

# Rapport d'activité du GDR ANOFOR

pour la période du 1 janvier 2002 au 31 juillet 2003

## 1 Introduction

Dans la demande de GDR, nous mettions principalement l'accent sur deux points:

- évoluer vers des disciplines et des thématiques qui ont émergées ces dernières années dans le domaine de l'optimisation de forme
- affirmer fortement le caractère applicatif et industriel ainsi que pluridisciplinaire de notre thématique.

Je pense que nous avons été fidèle à ces deux objectifs, comme le montre le programme des différentes réunions que nous avons organisées et qui apparaissent ci-dessous.

Une petite remarque sur le planning de ces réunions: nous comptions initialement organiser les trois premières réunions en 2002, mais la Journée Industrielle n'a pu avoir lieu à l'automne et a été reportée au Printemps 2003. Cela eu de fâcheuses conséquences sur notre budget, puisque comme nous avons assez peu dépensé en 2002, notre reliquat a disparu. La situation s'est normalisée en 2003 puisque nous avons pu organiser déjà trois réunions et qu'une autre est programmée pour le mois de novembre. Notre budget 2003 devrait donc être à peu près entièrement dépensé à la fin de l'année.

Dans les paragraphes suivants, nous allons passer en revue les différentes réunions organisées par le GDR durant ces 18 premiers mois. Pour chacune d'entre elle, nous donnerons tout d'abord quelques éléments chiffrés qui résument l'essentiel, puis de manière plus complète, nous donnons quelques phrases de présentation (qui ont été rédigées par l'organisateur principal), le programme et la liste des participants.

## **2 Réunion de Cannes: réunion inaugurale**

### **2.1 Données chiffrées**

#### **Date et Lieu**

Fort Sainte-Marguerite sur l'Île de Leirins dans la baie de Cannes, les 11 et 12 mars 2002

#### **2.1.1 Organismes**

Abderramane Habbal et Bernard Rousselet  
Université de Nice, Laboratoire J.A. Dieudonné  
U.M.R. C.N.R.S. 6621, Parc Valrose, F 06108 Nice, Cédex 2

#### **Nombre de participants**

36 participants

#### **Financement**

GDR ANOFOR

#### **Budget**

5 000 Euros<sup>1</sup>

### **2.2 Présentation**

Dans le cadre du GDR Applications Nouvelles en Optimisation de Forme une réunion est organisée par A. Habbal et B. Rousselet (de l'Université de Nice) sur l'île Sainte-Marguerite au large de Cannes. Le logement et la conférence ont pris place au sein du Fort de l'île ( lundi 11 et mardi 12 mars 2002). La salle de conférence a permis la tenue des exposés dans d'excellentes conditions. Le logement rustique a permis une grande convivialité.

Les 18 communications ont permis de rendre compte de progrès dans les questions fondamentales ainsi que des applications dans diverses directions comme en mécanique des fluides ou solides tout comme en électromagnétisme et dans les matériaux intelligents. Les 36 participants ont suivi les communications et de nombreux points ont été débattus en séances ou en discussions privées.

---

<sup>1</sup>Dans cette rubrique, nous donnons le budget approximatif pour le GDR pour rendre compte de l'importance de la réunion

## 2.3 Programme

- Alexis-Alexandre Glawdys (Montpellier): Simulation, optimisation et contrôle de dispositifs microfluidiques
- Amassad Amina (Nice): Contrôle optimal d'un problème mécanique de contact et frottement
- Amstutz Samuel (Toulouse): Asymptotique topologique pour l'équation de Helmholtz
- Briancon Tanguy (Rennes): Problèmes de régularité en optimisation de forme
- Cabot Alexandre (Montpellier): Sensibilités incomplètes et reformulation de la fonction cout dans le traitement multi-critère des problèmes inverses
- Cardaliaguet Pierre (Brest): Sur le problème de Bernoulli dans les convexes
- Degryse Emmanuel (Compiègne): Optimisation de capteurs et actionneurs piézo-électriques
- Desideri Jean-Antoine (Nice): Optimisation de formes aérodynamiques
- Destuynder Philippe (CNAM-Paris): Une technologie smart pour le contrôle des bruits dans une tuyauterie parcourue par un fluide
- Chapelle Dominique (INRIA-Paris): OpenFEM: une toolbox libre d'éléments finis
- Genot Frank (INRIA-Paris): Optimisation de gyrovibrants
- Golay Frédéric (Toulon): Optimisation topologique et raffinement de maillage
- Hild Patrick (Chambéry): Les zones rigides pour un fluide de Bingham non-homogène : existence, localisation, forme
- Mottelet Stephane (Compiègne): Optimisation de forme de capteurs/actionneurs piézoélectriques pour le contrôle des systèmes flexibles
- Pommier Julien (Toulouse): Application de l'asymptotique topologique à des problèmes d'optimisation topologique en électromagnétisme

- Rousselet Bernard (Nice): Optimisation de systèmes contrôlés
- Sokolowski Jan (Nancy): Smooth domain method for crack problems
- Sondergard Jensen Jakob (Lyngby-Danemark): Analysis and optimization of phononic band gap structures.

