles (liées notamment à la mécanique des fluides).

Enfin, comme les années précédentes, le Centre de mathématiques a pris une part importante dans l'organisation des 'Journées E.D.P. de Saint Jean de Monts', associé aux universités de Nantes, Orsay et Rennes. Il a assuré notamment le tirage et la diffusion des actes du colloque.

#### COLLABORATION INTERNATIONALE

L'équipe entretient des relations suivies avec de nombreuses universités étrangères se traduisant tant par des invitations de membres de l'équipe par ces institutions que par des invitations au CMAT de chercheurs étrangers. Citons notamment

- En Europe : Lund, Copenhague, Bonn, Liège, Sofia, Moscou, Bologne, Pise, Trieste, Madrid.
- Aux États-Unis : Courant Institute, Rutgers, Maryland, Princeton, Yale, Purdue, Berkeley, San Diego.

- En Asie : Kyoto, Tokyo ; Fudan, Wuhan.

En outre, l'équipe a accueilli en 1988 M. Yamazaki, stagiaire japonais (Tokyo) pour préparer une thèse sous la direction de J.-M. Bony.

#### FORMATION PAR LA RECHERCHE.

Deux stages d'option ont été organisés en Analyse, dont un premier prix d'option.

Plusieurs membres de l'équipe ont assuré des enseignements de 3<sup>ème</sup> cycle : A. Darnlamian dans le cadre du DEA X-Dauphine, A. Grigis et J.-Y. Chemin à l'université de Paris 7.

## EQUIPE DE GÉOMÉTRIE RIEMANNIENNE

## COMPOSITION DE L'ÉQUIPE

J.-P. Bourguignon, D. Hulin, F. Labourie, Ch. Margerin, S. Meinhardt, P. Pansu, O. Pekonen, A. Polombo, I.M. Singer, M. Troyanov.

En juin 1988, l'équipe a vu partir Stephan Meinhardt, actuellement chez Siemens à Berlin.

M. Troyanov, chargé de Recherche de l'Ecole Polytechnique, soutenu par le Fond National Suisse et l'I.H.E.S., est arrivé en octobre 1988.

## THÈMES DE RECHERCHE

L'activité de l'équipe est centrée autour de l'étude des propriétés globales des métriques riemanniennes (métriques d'Einstein, métriques à courbure prescrite, équations d'évolution des métriques, théorèmes d'annulation), à l'aide notamment de méthodes analytiques.

*Métriques d'Einstein*

Dominique Hulin a étudié pour quelles sous-variétés complexes de  $\mathbf{C}P^n$  la métrique induite est d'Einstein.

Jean-Pierre Bourguignon a rédigé les notes de son cours sur les aspects mathématiques des théories de Kaluza-Klein.

Christophe Margerin a amélioré des résultats de compacité sur l'espace des métriques d'Einstein.

*Métriques à courbure prescrite*

François Labourie a résolu un problème de courbure de Gauss prescrite pour les surfaces convexes dans l'espace hyperbolique, et en a déduit l'existence de plongements isométriques pour des variétés hyperboliques.

En collaboration avec Patrick Foulon, il a donné une classification des flots d'Anosov dont les distributions de Liapunov sont lisses.

Marc Troyanov a étudié l'espace des surfaces à singularités coniques dans le cas limite de ses théorèmes d'existence.

Stefan Meinhardt a étudié une classe de sous-variétés de l'espace projectif quaternionien découverte par M. Atiyah, en rapport avec les équations de Yang-Mills.

*Equations d'évolution*

Christophe Margerin a complété ses résultats de pincement en courbure positive.

Osmo Pekonen a étudié un analogue gravitationnel de l'homologie de Floer en théories de jauge.

*Théorèmes d'annulation*

Albert Polombo a développé de nouvelles familles de formules de Weitzenböck pour les endomorphismes de fibrés de Dirac, dont il tire de nouveaux théorèmes d'annulation en courbure négative.

Pierre Pansu a obtenu de nouveaux résultats d'annulation de cohomologie  $L^p$  sur les variétés à courbure négative non compactes.

Jean-Pierre Bourguignon a donné des raffinements des inégalités de Kato pour des sections de fibrés solutions d'équations du premier ordre.

### ACTIVITÉS COLLECTIVES

L'équipe anime le séminaire hebdomadaire Arthur L. Besse (10 personnes).

Depuis octobre 1988, P. Pansu et J. Lannes organisent un groupe de travail bimensuel sur les travaux de Donaldson sur la topologie différentielle en dimension 4, qui est suivi par 20 à 30 personnes.

### COLLABORATIONS

Depuis quatre ans, un séminaire triangulaire Chambéry-Grenoble-Paris fonctionne, avec deux fins de semaine par an. Les thèmes des conférences oscillent entre la géométrie riemannienne et la théorie spectrale.

L'équipe est co-maître d'œuvre d'une demande de jumelage de 12 laboratoires européens, dans le cadre de l'Action Communautaire de Stimulation lancée par la Commission des Communautés Européennes. Le jumelage a été accepté, et entre en fonctionnement le 1-1-89. Les laboratoires membres du jumelage sont Augsburg, Berlin, Bonn, Münster en R.F.A., Oxford, Leeds, Bath, Warwick en Angleterre, Bruxelles en Belgique, Firenze en Italie, Granada en Espagne, Grenoble, Nancy et Palaiseau en France.

