

Rapport Journées LNF
Université Paul Sabatier, Toulouse
4,5,6 décembre 2002

- Organisateurs : Jean-Claude Yakoubsohn et Jean-pierre Dedieu
- Soutien financier : Action STIC du CNRS.

Les matinées comprenaient deux conférences plénières d'une heure chacune et les après midi quatre exposés de quarante cinq minutes chacun. Ces journées ont réuni une trentaine de participants et ont été un franc succès sur le plan scientifique.

Les exposés ont abordé les thèmes suivants :

- 1- Paradoxes apparents concernant la complexité et le conditionnement.
- 2- L'étude des trajectoires des méthodes de points intérieurs en programmation linéaire.
- 3- Méthode de Newton sur les variétés riemanniennes.
- 4- Construction formelles de méthodes d'homotopie et analyse numérique des méthodes de continuation.
- 5- Problème généralisé des vecteurs propres et des valeurs propres.
- 6- Déflation formelle et numérique en présence de singularités.
- 7- Outils formels et numériques pour la résolution d'équations différentielles basées sur les travaux de Jean-Pierre Ramis.
- 8- Équation de Riccati et décomposition SR.
- 9- Résolution de systèmes polynomiaux à coefficients approchés.
- 10- Formes closes pour l'interpolation multivariée.
- 11- Pseudos zéros de polynômes.
- 12- Calcul de la forme de Chow d'une variété.
- 13- Intersection de courbes gauches.

Les liens reliant tous ces sujets peuvent se classer en trois catégories :

1- l'étude de la géométrie des objets étudiée: elle permet de comprendre les évidences numériques observées et d'autre part d'éviter la complexité exponentielle des algorithmes formels pour un grand nombre d'applications. Par exemple, si un calcul est mené sur une classe d'objets appartenant naturellement à une variété en le plongeant dans un espace vectoriel, il faut s'attendre à une instabilité des méthodes numériques et/ou une grande complexité des calculs exacts.

2- La tendance croissante à mélanger dans les étapes d'un algorithme des calculs numériques et des calculs exacts. Les résultats présentés par Luis Miguel Pardo sont exemplaires en ce sens. Intuitivement on sent bien qu'il ne faut pas passer du numérique au formel quand l'un ou l'autre est dégradé du point de vue du conditionnement ou de la complexité. La question de "Comment calculer juste avec des résultats faux" trouve tout son sens ici. Des réponses partielles existent pour des problèmes comme le PGCD approché, la détermination du type et de l'exposant pour des séries Gevrey ou la multiplicité d'une racine.

3- Le problème de la représentation des objets est sûrement le point central. S'il n'a pas été abordé de front lors de ces journées ce thème figurait en toile de fond dans tous les exposés. Une des voies à approfondir est sûrement la représentation mixte numérique et formelle. Elle permettrait de trouver un compromis entre stabilité du résultat et complexité des algorithmes.

Il est illusoire en trois jours d'aborder certains domaines où pourtant les liens numériques et formelles co-existent. En voici deux exemples :

- 1- La différentiation automatique
- 2- La résolution des EDP

Annexe 1. Le programme des journées.

Mercredi 4 decembre 2002

- 9H-9H45 : accueil des participants et cafe de bienvenue
- 9H45-10H : Presentation des journees
- 10H-11H : **Mike Shub:**
Musings on the curvature of the central path of linear programming
- 11H15-12H15 : **Jan Verschelde:**
Numerical Homotopies for Decomposing Solution Sets of Polynomial Systems
- 12H30 : Repas a l'Upsidum
- 14H-14H45 : **Bernard Mourrain:**
Forme normale et systemes polynomiaux a coefficients approches
- 14H45-15H30 : **Olivier Ruatta:**
L'interpolation algebrique multivariee : aspects symboliques et numeriques
- 15H30-16H : Pause cafe
- 16H-16H45 : **Teresa Krick:**
Un algorithme pour le calcul de la forme de Chow d'une variete
- 16H45-17H30 : **Jean-Claude Yakoubsohn:**
Deflation numerique et formelle : le cas des systemes polynomiaux