## 2.4 Liste des participants

Alexis-Alexandre Glawdys (Université de Montpellier); Amassad Amina (Université de Nice); Aubert Gilles (Université de Nice); Blum Jacques (Université de Nice); Briancon Tanguy (ENS Cahan-Rennes); Bucur Dorin (Université de Besançon); Cabot Alexandre (Université de Montpellier); Cagnol John (L. de Vinci-Paris); Cardaliaguet Pierre (Université de Brest); Chapelle Dominique (INRIA-Rocquencourt); Chenais Denise (Université de Nice); Dambrine Marc (ENS Cachan Rennes); Dedeaban Claude (France Telecom-Nice); Degryse Emmanuel (UTC Compiègne); Destuynder Philippe (CNAM-Paris); Duvaut Georges (Université de Paris 6); Fabre Caroline (Université de Nice); Francfort Gilles (Université de Paris 13); Genot Frank (INRIA Rocquencourt); Golay Frédéric (Université de Toulon); Habbal Abderrahmane (Université de Nice); Hassim Amine (INRIA Rocquencourt); Henrot Antoine (Institut Elie Cartan Nancy); Herbert Vincent (PSA Peugeot Citroen); Hild Patrick (Université de Savoie); Lachand-Robert Thomas (Université de Savoie); Pommier Julien (INSA Toulouse); Rapetti Francesca (Université de Nice); Rihani Mounir (ENS Cachan-Rennes); Roche Jean Rodolphe (Université de Nancy); Rousselet Bernard (Université de Nice); Sokolowski Jan (Université de Nancy); Sondergard Jensen Jakob (Technical University of Denmark-Lyngby); Tahraoui Rabah (Ceremade Paris-Dauphine); Vanderborck Gerard (Thales Underwater Systems, Département acoustique); Zolesio Jean-Paul (CNRS-Nice).

## 3 Réunion de Metz: Problèmes inverses géométriques

### 3.1 Données chiffrées

#### Date et Lieu

Université de Metz-Campus de l'Île du Saulcy, 13-14 juin 2002.

## **Organisateur**

Mourad Choulli  
Université de Metz, Laboratoire de Mathématiques  
UFR Mathématiques, Informatique, Mécanique  
Ile du Saulcy, BP 80794, F-57012 METZ Cedex 1

## **Nombre de participants**

26 participants

## **Financement**

- GDR ANOFOR
- Université de Metz

## **Budget (partie GDR ANOFOR)**

3500 Euros

## **3.2 Présentation**

Une trentaine de personnes ont participé à cette seconde rencontre du GDR "Applications Nouvelles de l'Optimisation de Forme". Cette rencontre, qui s'est déroulée les 13 et 14 Juin 2002, avait pour thème principal les "Problèmes inverses géométriques".

Il y a eu 12 exposés de 40 minutes chacun. La matinée du 13 Juin a débuté par l'exposé de Mohamed Jaoua sur un problème d'identification de fissure, et celui de Housseem Haddar sur le scattering inverse dans les milieux anisotropes. Quant à Wolfgang Ring, il a parlé d'un problème d'identification d'un terme source d'une équation elliptique. La séance de l'après-midi du 13 juin a commencé par l'exposé de Habib Ammari sur un problème de conductivité inverse. Vient ensuite celui de Andreas Kirsch sur la méthode de factorisation pour les problèmes inverses elliptiques. A la suite, Slim Chabane a exposé un algorithme pour identifier un paramètre frontière dans un problème de Robin, et Michael Hintermueller a exposé une approche fondée sur les techniques d'optimisation de formes pour traiter les problèmes de segmentation d'images. Véronique Merrien-Soukatchoff a clôturé cette séance par un exposé sur quelques problèmes en sciences de la terre qui pourraient nécessiter des méthodes inverses. Le premier exposé de la matinée du 14 Juin est celui de Masahiro Yamamoto sur les

problèmes inverses paraboliques. Par la suite, Abdellatif El Badia a exposé un problème d'identification d'un terme source d'une équation de diffusion, avec application à un problème de pollution de rivières. La matinée s'est achevée par l'exposé de Hichem Sahli sur le problème de détection de mines anti-personnelles.