Depuis la visite de P. Eberlein en 1986, l'équipe collabore régulièrement avec l'Université de Caroline du Nord à Chapel Hill. P. Pansu s'y est rendu en mars 1988.

#### *Visite de Isadore M. Singer*

Isadore M. Singer, du M.I.T., est, depuis septembre 1987, professeur invité à l'Ecole Polytechnique et titulaire de la chaire "Géométrie et Physique" de la Fondation de France.

Jusqu'en juin 1988, il a donné un cours hebdomadaire sur les aspects mathématiques de la théorie des cordes. L'audience, qui s'est stabilisée autour de 40 personnes, mêle mathématiciens et physiciens, débutants ou expérimentés, parisiens ou provinciaux. Des notes de cours (partiellement rédigées par P. Roche et C. Arnaudon du Centre de Physique Théorique) sont en préparation. 10 des 12 chapitres prévus pour le premier volume sont prêts.

I.M. Singer anime aussi un séminaire hebdomadaire sur les aspects récents de la théorie des cordes. Le séminaire, de très haut niveau, attire environ 35 personnes, principalement des physiciens, et constitue un lieu d'échange fructueux entre mathématiciens et physiciens.

A l'automne 1988, la visite de I.M. Singer est entrée dans sa seconde phase : I. M. Singer passe une semaine sur 6 à Paris. Le séminaire, devenu bimensuel, est axé sur les théories de cordes, théories des champs conformes et modèles intégrables.

### FORMATION PAR LA RECHERCHE

J.-P. Bourguignon a encadré deux élèves d'option dans le domaine de l'analyse sur les variétés (relativité générale et théories de Yang-Mills).

Il a donné un cours dans le cadre du DEA d'analyse non linéaire appliquée commun à l'Ecole Polytechnique et à l'université Paris 9 sur le thème des "Problèmes Variationnels de la Géométrie en Physique".

En outre, il a dirigé le diplôme d'études approfondies d'Olivier Biquard sur l'article de Donaldson "Connections, cohomology and the intersection forms of 4-manifolds".

Enfin, il a dirigé la thèse de Osmo Pekonen, soutenue en Finlande en septembre 1988, sur les "Espaces de Modules de Structures Géométriques".

C. Margerin a donné un cours dans le cadre du DEA d'analyse non linéaire appliquée commun à l'Ecole Polytechnique et à l'université Paris 9 sur le thème des "Applications Harmoniques".

#### EQUIPE DE THÉORIE DES GROUPES

##### COMPOSITION DE L'ÉQUIPE

N. Berline, Ph. Blanc, P. Cartier, F. du Cloux, B. Enriquez, A. Guichardet, M. Rosso.

##### THÈMES DE RECHERCHE

*N. Berline* a rédigé un livre, en commun avec M. Vergne (CNRS) et E. Getzler (Harvard), "Heat equation and Dirac operators". Ce livre est consacré aux théorèmes locaux d'indice des opérateurs de Dirac.

Elle travaille actuellement sur les théorèmes d'indice équivariant pour les groupes non compacts.

Les recherches de *Fokko du Cloux* ont porté sur les représentations différentiables des groupes de Lie algébriques. Il a généralisé le résultat de globalisation canonique de Casselman et Wallach dans le cas réductif, en montrant que pour tout groupe de Lie algébrique on peut définir une notion de représentation minimale, et que l'on peut complètement classer ces représentations en s'inspirant de la classification de Duflo pour le cas unitaire.

Il a aussi écrit un programme pour le calcul par ordinateur des polynômes de Kazhdan-Lusztig, qui semble nettement plus rapide que les programmes existants.

*B. Enriquez* a obtenu son DEA Paris VII en Juillet 1988 [topologie algébrique (Zisman) ; théorie de Yang Mills (Bourguignon) ; mémoire sur la dualité de Takai (Connes)].

Dans le cadre de sa thèse avec A. Connes, il s'intéresse à la théorie des feuilletages. J. Roe, suivant E. Ghys, démontre un théorème de Gauss Bonnet pour les feuilletages riemanniens de dimension 2 avec mesure harmonique. Il a simplifié la démonstration en faisant appel à la théorie modulaire (Connes Takesaki). Le but actuel est d'interpréter ce résultat en cohomologie cyclique entière.

L'article de *A. Guichardet*, paru aux Ann. Sc. Ec. Norm. Sup. est consacré à la détermination des groupes  $\text{Ext}_{g,K}^n$  d'une série principale  $I_{\rho,\nu}$  d'un groupe semi-simple  $G$ , dans un cas particulier.

Il a étudié ensuite un autre cas particulier (celui des séries principales sphériques) qui fait l'objet de la prépublication mentionnée ci-dessous.

Il s'intéresse maintenant aux algèbres de Gabriel des catégories de  $(g,k)$ -modules de longueur finie.

Il a fait un exposé sur ces travaux au Colloque d'Analyse Harmonique, tenu à Nice en Mars 1988.