Jeuudi 5 decembre

- 9H30-10H30 : **Francoise Tisseur :**
Recent Developments in Symmetric Quadratic Eigenvalue Problems
10H30-11H : Pause cafe
- 11H-12H : **Luca Amodei :**
Un aperu sur les mthodes numriques de rsolution des quations algbriques de Riccati
- 12H30 : Repas a l'Upsidum
- 14H-14H45 : **Daniel Lazard:**
Vers une resolution stable de systemes sur-determines dependant de parametres approches.
Un exemple issu de la statistique.
- 14H45-15H30 : **Andre Galligo:**
Sur l'intersection de deux cubiques gauches
- 15H30-16H : Pause cafe
- 16H-16H45 : **Jean-Pierre Dedieu :**
La methode de Newton sur les varietes riemanniennes
- 16H-16H45 : **Stephane Graillat:**
Pseudozeros numeriques pour polynomes symboliques

Vendredi 6 decembre

- 9H30-10H30 : **Luis Miguel Pardo:**
La Taille des Zeros Approches des Systemes d'Equations Polynomiaux Homogenes est Polynomiale en Moyenne

- 10H30-11H : Pause Cafe
- 11H-12H : **Jean Thomann:**
Classification analytique des EDO: calculs formels et numeriques
- 12H30 : Repas a l'Upsidum
9H30-10H30 : **Francoise Tisseur :**
Recent Developments in Symmetric Quadratic Eigenvalue Problems
10H30-11H : Pause cafe
- 14H-14H45 : **Jacques Arthur Weil:**
Experiences numeriques sur le caractere Gevrey de series formelles
- 14H45-15H30 : **Claude Arnold:**
Outils formels et numeriques pour la sommation de series solutions d'equations differentielles ordinaires

Annexe 2 . Participants.

Bruno Salvy : Bruno.Salvy@inria.fr
 Gregoire Lecerf : lecerf@math.uvsq.fr
 Marc Giusti : Marc.Giusti@gage.polytechnique.fr
 Jean-Pierre Dedieu : dedieu@mip.ups-tlse.fr
 Jean-Claude Yakoubsohn : yak@mip.ups-tlse.fr
 Daniel Lazard : Daniel.Lazard@lip6.fr
 Jean Thomann : thomann@math.u-strasbg.fr
 Teresa Krick : teresa.krick@unilim.fr
 Stef Graillat : graillat@univ-perp.fr
 Philippe Langlois : langlois@univ-perp.fr
 Fabrice Rouillier : Fabrice.Rouillier@loria.fr
 Jan Verschelde : jan@math.uic.edu
 Andre Galligo : galligo@math1.unice.fr
 Bernard Mourrain : Bernard.Mourrain@sophia.inria.fr
 Olivier Ruatta : ruatta@mail.dm.unipi.it
 Mike Shub : mshub@us.ibm.com
 Jacques Arthur Weil : jacques-arthur.weil@inria.fr
 Luis Miguel Pardo : pardo@matesco.unican.es
 Michel Fournie : fournier@mip.ups-tlse.fr
 Anne Bellido : anne.bellido@unilim.fr
 Didier Pinchon : pinchon@mip.ups-tlse.fr
 Francoise Tisseur : ftisseur@ma.man.ac.uk
 Claude Arnold : arnold@picard.ups-tlse.fr
 Jean-Pierre Ramis : ramis@picard.ups-tlse.fr
 Luca Amodei : amodei@mip.ups-tlse.fr
 Nicolas Leroux = nicolas.leroux@unilim.fr
 Moulay Barkatou = moulay.barkatou@unilim.fr
 Emmanuel Riboulet = riboulet@picard.ups-tlse.fr
 Thomas Lickteig : thomas.lickteig@unilim.fr