A l'issue de cette rencontre, on peut constater que les techniques fondées sur l'optimisation de formes deviennent réellement des outils importants pour tous ceux qui étudient les problèmes inverses géométriques.

### 3.3 Programme

"Problèmes inverses géométriques"

13-14 Juin 2002 – Metz

#### **Jeudi 13 Juin 2002**

10:00–10:45 Mohamed Jaoua, *Identification of cracks with non linear impedances*

10:50–11:35 Andreas Kirsch, *The factorization method for a class of inverse elliptic problems*

11:40–12:10 Wolfgang Ring, *Identification of the load of a membrane with discontinuous, state-dependent material parameter*

14:00–14:45 Mohamed Masmoudi, *The topological asymptotic expansion and the level set method*

14:50–15:35 David L. Colton, *The Inverse scattering problem for electromagnetic waves*

15:40–16:10 Houssein Haddar, *The inverse scattering problem for anisotropic medium*

16:30–17:00 Michael Hintermüller, *A second order shape optimization approach for image segmentation*

17:05–17:35 Slim Chabane, *A convergent identification method for the Robin inverse problem*

17:40–18:10 Véronique Merrien-Soukatchoff, *Quelques Problèmes qui pourraient nécessiter des méthodes inverses*

#### **Vendredi 14 Juin 2002**

09:00–9:45 Masahiro Yamamoto, *Inverse parabolic equations by single measurement*

09:50–10:35 Abdellatif El Badia, *On an inverse source problem for the heat equation, with application to identifying a pollutant source*

11:00–11:45 Habib Ammari, *Reconstruction of conductivity inhomogeneities*

11:50–12:35 Hichem Sahli, *Some Inverse Problems for landmine detection*

14:00–14:45 Bruno Canuto, *Determining two coefficients in elliptic operators via boundary spectral data: an uniqueness result*

### 3.4 Liste des participants

Fatiha ALABAU (Université de Metz); Habib AMMARI (Ecole polytechnique, Paris); Zakaria BELHACHMI (Université de Metz); Renata BUNOIU (Université de Metz); Bruno CANUTO (Université de Clermont-Ferrand); Slim CHAABANE (ENIT, Tunis); Mourad CHOULLI (Université de Metz); David L. COLTON (University of Delaware); Hào DINH NHO (Hanoi Institute of Mathematics); Georges DUVAUT (Université Paris 6); Abdellatif EL BADIA (Université de Compiègne); Houssein HADDAR (INRIA Rocquencourt); Truong HA DUONG (Université de Compiègne); Pascal HEBRARD (Université Nancy I); Antoine HENROT (Institut Elie Cartan); Michael HINTERMUELLER (University of Graz); Mohamed JAOUA (ENIT, Tunis); Andreas KIRSCH (University of Karlsruhe); Mohamed MASMOUDI (Université Toulouse III); Véronique MERRIEN-SOUKATCHOFF (Ecoles des Mines de Nancy); Wolfgang RING (University of Graz); Hichem SAHLI (Vrije Universiteit Brussel); Mourad SINI (Université de Marseille); Jan SOKOLOWSKI (Université Nancy I); Khalid TAOUS (Université de Metz); Masahiro YAMAMOTO (University of Tokyo).

## 4 Réunion de Paris: journée industrielle

### 4.1 Données chiffrées

#### Date et Lieu

Institut Henri Poincaré à Paris, le 28 mars 2003

#### Organisateurs

Grégoire Allaire et François Jouve,  
Centre de Mathématiques Appliquées

Ecole Polytechnique  
91198 PALAISEAU Cedex

### **Nombre de participants**

38 participants

### **Financement**

- GDR ANOFOR
- Centre de Mathématiques Appliquées, Ecole Polytechnique

### **Budget (partie GDR ANOFOR)**

2000 Euros

## **4.2 Présentation**

Dans le cadre du GDR CNRS "Applications nouvelles de l'optimisation de forme", a eu lieu à l'Institut Henri Poincaré à Paris le 28 mars 2003 une journée scientifique sur le thème "Applications nouvelles et industrielles de l'optimisation de formes". Cette journée était organisée par Grégoire Allaire, Antoine Henrot, et François Jouve. Près de 40 participants (voir liste ci-jointe) ont écouté les 9 exposés de la journée. L'exposé de L. Blanchard (Alcatel) a dû être annulé et l'assistance venant de province a été assez faible à cause des grèves dans les transports à cette époque de l'année.