Les travaux de *M. Rosso* portent sur les groupes quantiques (et leurs applications), en particulier sur deux grandes classes d'exemples :

- 1) Les déformations d'algèbres enveloppantes  $U_t g$ . Il a classifié les représentations irréductibles de dimension finie de  $U_t g$ , construit un analogue de l'action adjointe et une forme  $ad$ -invariante sur  $U_t g$ , prouvé un analogue du théorème d'Harish-Chandra sur les caractères centraux, ainsi qu'un théorème de complète réductivité.

Il a montré comment construire, à l'aide de ces groupes, des modèles, introduits par V. Jones, permettant de définir des invariants d'isotopie régulière pour les entrelacs dans  $\mathbb{R}^3$ .

- 2) Les groupes quantiques compacts de matrices (Woronowicz). Il a construit des exemples  $SO_\mu(N)$ ,  $Sp_\mu(2N)$  et a relié le calcul différentiel non commutatif sur ces groupes à l'approche  $R$ -matrice des exemples  $U_tg$  associés.

#### COLLABORATIONS

L'équipe a eu une collaboration étroite avec divers centres mathématiques étrangers : MSRI (séjour longue durée de F. du Cloux, courte visite de A. Guichardet) ; MIT (autre courte visite de A. Guichardet) ; Santiago du Chili (participation de P. Cartier et A. Guichardet à une école d'été à Santiago, participation de J. Soto Andrade à un article de A. Guichardet) ; Cordoba (Argentine) dont un jeune chercheur espère être hébergé en 1989/90 au Centre de Mathématiques ; Hanoï (séjour de P. Cartier).

#### FORMATION PAR LA RECHERCHE

N. Berline a dirigé le travail d'option d'un élève de l'X sur le thème de l'indice équivariant des opérateurs de Dirac et théorèmes de rigidité.

## ÉQUIPE DE CALCUL FORMEL ET GÉOMÉTRIE ALGORITHMIQUE

## COMPOSITION DE L'ÉQUIPE

Marc Chardin, Michel Demazure, Marc Giusti, Jean-Pierre Henry, François Maltey, Michel Merle, Guillermo Moreno, Bernard Mourrain, François Ollivier, Wu Huá.

## THÈMES DE RECHERCHE

*M. Chardin* a repris des travaux de Y. Nesterenko sur la majoration de la fonction de Hilbert (article à paraître au Bulletin de la SMF). Il a pu les améliorer sensiblement, en les étendant notamment au cas des corps de caractéristique positive. Ces résultats fournissent par ailleurs des résultats d'interpolation algébrique en eux mêmes intéressants. Il n'en a pas moins poursuivi ses recherches en théorie des nombres, obtenant un résultat arithmétique sur la répartition modulo 1 de la suite des multiples d'un nombre réel (soumis pour publication aux C.R.A.S.).

*M. Demazure* poursuit sa réflexion sur la réécriture, en particulier géométrique, en vue d'une automatisation efficace des démonstrations en géométrie (plus précisément n'utilisant que des manipulations d'invariants du groupe de la géométrie). Il s'est également intéressé à des problèmes mathématiques liés à la vision. Il s'agit de reconstruire une scène tridimensionnelle à partir de plusieurs vues (rapport INRIA). Dans ce domaine, il coordonne la participation de plusieurs membres de l'équipe à un projet ESPRIT.

*M. Giusti* continue d'étudier la complexité des variétés algébriques projectives plongées. Dans un article à paraître dans le Journal of Symbolic Computation, il conclut une série d'articles consacrés à la complexité, dans le pire des cas, du calcul de la dimension d'une variété algébrique à partir d'un idéal définissant.

Dans le cas des courbes, il a obtenu une borne pour la régularité de Castelnuovo. Il s'est également intéressé (avec D. Lazard et A. Valibouze) aux diverses équivalences algorithmiques correspondant aux rapports classiques et étroits entre élimination, polynômes symétriques et transformations d'équations (à paraître dans les actes de "International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation", Rome 1988, chez Springer).

*J.-P. Henry et M. Merle* ont mis au point une version révisée d'un article concluant à la complexité polynomiale du calcul d'une résolution plongée d'une courbe plane irréductible, si on applique la technique de l'évaluation paresseuse (pour publication dans les actes de "European Conference on Computer Algebra", Leipzig 1987, chez Springer). Ils projettent d'étendre ce travail au cas des courbes réductibles. Ils continuent par ailleurs un travail théorique sur les stratifications de semi-algébriques, qui interviennent naturellement en robotique géométrique.

*F. Maltey*, après un séjour au Centre scientifique d'IBM-France, est revenu dans notre équipe pour travailler sur des problèmes d'optique géométrique. Ses recherches portent sur une expression condensée des transformations de coordonnées hamiltoniennes d'un rayon lumineux à travers un dioptré, en vue d'un développement pour une utilisation industrielle (avec Angénieux). Ce travail inclut une implantation en Scratchpad II.



*G. Moreno* a poursuivi le travail de *J.P. Henry et M. Merle* sur le calcul d'une résolution plongée d'un germe de courbe plane irréductible, dont l'équation est donnée par un polynôme. En utilisant à nouveau l'idée d'une évaluation paresseuse, il a réalisé une nouvelle implantation particulièrement efficace, écrite dans le dialecte *Le\_Lisp* (présentée au colloque international "Algebraic Geometry and Computing", Luminy 1988). Il étudie actuellement comment introduire des hypothèses de généralité dans le déroulement d'un algorithme de construction de base standard.

