



Nicolas Delanoue

Adresse professionnelle:

LISA

62, avenue Notre Dame du Lac

49000 Angers

Tél : +33 (0)2.41.22.65.60

Fax : +33 (0)2.41.22.65.61

Adresse personnelle:

Les Juingères

49800 ANDARD - FRANCE

+33 6 64 63 00 33

Objectifs

Etudier, enseigner et rechercher.

Situation actuelle

Doctorant en 3^{ème} année au Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Automatisés (LISA EA4014 - Université d'Angers).

Cursus universitaire

1998/2000 : Deug MIAS au Département des Mathématiques Pures.

Université Catholique de l'Ouest - Angers

2000/2001 : Licence de Mathématiques Pures.

Université Catholique de l'Ouest - Angers

2001/2002 : Maîtrise au département des Mathématiques.

Université d'Angers - <http://math.univ-angers.fr/>

2002/2003 : DEA mathématiques et applications à UFR sciences et techniques.

Département de mathématiques - Université de Nantes

Mai 2003 - Septembre 2003 : Stage de DEA Mathématiques appliquées

Résolution numérique d'un système d'équations aux dérivées partielles via la méthodes des volumes finis. Programmation de routines Fortran afin de rentrer des paramètres de calculs non prévus par le logiciel et couplage des deux phénomènes. (mécanique des fluides, champ électrostatique)

ENITIAA - Nantes

Depuis Octobre 2003 : doctorat au LISA - Angers.

Activités d'enseignement

- 2000/2001 : Moniteur informatique Travaux Dirigés, 2 heures par semaine.
Explications et exercices traitant des principales bases des algorithmes (instruction élémentaire, boucles, récursivité . . .)
Université Catholique de L'Ouest - Angers
- 2003/2004 : Moniteur de travaux Dirigés en probabilité, analyse et algèbre pour des L1.
UCO d'Angers
- 2004/2005 : Vacataire - Cours d'analyse dispensés à des étudiants de l'ARS (Année de Remise à Niveau Scientifique). Niveau BAC Scientifique.
UCO d'Angers
- 2004/2005 : Vacataire - Cours de mathématiques dispensés à des étudiants en Biologie - Modélisation et résolution d'équations aux dérivées partielles.
ISTIA - Angers
- 2005/2006 : Vacataire - Cours d'informatique dispensés à l'IUP Génie des Systèmes Industriels - Introduction à la programmation orientée objet via VB.net.
ISTIA - Angers
- 2005/2006 : Vacataire - Cours d'équations différentielles dispensés aux étudiants de L3 (Mathématiques pures).
UCO d'Angers

Activités de recherche

Durant ces trois années de thèse, j'ai été encadré par Luc Jaulin (Ensieta de Brest) et co-encadré par Bertrand Cottenceau (LISA - Angers). Mes travaux de recherche portent sur la création d'algorithmes capables de renseigner la topologie d'ensembles décrits par des inégalités. Ces algorithmes sont implémentés afin de tester leur efficacité.

Dans le but de différencier des ensembles, les mathématiciens ont créé une multitude d'invariants topologiques. Lun d'eux est le nombre de composantes connexes d'un ensemble. En effet, si deux ensembles sont topologiquement identiques (homéomorphes), alors ils ont le même nombre de composantes connexes. Durant l'année universitaire 2003-2004, un algorithme CIA a été développé dans le but de compter le nombre de composantes connexes d'un ensemble décrit par des inégalités. Cet algorithme a d'abord été présenté aux Journées Ensemblistes [6] puis publié dans Theoretical Computer Science [1].

J'ai exposé au congrès [5] une application à la robotique de l'algorithme CIA. Afin de mettre en évidence l'importance de la connexité d'un ensemble pour des problèmes de robotiques, j'ai développé un solveur téléchargeable sur ma page Web www.istia.univ-angers.fr/~delanoue/. J'ai utilisé ce solveur lors de ce congrès ; cette intervention a donné suite à une publication [2].

Durant l'année 2004-2005, c'est l'algorithme nommé HIA (Homotopy type via Interval Analysis), qui a été développé.

Cet algorithme, en quelque sorte, généralise CIA. Il est capable de renseigner des informations topologiques plus fines que celles fournies par CIA. J'ai préparé un exposé

pour le séminaire du laboratoire de mathématiques (LAREMA) [8] Cet exposé, intitulé "Garantir le type d'homotopie d'ensemble défini par des inégalités", a été présenté le 5 novembre 2004.