Les exposés étaient répartis équitablement entre industriels et universitaires. Dans ce dernier cas, les applications étaient non classiques comme par exemple: la chirurgie, les feux de forêts, les cristaux photoniques. Tous ces exposés, industriels ou innovants, ont été de très grande qualité: ils ont permis à la fois de comprendre les motivations de l'optimisation de forme sur des applications concrètes, de découvrir (ou retrouver) les modélisations mathématiques de ces problèmes, de présenter les procédures actuelles d'optimisation, et finalement de dégager de nouvelles perspectives d'applications.

## **4.3 Programme**

09h00 Accueil des participants.

09h30 François Jouve (X/CMAP), Conception optimale d'implants intraoculaires.



- 10h00 Ségolène Olivier (X/PMC), Les cristaux photoniques et leur ingénierie modale: une généralisation du problème de l'avion furtif aux échelles sub-microniques.
- 10h30 Pause
- 11h00 Bijan Mohammadi (Université de Montpellier II et INRIA-Gamma), Optimisation de performances aérodynamique et acoustique d'un avion supersonique.
- 11h30 Gilbert Rogé (Département d'Aérodynamique Théorique de Dassault Aviation), L'optimisation de formes en Mécanique des Fluides chez Dassault Aviation: état de l'art et challenges.
- 14h00 John Cagnol (Pole Universitaire Leonard de Vinci), Stabilisation uniforme de coques avec pastilles piézo-électriques.
- 14h30 Laurent Blanchard (service "Recherche en Systèmes d'Observation" du département Recherche d'Alcatel Space), OSCAR : optimisation multicritère de stratifiés par algorithme génétique.
- 15h00 Vivien Mallet (CEREA ENPC), Estimation de paramètres dans des modèles de propagation de front. Application à la propagation du feu.
- 15h30 Pause
- 16h00 Sophie Jan (MIP Université Paul Sabatier à Toulouse), Sur l'utilisation des réseaux neuronaux dans des problèmes de crash.
- 16h30 Fabien Muradore (Valéo), Optimisation de forme pour l'essuyage des pare-brises
- 17h00 Sonia Calvel (Renault/Direction de la Recherche), Optimisation topologique de composants mécaniques.
- 17h30 Cloture

#### 4.4 Liste des participants

Allaire Gregoire (CMAP X); Amor Hanen (Dassault Aviation); Amstutz Samuel (MIP); Blanchard Laurent (Alcatel Space); Branchet Bérengère (ES-ILV - DER CS); Briancon Tanguy (IRMAR Antenne de Bretagne de l'ENS Cachan); Cagnol John (Pole Universitaire Leonard de Vinci); Calvel Sonia (Renault); Chambolle Antonin (CNRS/CEREMADE, Université de Paris

Dauphine); Dambrine Marc (Universite de technologie de Compiègne); Dumas Laurent (Université Montpellier II / Dassault-Aviation); De Gournay Frédéric (CMAP X); Destuynder Philippe (CNAM-Paris); Dreher Thomas (Valeo Systèmes d'Essuyage); Dumas Laurent (UPMC); Duvaut Georges (UPMC/LM2S); Francfort Gilles (Universite Paris 13); Gourvitch Nicolas (Dassault Aviation); Habbal Abderrahmane (INRIA/Universite de Nice); Hassim Amine (Inria-Rocquencourt); Henrot Antoine (Institut Elie Cartan); Herbert Vincent (PSA PEUGEOT CITROEN); Horchani Imene (MIP-Toulouse); Jan Sophie (Université Paul Sabatier Toulouse III); Jouve Francois (CMAP Ecole Polytechnique); Maillot Hervé (Mapmo Orleans / CMAP X); Masmoudi Mohamed (MIP Toulouse); Mohammadi Bijan (Univ Montpellier II); Mottelet Stéphane (UTC Compiègne); Moubachir Marwan (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées); Muradore Fabien (Valeo Systèmes d'Essuyage); Pierre Michel (ENS Cachan, antenne de Bretagne et IRMAR); Roche Jean Rodolphe (Universite Henri Poincare-IECN-ESSTIN); Rousset Bernard (Université de Nice); Samet Bessem (MIP-Toulouse); Tahraoui Rabah (Ceremade Paris Dauphine); Van Grieken Milagros (MIP-Toulouse); Villemin Grégory (Valeo Systèmes d'Essuyage).