*B. Mourrain* a consacré son DEA aux manipulations formelles de matrices. Il s'agissait, à partir des identités qu'elles vérifient, de construire un système de réécriture simplifiant les expressions polynomiales de matrices. Ceci a été fait en démontrant que l'identité de Cayley-Hamilton engendre toutes les autres. Un autre résultat nouveau concernant cette algèbre de matrices génériques est sa propriété d'être un corps gauche. Depuis Septembre 88 il prépare une thèse sur la réécriture en géométrie.

*F. Olivier* a concentré son travail sur un projet de solveur de systèmes d'équations polynomiales, avec une insistance toute particulière sur des applications à l'automatique, autour de problèmes portant sur l'identifiabilité structurelle globale. Dans ce domaine, il a repris par une méthode différente et nettement plus rapide tous les exemples de structures linéaires stationnaires figurant dans des thèses classiques d'automaticiens, y compris en concluant dans un cas où ces derniers n'aboutissaient pas (implantation en *Scratchpad II*).

Par une étude de complexité, il explique partiellement l'efficacité de l'algorithme employé.

*Wu Huá* avait consacré son mémoire de DEA aux algorithmes de *Wu Wen-Tsün* et de *Kapur* sur la démonstration automatique en géométrie. Elle travaille actuellement dans le même domaine sur un module de démonstration automatique, qui dans un premier temps contracterait les pas intermédiaires des algorithmes précités. Elle cherche ensuite à passer à un algorithme susceptible à chaque pas d'une interprétation géométrique, en se concentrant plus particulièrement sur la géométrie linéaire projective. Une implantation en *Scratchpad II* est en cours.

#### ACTIVITÉS COLLECTIVES

L'équipe s'est réunie chaque semaine dans le séminaire *Aleph* et *Géode*. Depuis Septembre 1988, nous sommes passés à un rythme bimensuel autour d'un sujet directeur : les invariants des groupes classiques.

#### COLLABORATION

L'équipe fait partie du GRECO de Calcul Formel et possède donc des liens étroits avec les autres équipes nationales constitutives. Elle entretient par ailleurs des relations régulières avec des membres d'universités ou institutions étrangères. Mentionnons en Europe *Bath*, *Gênes*, *Pise*, *Séville*, et sur le continent américain *Columbia*, *Cornell*, et *Buenos Aires*.

Par ailleurs elle bénéficie d'un soutien du Programme de Recherches Coordonnées "Mathématiques et Informatique", de contrats avec *IBM France* (impliquant la mise à dis-

position du système Scratchpad II), la DRET, et participe à un projet ESPRIT.

#### FORMATION À ET PAR LA RECHERCHE

Six thèses sont en préparation sous la direction de membres de l'équipe.  
L'enseignement d'un demi-module du magistère de l'ENS Ulm a été assuré en 1988.

### EQUIPE DE SYSTÈMES DYNAMIQUES

#### COMPOSITION DE L'ÉQUIPE

M. Chaperon, R. Douady, M. Herman, J-C. Yoccoz.

#### THÈMES DE RECHERCHE

*M. Herman* a étudié le lien entre l'existence de disques de Siegel pour

$$P_\alpha(z) = e^{2i\pi\alpha}(z + z^2)$$

et des propriétés diophantiennes de  $\alpha$ .

Il a également poursuivi son étude des tores invariants lagrangiens par les difféomorphismes symplectiques du fibré cotangent du tore de dimension  $n$ . Il a obtenu une généralisation perturbative, en topologie  $C^1$ , d'un théorème que Birkhoff avait démontré pour  $n = 1$ . Ce résultat a pour conséquence la disparition des tores invariants donnés par le théorème de Kolmogorov, Arnold, Moser quand la perturbation augmente.

### EQUIPE DE TOPOLOGIE

#### COMPOSITION DE L'ÉQUIPE

J. Barge, J. Lannes.

#### THÈMES DE RECHERCHE

*J. Barge* a donné une démonstration nouvelle d'une formule qui calcule le groupe de Brauer non ramifié du corps d'invariants d'une action multiplicative d'un groupe fini sur un corps transcendant pur sur  $\mathbf{C}$ .

Il est en train de construire des éléments de la cohomologie bornée d'un groupe discret opérant par isométrie sur un  $\mathbf{R}$ -arbre.

## ÉQUIPE SINGULARITÉ

## COMPOSITION DE L'ÉQUIPE

*Membres permanents* : J. P. Henry, F. Loeser, M. Merle, C. Sabbah

*Membre invité* : J. P. Brasselet (Professeur à l'Université de Lille I) pour le premier semestre 1988-1989 sur un poste de Maître de recherche X.

## THÈMES DE RECHERCHE

J. P. Brasselet a continué l'étude de la généralisation du théorème de de Rham aux variétés singulières. Il s'agit d'explicitier l'isomorphisme entre homologie d'intersection et cohomologie  $L^p$  pour les pseudo-variétés.

J. P. Henry et M. Merle ont étudié les stratifications des espaces analytiques complexes. Ils s'intéressent aux invariants locaux d'ordre deux d'un espace (les invariants polaires étant des invariants d'ordre 1) : nombre de fronces et de doubles plis.

Ils s'intéressent de plus au problème de l'existence et de la construction de stratifications lipschitziennes.

F. Loeser a d'une part continué ses travaux concernant le lien entre les pôles des fonctions d'Igusa ( $p$ -adiques ou complexes) et les zéros du polynôme de Bernstein. Ses résultats concernent le cas d'une fonction à singularité isolée non dégénérée pour son polyèdre de Newton. Il a aussi obtenu des résultats concernant les fonctions d'Igusa à plusieurs variables et la position de leurs pôles.

En collaboration avec M. Vaquié, il a montré une formule concernant le polynôme d'Alexander d'une courbe projective plane complexe.

En collaboration avec Benedetti et Risler, il a obtenu des résultats concernant le nombre de composantes connexes d'un ensemble algébrique réel (estimation supérieure de ce nombre en fonction de polyèdres de Newton).

Dans des travaux récents, il obtient des résultats concernant la pureté de certaines sommes exponentielles en caractéristique positive et par ailleurs des résultats sur des fonctions zêta associées à une résolution d'une singularité de fonction.

Il a soutenu une thèse d'Etat en novembre 1988.

C. Sabbah a obtenu des résultats concernant les modules d'Alexander associés à plusieurs fonctions analytiques complexes. Il obtient notamment des estimations du support de ces modules. Il donne une généralisation dans ce cadre du théorème de perversité des cycles évanescents et du théorème de comparaison entre  $\mathcal{D}$ -modules et cycles évanescents. Il en déduit des conséquences pour les pôles de fonctions d'Igusa complexes à plusieurs variables.

Dans un travail récent en collaboration avec F. Castro, il obtient des résultats concernant l'irrégularité des  $\mathcal{D}$ -modules holonomes et son comportement par section hyperplane.

#### ACTIVITÉS COLLECTIVES

L'équipe anime un groupe de travail (10 personnes) une fois toutes les deux semaines.

1. Groupe de travail *Complémentaire des hypersurfaces projectives* au deuxième semestre 87-88
2. Groupe de travail *Arrangements d'hyperplans et fonctions hypergéométriques* au premier semestre 88-89

#### COLLABORATIONS INTERNATIONALES

Dans le cadre d'un programme de recherche Franco-Espagnol, des contacts étroits existent avec les Universités de Séville et Valladolid (où M. Merle et C. Sabbah ont été invités). C. Sabbah poursuit des travaux en collaboration avec F. Castro, de Séville.

Des relations se développent avec l'Université de Lisbonne (Portugal). Enfin, certains membres de l'équipe participent à un programme d'échange PROCOPE avec les Universités de Kaiserslautern et Münster (RFA).

#### FORMATION À ET PAR LA RECHERCHE

J. P. Henry, F. Loeser et M. Merle ont participé à des options proposées aux élèves de l'École.

## PUBLICATIONS

## PARUES DANS DES REVUES SCIENTIFIQUES

Jean BARGE

Surfaces et cohomologie bornée.  
 Inventiones Math. t.92, (1988) 509-526.

Fokko du CLOUX

On the representation theory of solvable Lie algebras.  
 Proc. London Math. Soc. (3) 57 (1988), 284-300.

Alain DAMLAMIAN et M. VOGELIUS

Homogenization limits of diffusion equations in thin domains.  
 Math. Modelling Num. Analysis (MMAN) 22 (1) (1988), 53-74.

Alain DAMLAMIAN, W. HAGER et R. ROSTAMIAN

Homogenization for degenerate equations of elasticity.  
 Asymptotic Analysis, 1 (1988), 283-302.

Guy DAVID

Opérateurs d'intégrale singulière sur les surfaces régulières.  
 Ann. Ec. Norm. Sup. Paris, 4ème série, t.21 (1988) 225-258.

Christian GERARD

Asymptotique des pôles de la matrice de scattering pour deux obstacles  
 strictement convexes.  
 Bull. Soc. Math. France, t. 116, mémoire 31 (1988).

Christian GERARD et J. SJOSTRAND

Résonances semi-classiques et exposants de Lyapunov.  
 Commun. Math. Phys. 116 (1988) 193-213.

Christian GERARD et Alain GRIGIS

Precise estimates of tunneling and eigenvalues near a potential barrier.  
 J. Differential Equations, vol.72, n °1 (1988) 149-177.

Marc GIUSTI, Daniel LAZARD, Annick VALIBOUZE

Notes informelles de Calcul Formel : IX - Symmetric Polynomials and elimination.  
 Proceedings de ISSAC 88, International Symposium on Symbolic and Algebraic  
 Computation, Rome, juillet 1988.

Alain GUICHARDET

Sur les groupes  $\text{Ext}^n$  des représentations des groupes de Lie semi-simples.  
 Ann. Ec. Norm. Sup. Paris, 4ème série, t.21 (1988) 333-358.

François LOESER

Fonctions d'Igusa p-adiques et polynômes de Bernstein.  
 Amer. J. Math. 110 (1988) 1-22.