## **5 Réunion de Chambéry: calcul des variations**

### **5.1 Données chiffrées**

#### **Date et Lieu**

Université de Savoie-Chambéry, Le Bourget du Lac du mardi 10 au vendredi 13 juin 2003.

#### **Organisateurs**

- Thomas Lachand-Robert (Univ. Savoie)
- Guillaume Carlier (Univ. Bordeaux)
- Myriam Comte (Univ. Paris VI)
- Ioan Ionescu (Univ. Savoie)

#### **Nombre de participants**

34 participants

## **Financement**

- GDR ANOFOR,
- Ministère de la Recherche,
- Région Rhône-Alpes,
- Ville de Chambéry,
- Université de Savoie et laboratoire de mathématiques (LAMA)

## **Budget (partie GDR ANOFOR)**

environ 1500 Euros

## **5.2 Présentation**

Le colloque s'est tenu du mardi 10 au vendredi 13 juin 2003, au site du Bourget-du-Lac de l'université de Savoie. Il avait obtenu le soutien financier du Ministère de la Recherche, de la région Rhône-Alpes, de la ville de Chambéry, du GDR "Applications Nouvelles de l'Optimisation de Forme", de l'université de Savoie et de son laboratoire de mathématiques (LAMA).

Vingt-deux conférenciers étaient prévus, mais deux malheureusement n'ont pu venir en raison des grèves qui ont eu lieu en cette période. Cependant c'est un total d'une quarantaine de personnes, en moyenne, qui a pu assister aux vingt conférences de cinquante minutes, augmentées de quelques brèves communications, et portant principalement sur l'optimisation de forme, l'optimisation sous contraintes, le transport optimal, et leurs applications. Le niveau très élevé de ces conférences, données par les personnes les plus en pointe en matière de recherche dans ces domaines, a été unanimement salué.

La forme générale du colloque à effectif assez réduit, la région bien connue pour son charme, ainsi que la demi-journée de détente sous la forme d'une promenade en bateau sur le lac chanté par Lamartine, ont contribué à la création d'une ambiance extrêmement chaleureuse et détendue. De nombreux contacts scientifiques se sont noués ou renoués, et les plus jeunes participants ont trouvé une occasion rare à la fois de faire découvrir leur travaux et de lier connaissance avec les plus anciens.

### 5.3 Programme

Mardi/Tuesday 10 juin 2003

10h Ouverture du colloque/Opening of the Workshop.

10h30–11h15 Hedy Attouch: Lotka-Volterra dynamical systems and interior point methods in constrained optimization

11h30–12h15 Luigi De Pascale: Transport densities

14h–14h45 Giuseppe Buttazzo: Optimal Networks In Mass Transportation Problems

15h–15h45 Alfred Wagner: Optimal Shape Problems for Eigenvalues

16h15–17h Marino Belloni: The First Eigenvalue (Eigenfunction) of a strongly Nonlinear Elliptic Operator

17h15–18h Michel Théra: Variational composition of a monotone operator with a linear mapping. Applications to PDE with singular coefficients

Mercredi/Wednesday 11 juin 2003

9h15–10h Grégoire Allaire: Shape Optimization Using Sensitivity Analysis and a Level-Set Method

10h30–11h15 Bertrand Maury: Uzawa algorithm for ill-posed saddle-point problems. Application to minimization problems under convexity constraint

11h30–12h15 Guy Bouchitté: Some asymptotic problems in optimal transportation

Jeudi/Thursday 12 juin 2003

9h15–10h Steve Cox: Equidistant Synapses

10h30–11h15 Christopher J. Larsen: On disappearing energy concentrations

11h30–12h15 Aris Daniilidis: Subsmooth sets and related concepts

14h–15h Brèves conférences/Short communications:

15h–15h45 Pierre Cardaliaguet: Representation of Equilibrium Solutions to the Table Problem for Growing Sandpiles

16h15–17h Dorin Bucur: A variational approach of the isoperimetric inequality for the buckling problem

17h15–18h Paolo Tilli:  $\Gamma$ -convergence for the irrigation problem

Vendredi/Friday 13 juin 2003

9h15–10h Yann Brenier: The Vlasov-Monge-Ampère equations

10h30–11h15 Boris Buffoni: Une méthode de minimisation pour des problèmes quasi-linéaires

11h30–12h15 Antoine Henrot: Some kind of spillover phenomenon in the optimal location of actuators

14h–14h45 Patrick L. Combettes: From Monotone Operators to Phase Retrieval

15h–15h45 Robert McCann: Exact semigeostrophic fluid flows in an ellipti-

cal ocean basin  
16h Fin du colloque/End of the workhop.