Pierre PANSU et Christophe BAVARD

Sur l'espace des surfaces à courbures et aires bornées.  
 Ann. Inst. Fourier, t. 38, (1988), fasc. 1, 175-203.

Osmo PEKONEN

Millaista matematiikkaa vuonna 2000 (en finnois)( Quelles mathématiques pour  
 l'an 2000) Arkimedes (Bulletin of the Finnish Mathematical Society 1 (1988).

**Marc ROSSO**

Finite dimensional representations of the quantum analog of the enveloping algebras of a complex simple Lie algebra.

Commun. Math. Phys. 117 (1988) 581-593.

**Marc ROSSO**

Cohomologie BRS et espace des phases réduit.

in Harmonic Mappings, Twistors and  $\sigma$ -Models, Adv. Series Math. Phys. 4, World Scientific Pub. Co., Singapore, 1988, 263-269.

**NOTES PARUES AUX COMPTES RENDUS DE L'ACADEMIE DES SCIENCES.**

**Abbas BAHRI et Haim BREZIS**

Equations elliptiques non linéaires sur des variétés avec exposant de Sobolev critique.

Note aux C.R.Acad.Sc., t.307 (1988) 573-576.

**Pierre CARTIER et Yvette FENEYROL-PERRIN**

Comparaison des diverses théories d'intégration en analyse non standard.

Note aux C.R.Acad.Sc., t.307 (1988) 297-301.

**Pierre CARTIER et André VOROS**

Une nouvelle interprétation de la formule des traces de Selberg.

Note aux C.R.Acad.Sc., t.307 (1988) 143-148.

**Marc CHAPERON, Santiago LOPEZ DE MEDRANO, Charlotte H. WATTS et Ch. ZEEMAN**

Almost invariant probability measures for diffeomorphisms and flows on a compact Riemannian manifold and the associated notion of structural stability.

Note aux C.R.Acad.Sc., t.307 (1988) 95-100.

**Christian GERARD et André MARTINEZ**

Principe d'absorption limite pour des opérateurs de Schrödinger à longue portée.

Note aux C.R.Acad.Sc., t.306 (1988) 121-123.

**Frédéric HELEIN**

Homéomorphismes quasi-conformes entre surfaces riemanniennes.

Note aux C.R.Acad.Sc., t.307 (1988) 725-730.

**Olivier REY**

Un résultat de multiplicité dans un problème variationnel non compact.

Note aux C.R.Acad.Sc., t.306 (1988) 715-718.

**Marc ROSSO**

Groupes quantiques et modèles à vertex de V. Jones en théorie des noeuds.

Note aux C.R.Acad.Sc., t.307 (1988) 207-210.

**Jean-Christophe YOCCOZ**

Linéarisation des germes de difféomorphismes holomorphes de  $(\mathbb{C}, 0)$ .

Note aux C.R.Acad.Sc., t.306 (1988) 55-58.

## ACCEPTÉES POUR PARUTION

Jean BARGE

Cohomologie des groupes et corps d'invariants multiplicatifs.  
Math. Annalen.

Jean-Michel BONY et Nicolas LERNER

Quantification asymptotique et microlocalisations d'ordre supérieur I.  
Annales de l'Ecole Normale Supérieure.

Jean-Pierre BOURGUIGNON

Mathematical aspects of Kaluza-Klein theories.  
Notes d'un cours organisé par la National Science Foundation à Albuquerque (New Mexico, USA)  
Reg. Conf. Amer. Math. Soc. Series.

Jean-Pierre BOURGUIGNON

The "magic" of Weitzenböck formulas.  
Proc. Conference "Variational problems and geometry", Paris, juin 1988.

Jean-Pierre BOURGUIGNON

A mathematician's visit to Kaluza-Klein theory.  
Rendiconti Seminario Università Politecnica, Torino.

Marc CHARDIN

Une majoration de la fonction de Hilbert et ses conséquences pour l'interpolation algébrique.  
Bulletin de la Société Mathématique de France.

Marc CHARDIN

Lien entre deux résultats sur la répartition modulo 1 de la suite des multiples d'un nombre réel.  
Note aux Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences.

Jean-Yves CHEMIN

Quelques remarques sur les systèmes d'Euler compressibles.  
Note aux Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences.

Jean-Yves CHEMIN

Evolution d'une singularité ponctuelle dans des équations strictement hyperboliques non linéaires.  
American Journal of Mathematics.

Fokko du CLOUX

Représentations de longueur finie des groupes de Lie résolubles.  
Memoirs of the AMS.

Fokko du CLOUX

Représentations tempérées des groupes de Lie nilpotents.  
Journal of Functional Analysis.

Alain DAMLAMIAN, D. BLANCHARD et H. GHIDOUCHE

A nonlinear system for phase with dissipation.  
Differential and Integral Equations.

Guy DAVID

Opérateurs de Calderon-Zygmund.  
Actes du Colloque sino-français d'analyse harmonique et Equations aux Dérivées Partielles.

Guy DAVID  
Singular integrals on surfaces.  
Proceedings of the Seminar in Harmonic analysis, El Escorial, Espagne.

Guy DAVID  
Morceaux de graphes lipschitziens et intégrales singulières sur une surface.  
Revista Matemática Iberoamericana.

Christian GERARD et André MARTINEZ  
Prolongement méromorphe de la matrice de scattering pour des problèmes à deux corps à longue portée.  
Annales de l'IHP.

Christian GERARD et André MARTINEZ  
Semiclassical asymptotics for the spectral function of long range Schrödinger operators.  
Journal of Functional Analysis.

Christian GERARD, André MARTINEZ, Didier ROBERT  
Breit-Wigner formulas for the scattering phase and the total scattering cross-section in the semiclassical limit.  
Communications in Mathematical Physics.

Marc GIUSTI  
Sur la régularité des courbes.  
Notes de lecture pour les Journées du GRECO de Calcul (Luminy 1988). CALSYF VII.

M. GIUSTI  
Combinatorial dimension theory of algebraic varieties.  
Journal of Symbolic Computation.

Marc GIUSTI  
Complexity of standard bases in projective dimension zero.  
Proceedings of European Conference on Computer Algebra, EUROCAL 87 (Leipzig, RDA).

Jean-Pierre HENRY  
Stratifications de Whitney des espaces sous-analytiques.  
Note aux Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences.

Jean-Pierre HENRY, Michel MERLE  
Complexity of computation of embedded resolution of algebraic curves.  
Proceedings de Eurocal 87, Leipzig (1987).

François LABOURIE  
Problème de Minkowski dans les variétés hyperboliques et courbes pseudo-holomorphes.  
Rendiconti Seminario Università i Politecnico, Torino.

Jean LANNES, J.H. GUNAWARDENA, S. ZARATI  
Cohomologie des groupes symétriques et application de Quillen.  
Proceedings Colloque en l'honneur de James

François LOESER  
Le polynôme d'Alexander d'une courbe plane projective.  
Topology.

François LOESER  
Fonctions zêta locales d'Igusa à plusieurs variables, intégration dans les fibres et discriminants.  
Annales de l'École Normale Supérieure.



**Pierre PANSU**

Métriques de Carnot-Carathéodory et quasiisométries des espaces symétriques de rang un.  
Annals of Mathematics.

**Osmo PEKONEN**

On the Kähler geometry of the Hilbert-Schmidt grassmannian.  
Manuscripta Math.

**Osmo PEKONEN**

Contributions to and a survey on moduli spaces of differential geometric structures.  
Ber. Math. Inst. Univ. Jyväskylä (Finlande).

**Laurent SCHWARTZ**

Le semi-groupe d'une diffusion en liaison avec les trajectoires.  
Lecture Notes in Mathematics, Springer.

**Laurent SCHWARTZ**

Quelques propriétés de la tribu accessible ; les discontinuités accessibles d'un processus croissant intégrable et les discontinuités de sa projection prévisible duale.  
Lecture Notes in Mathematics, Springer.

**Laurent SCHWARTZ**

Equation différentielle stochastique (EDS) sur  $\mathbf{R}^N$  et sur  $\mathbf{R}^N \cup \{\infty\} = S_N$ .  
Annales de probabilités.

**Laurent SCHWARTZ**

La convergence de la série de Picard pour les EDS (Equations Différentielles Stochastiques).  
Lecture Notes in Math. Springer.

## THESES

**Thomas EHRHARD**

Une sémantique catégorique des types dépendants. Applications au calcul des constructions.  
Doctorat de l'Université Paris VII, 26 septembre 1988, (Thèse d'informatique).

**François LOESER**

Fonctions zêta locales d'Igusa et singularités.  
Thèse d'Etat, Université Paris VII, 29 novembre 1988.

## PUBLICATIONS DU CENTRE

Séminaire Equations aux Dérivées Partielles.

Centre de Mathématiques de l'Ecole Polytechnique, juillet 1988.

Journées Equations aux Dérivées Partielles de Saint-Jean-de-Monts.

Centre de Mathématiques de l'Ecole Polytechnique, septembre 1988.

Actes de la conférence sur les "Courbes" à Medina del Campo, 14-18 décembre 1987  
dans le cadre du programme de recherche franco-espagnol à caractère prioritaire.  
(Organisateurs : F. Loeser, C. Sabbah, A. Campillo, I. Luengo).

Harmonic Mappings, twistors, and  $\sigma$ -models.  
 Adv. Series Math. Phys. 4, Proc. Conference Luminy, Juin 1986, World Sci. Pub. Co., Singapore, (1988).

*Théorie des variétés minimales et applications.*  
 Séminaire Palaiseau, Astérisque 154-155, 1987.

#### PRE-PUBLICATIONS

Jean-Paul BRASSELET, M. GORESKY et R. MACPHERSON  
 Differential forms for pseudo-manifolds.

Marc CHAPERON et S. LOPEZ DE MEDRANO  
 "Almost Invariant" smooth probability measures for diffeomorphisms and a discrete version of Zeeman's stability theory.

Michel DEMAZURE  
 Sur deux problèmes de reconstruction.  
 Rapport INRIA 882 (1988).

Christian GERARD  
 Resonance theory in atom surface scattering.

Christian GERARD  
 Resonance theory for periodic Schrodinger operators.