## 5.4 Liste des participants

Grégoire Allaire (Ecole polytechnique); Hedy Attouch (Univ. Montpellier); Marino Belloni (Univ. Parma); Francois Bolley (ENS Lyon); Guy Bouchitté (Univ. Toulon); Alessio Brancolini (SNS Pisa); Dorin Bucur (Univ. Metz); Boris Buffoni (EPF Lausanne); Giuseppe Buttazzo (Univ. Pisa); Pierre Cardaliaguet (Univ. Brest); Guillaume Carlier (Univ. Bordeaux); Thierry Champion (Univ. Toulon); Patrick-Louis Combettes (Univ. Paris VI); Myriam Comte (Univ. Paris VI); Steve Cox (Univ. Houston); Gisella Croce (EPF Lausanne); Aris Daniilidis (Univ. Barcelone); Luigi De Pascale (Univ. Pisa); Marguerite Gisclon (Univ. Savoie); Hichem Hajaiej (EPF Lausanne); Antoine Henrot (Univ. Nancy); Ioan Ionescu (Univ. Savoie); Thomas Lachand-Robert (Univ. Savoie); Chris Larsen (Univ. Worcester, MA); Grégoire Loeper (Univ. Nice); Bertrand Maury (Univ. Paris VI); Robert McCann (Univ. Toronto); Chadi Nour (Univ. Lyon I); Edouard Oudet (Univ. Savoie); Ana Margarida Ribeiro (EPF Lausanne); Filippo Santambrogio (SNS Pisa); Michel Théra (Univ. Limoges); Paolo Tilli (Univ. Pisa); Alfred Wagner (Univ. Aachen);

## 6 Réunion de Luminy

### 6.1 Données chiffrées

#### Date et Lieu

Centre International de Rencontres de Marseille-Luminy (CIRM) du 7 au 11 juillet 2003.

#### Organisateurs

Guy Bouchitté (Université de Toulon), Giuseppe Buttazzo (Université de Pise), Antoine Henrot (Ecole des Mines de Nancy et Institut Elie Cartan).

#### Nombre de participants

51 participants

## Financement

- Le CIRM et la Société Mathématique de France,
- Le GDR du CNRS "Applications nouvelles de l'optimisation de forme"
- Le projet Européen "Homogenization and Multiple Scales (HMS2000)".
- L'Institut Elie Cartan de Nancy
- L'Université de Toulon
- L'Université de Pise

## Budget (partie GDR ANOFOR)

Budget prévu, environ 8500 euros

## 6.2 Présentation

L'optimisation de forme est un thème très porteur en Mathématiques Appliquées. L'un de ses attraits est que cette discipline marie les techniques les plus fines de l'analyse moderne aux applications industrielles les plus concrètes et aux secteurs de haute technologie (aéronautique, automobile, matériaux...). En un mot, il s'agit de chercher un domaine (ou une forme) optimal pour un certain critère qui, le plus souvent, fait intervenir une équation aux dérivées partielles (ou équation d'état) posée sur le domaine.

Ce colloque a été plus particulièrement consacré aux nombreuses questions théoriques que posent cette discipline. De l'avis général, les conférences ont été d'un très haut niveau. Ont été ainsi abordés les problèmes de

- caractérisation de  $\Gamma$ -limites (cf les conférences de G. Allaire, P. Seppecher)
- Cauchy pour des champs de vecteurs seulement BV (L. Ambrosio)
- contrôle de forme (J. Blum, D. Chenais)
- identifications de défauts et fractures dans une structure (G. Dal Maso, P. Guillaume, B. Rousselet)
- inclusions optimales en élasticité et mécanique des structures (G. Allaire, G. Duvaut)

- inégalités isopérimétriques (D. Bucur, I. Fragala, B. Kawohl)
- modèles en physique, biologie, géologie (E. Bonnetier, S. Cox, T. Lachand-Robert)
- optimisation numérique (A. Dervieux, B. Mohammadi)
- optimisation topologique (P. Guillaume, J. Sokolowski)
- passage de modèles 3D à 2D (G. Francfort, L. Mascarenhas, F. Tomarelli)
- problèmes variationnels d'ordre 2 ou supérieur (I. Fonseca)
- régularité des formes optimales (A. Chambolle, M. Pierre)
- stabilisation (G. Francfort, E. Zuazua)

Ce colloque a réuni 51 participants provenant de 6 pays (France, Italie, Portugal, Espagne, Etats Unis, Allemagne). Les conférences invitées ont été données par: G. Allaire, L. Ambrosio, J. Blum, E. Bonnetier, D. Bucur, A. Chambolle, D. Chenaïs, S. Cox, G. Dal Maso, A. Dervieux, G. Duvaut, I. Fonseca, I. Fragala, G. Francfort, P. Guillaume, B. Kawohl, T. Lachand-Robert, L. Mascarenhas, B. Mohammadi, M. Pierre, B. Rousselet, P. Seppecher, J. Sokolowski, F. Tomarelli, J.P. Zolesio, E. Zuazua.

Un après-midi a été consacré à des communications de jeunes chercheurs. Les débuts d'après-midi et les soirées ont permis de nombreux échanges scientifiques qui déboucheront certainement sur beaucoup de réalisations concrètes. L'accueil des membres du CIRM et, bien sûr, la traditionnelle bouillabaisse du jeudi soir ont été particulièrement appréciés.

### 6.3 Programme

#### Monday, July 7th

9h45 Luigi AMBROSIO: Cauchy problem and transport equation for BV vector fields

10h45 Bernd KAWOHL: Eigenvalues for the  $p$ - and pseudo- $p$ -Laplace operators and shape of their eigenfunctions

15h40 Denise CHENAÏS Controllability of the Laplace equation by the shape of the domain.

16h30 Philippe GUILLAUME: Topological sensitivity and examples of applications

17h40 Jan SOKOLOWSKI: Techniques of asymptotic analysis in shape optimization

18h30 Jean-Paul ZOLELIO: Shape Warping and Shape Differential Equation.

**Tuesday, July 8th**

9h Eric BONNETIER: Grinfeld instabilities in hetero-epitaxial growth

9h50 Steve COX: The Shape of the Exocytotic Fusion Pore

11h Jacques BLUM: Identification and control of the plasma shape in a Tokamak

15h40 Dorin BUCUR: Isoperimetric inequalities for eigenvalues: a variational point of view

16h30 Ilaria FRAGALA: A shape optimization problem for the torsional rigidity of rods

17h40 Thomas LACHAND-ROBERT: A shape optimization problem arising from a model of landslide

18h30 Georges DUVAUT: Optimization of fiber reinforced composites

**Wednesday, July 9th**

9h Enrique ZUAZUA: Control of evolution PDE by moving controllers

9h50 Alain DERVIEUX: Towards the solution of KKT system in aerodynamical shape optimisation

11h Bijan MOHAMMADI: Recursive semi-deterministic global optimization

Short Communications:

15h40 Edouard OUDET Examples of genetic technics applied to shape optimization

16h05 M. RAJESH Bounds for homogenized platelike periodic thin structures

16h30 Tanguy BRIANCON Regularity of optimal shapes for the Dirichlet's energy

16h55 Rene DAGER title to be precised

17h50 B. SAMET The topological sensitivity for Maxwell Equations

18h15 Samuel AMSTUTZ The topological asymptotic for nonlinear systems

18h40 Alexandre MUNNIER Large time behaviour for a simplified N-dimensional model of fluid-solid interaction.

**Thursday, July 10th**

9h Gianni DAL MASO: Existence results for variational models in fracture mechanics

9h50 Luisa MASCARENHAS: Bending Moment in Membrane Theory

11h Gregoire ALLAIRE: Topology optimization for minimum stress design with the homogenization method

15h40 Antonin CHAMBOLLE: The problem of Optimal compliance in dimension 2

16h30 Gilles FRANCFORT: Stabilization of the wave equation on a thin



domain

17h40 Pierre SEPPECHER: Closure of the set of elasticity functionals

18h30 Irene FONSECA: Higher Order Variational Problems

### **Friday, July 11th**

9h Michel PIERRE: About regularity of optimal shapes

9h50 Bernard ROUSSELET: Defect perturbation in non linear acoustic

11h Franco TOMARELLI From SBD to SBH: dimension reduction for elastic energies with small cracks