Alain GUICHARDET  
 Sur les groupes  $\text{Ext}^n$  des représentations des groupes de Lie semi-simples -II-

Frédéric HELEIN  
 Approximations of Sobolev maps between an open set and a Euclidean sphere, boundary data, and singularities.

Frédéric HELEIN et Jean-Michel CORON  
 Minimizing harmonic maps and symmetry.

Frédéric HELEIN  
 Diffeomorphismes harmoniques entre un ouvert de  $\mathbb{R}^2$  et une variété riemannienne.

Pierre-Vincent KOSELEFF  
 Jeux de mots dans les algèbres de Lie libres.

François LABOURIE  
 Problème de Minkowski et surfaces à courbure constante dans les variétés hyperboliques.

Jean LANNES  
 Sur la structure des A-modules instables injectifs.

Jean LANNES et Lionel SCHWARTZ  
 Sur les groupes d'homotopie des espaces dont la cohomologie modulo 2 est nilpotente

François LOESER  
 Fonctions d'Igusa p-adiques, polynomes de Bernstein et polyèdres de Newton.

François LOESER, R. BENEDETTI et J.J. RISLER  
 A bound for the number of connected components of a real algebraic set  
 using Newton polyhedra.

François MALTEY  
 Calcul des formules de Baker-Campbell-Hausdorff dans une base de Lyndon.

François MALTEY  
 Simplification d'Hamiltonien par la méthode de Dragt.  
 Notes d'un exposé présenté aux Journées du GRECO de Calcul Formel (Luminy,  
 Juillet 1988).

Guillermo MORENO  
 Résolution paresseuse de courbes planes.

François OLLIVIER  
 Le problème de l'identifiabilité structurelle globale en Automatique.

François OLLIVIER  
 Une borne sur le degré des calculs intermédiaires pour déterminer l'inverse d'une  
 application birationnelle par l'algorithme de base standard.

Olivier REY  
 Some results about a nonlinear elliptic equation with limiting Sobolev exponent

Olivier REY  
 About a nonlinear equation involving the critical Sobolev exponent.  
 Erasmus Projects, 1987-88.

Olivier REY  
 A multiplicity result for a variational problem with lack of compactness.

Claude SABBAAH  
 Proximité évanescence II (Appendice).

Claude SABBAAH  
 Modules d'Alexander et D-modules.

Laurent SCHWARTZ  
 Différentielles de semi-martingales vraies, sections de fibrés vectoriels.  
 Colloque en l'honneur de I.M. Gelfand.

# **LABORATOIRES DE RECHERCHE**

## **DIRECTION DES LABORATOIRES**

### **BIOLOGIE**

Biochimie (BIOC)

### **CHIMIE**

Chimie Fine (DCFI)

Phosphore & Métaux Transition (DCPH)

Calculs Scientifiques (DCCS)

Synthèse Organique (DCSO)

Mécanismes Réactionnels (DCNR)

### **MECANIQUE**

Mécanique des Solides (LMS)

Météorologie Dynamique (LMD)

### **PHYSIQUE**

Solides Irradiés (SESI)

Optique Appliquée (LOA)

Optique Quantique (OPTQ)

Interfaces et Couches Minces (PICM)

Matière Condensée (PMC)

Biophysique (BIOP)

Milieux Ionisés (PMI)

Physique Théorique (CPHT)

Physique Nucléaire Hautes Energies (PNHE)

Utilisation des Lasers Intenses (LULI)

### **MATHEMATIQUES**

Mathématiques (MAT)

Mathématiques Appliquées (MAP)

### **SCIENCES HUMAINES**

Econométrie (CECO)

Epistémologie (CREA)

Recherche en Gestion (CRG)

### **INFORMATIQUE**

Informatique (LIX)

Le Centre de Mathématiques comprend 37 chercheurs confirmés (dont 8 enseignants à temps plein à l'Ecole et 17 chercheurs du CNRS), 15 stagiaires et 4 ITA.

Chercheurs confirmés et stagiaires se sont regroupés en 8 équipes de taille variable :

- Analyse (7 chercheurs, 4 stagiaires)
- Géométrie Riemannienne (8 chercheurs, 2 stagiaires)
- Théorie des Groupes (6 chercheurs, 1 stagiaire)
- Systèmes Dynamiques (4 chercheurs)
- Singularités (5 chercheurs)
- Calcul Formel (4 chercheurs, 6 stagiaires)
- Topologie (2 chercheurs).

Ont été organisés les séminaires et groupes de travail réguliers suivants :

- Aleph et Géode
- Arrangements et Fonctions Hypergéométriques
- Sur les travaux de Donaldson
- Equations aux Dérivées Partielles
- Géométrie Riemannienne - Arthur Besse -
- Méthodes Semi-Classiques et Théorie Spectrale
- Théorie de Cordes, Modèles Conformes et Systèmes Intégrables.

En 1988, le Centre a produit 24 publications dans des revues, 32 publications acceptées en cours de parution, 26 pré-publications, 3 publications du Centre.  
Deux thèses ont été soutenues (F. Loeser et T. Ehrhard).

**MAT** - 91128 Palaiseau Cedex

Tél. (33)(1) 60 19 40 91 - Télex 601.596 F - Télécopieur 69.41.33.92