## **6.4 Liste des participants**

Gregoire ALLAIRE, Ecole Polytechnique; Luigi AMBROSIO, Scuola Normale Superiore Pisa; Samuel AMSTUTZ, INSA Toulouse; Guy BAYADA, Insa Lyon; Michel BELLIEUD, Univ. Perpignan; Jacques BLUM, Univ. Nice; Eric BONNETIER, Univ. J. Fourier Grenoble; Guy BOUCHITTE, Université de Toulon et du Var; Tanguy BRIANON, Université Rennes1; Alain BRILLARD, Univ. Haute-Alsace; Dorin BUCUR, Université de Metz; Giuseppe BUTTAZZO, University of Pisa; Gustavo BUSCAGLIA, Insa Lyon; Antonin CHAMBOLLE, CNRS / Ceremade, Univ. Paris 9; Thierry CHAMPION, Univ. Toulon et Var; Denise CHENAIS, Univ. Nice; Steve COX, CAAM - Rice University, Houston; Rene DAGER, Universidad Complutense de Madrid; Marc DAMBRINE, Univ. Tech. Compiègne; Alain B. DERVIEUX, INRIA Sophia; Georges DUVAUT, Univ. Paris 6; Irene FONSECA, Carnegie Mellon University; Ilaria FRAGALA', Politecnico di Milano; Gilles FRANCFORT, Univ. Paris 13; Alessandro GIACOMINI, SISSA Trieste; Isabelle GRUAIS, IRMAR, Université de Rennes1; Philippe GUILLAUME, INSA Toulouse; Antoine HENROT, Institut Elie Cartan; Mohammed JAI, Insa Lyon; Chloé JIMENEZ, Univ. Toulon; Bernhard KAWOHL, University of Cologne; Thomas LACHAND-ROBERT, Université de Savoie; Françoise LENE, Univ. Paris 6; Rajesh MAHADEVAN, CMAF, Univ. de Lisbonne; Ponsiglione MARCELLO, SISSA Trieste; Luisa MASCARENHAS, CMAF- University of Lisbon; Mohammed MOUSSAOUI, Université d'Avignon; Alexandre MUNNIER, Institut Elie Cartan (Nancy 1); Edouard OUDET, ULP Strasbourg; Michel PIERRE, ENS Cachan, Antenne de Bretagne; Bernard ROUSSELET, UNSA Laboratoire Dieudonné; Bessem SAMET, Laboratoire MIP, Toulouse; Diaraf SECK, Université Cheikh Anta Diop Dakar; Pierre SEPPECHER, Univ. Toulon; Jan SOKOLOWSKI, Univ. Nancy I; Rabah TAHRAOUI, Univ. Paris 9; Franco TOMARELLI, Université de Milano; Alejandro TORRES, Universidad Autónoma Madrid; Jean paul ZOLESIO, INRIA; Hakima ZOUBAIRI, University of Pisa; En-

rique ZUAZUA, Universidad Autonoma Madrid

## 7 Participation à d'autres rencontres

Le GDR ANOFOR a souhaité soutenir trois autres rencontres, dont les thèmes étaient proches de notre problématique, en aidant financièrement des membres du GDR à participer à ces rencontres. Il s'agit de:

- AMAM (Applied Mathematics and Applications of Mathematics), Nice 10-13 février 2003, aide accordée: environ 800 Euros.
- CANUM (Congrès d'Analyse Numérique), La Grande Motte 2-6 juin 2003, aide accordée: environ 1000 Euros.
- IFIP Conférence on System Modelling and Optimization, Sophia Antipolis, 21-25 juillet 2003, aide accordée: environ 1000 Euros.

## 8 Prochaines rencontres

Les deux prochaines rencontres du GDR sont d'ores et déjà programmées, il s'agit de:

- "Optimisation topologique et méthodes de level set", Université Technologique de Compiègne, novembre 2003. Réunion sur une journée organisée par Marc Dambrine, budget prévu, environ 3000 Euros (à prendre en partie sur le budget 2004).
- " Applications Nouvelles de l'Optimisation de Forme en biologie, sciences du vivant, environnement", INSA Toulouse, 25-26 mars 2004. Réunion organisée par Philippe Guillaume, budget prévu, environ 6000 Euros.

## 9 Conclusion

Après un démarrage un peu lent, le GDR ANOFOR a maintenant atteint son rythme de croisière. L'objectif est de continuer à organiser trois ou quatre rencontres par an, en explorant tous les nouveaux domaines touchés par l'optimisation de forme et en continuant la sensibilisation des milieux industriels par des réunions qui leur sont particulièrement dédiées.