Ces travaux ont été ensuite approfondis afin d'être soumis au journal Elsevier Computational Geometry [3]. Globalement, l'algorithme HIA construit une triangulation qui est du même type d'homotopie qu'un ensemble donné. *Etre du même type d'homotopie* est une notion relativement complexe. Dans un but pédagogique, j'ai développé des animations en flash, langage que je ne connaissais pas. Ces "mini-video" sont disponibles sur ma page Web. Grâce à ces animations, il m'a été facile d'introduire la topologie algébrique aux participants GDR-MACS (Groupe de travail sur les Méthodes Ensemblistes (Modélisation, Analyse et Conduite des Systèmes dynamiques)) [10].

Ces animations ont servies en d'autres occasions : étant disponibles sur internet, une enseignante (suisse) les utilise afin d'introduire certaines notions dans un cours de topologie algébrique. (Master de mathématiques.) C'est en échangeant sur ces travaux que j'ai été amené à m'intéresser à une branche des mathématiques appelée *géométrie semi-algébrique réelle*. Elle étudie, en particulier, des algorithmes capables de compter le nombres de composantes connexes d'ensembles décrits par des polynômes.

Grâce au LISA, j'ai eu la chance d'assiter, en partie, au congrès "Polynomial system solving in honor of Daniel Lazard" qui s'est déroulé le 17 novembre 2004. L'exposé proposé au GDR-MACS a porté ses fruits puisqu'il a été choisi pour représenter le groupe de travail aux Journées Nationales d'Automatiques. Ces JNA se sont déroulées à Lyon (5-7 septembre 2005). [9]

A présent, mes recherches se concentrent sur l'étude qualitative d'équations aux dérivées ordinaires. L'idée est de combiner le calcul par intervalles et la théorie des graphes. Ces avancées ont été présentées lors du groupe de travail [11] et ont fait l'objet d'une soumission [3].

Publications

[1] Using interval arithmetic to prove that a set is path-connected.

Nicolas Delanoue, Luc Jaulin, Bertrand Cottenceau (2004)

THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, Special issue : Real Numbers and Computers.

[2] Counting the number of connected components of a set and its application to robotics.

Nicolas Delanoue, Luc Jaulin, Bertrand Cottenceau (2004)

Springer series Lecture Notes in Computer Science (LNCS).

[3] Guaranteeing the homotopy type of a set defined by non-linear inequalities.

Nicolas Delanoue, Luc Jaulin, Bertrand Cottenceau (2005)

Submitted to International Journal of Computational Geometry and Applications (IJCGA).

[4] Stability analysis of a nonlinear system using interval analysis.

Nicolas Delanoue, Luc Jaulin, Bertrand Cottenceau (2006)

IEEE Transactions on Automatic Control.

Congrès

- [5] Proving that a set is connected via interval analysis
Minisymposium, Interval methods, Para' 04. *Danemark -June 23, 2004. PARA'04. Workshop on state-of-the art in scientific computing*

Séminaires

- [6] Prouver qu'un ensemble est connexe en utilisant le calcul par intervalles. (2004)
Exposé le 5 février 2004 à E.N.S. Cachan auprès du Groupe de Travail Ensembliste.
- [7] Introduction au calcul par intervalles, exemple d'utilisation pour le π_0 d'un ensemble.
Exposé le 5 mai 2004 à Piriac sur mer à l'occasion des Rencontres doctorales Mathématiques 2004
- [8] Garantir le type d'homotopie d'un ensemble défini par des inégalités.
Exposé le 5 novembre 2004 au Département et laboratoire de mathématiques de l'université d'Angers
- [9] Journées nationales d'automatique. Lyon 2005.
Exposé en septembre 2005
- [10] Introduction à la topologie algébrique. Garantir le type d'homotopie d'un ensemble via le calcul par intervalles.
Exposé le 3 février 2005 lors du Groupe de travail sur les Méthodes Ensemblistes (Modélisation, Analyse et Conduite des Systèmes dynamiques)
- [11] Stability analysis of a nonlinear system using interval analysis. *Exposé le 16 mars 2006 lors du Groupe de travail sur les Méthodes Ensemblistes (Modélisation, Analyse et Conduite des Systèmes dynamiques)*

Autres

- Depuis 2001, réalisation d'un site Internet regroupant sujets et corrections de partiels mathématiques du deug à la maîtrise : création de fichier pdf à l'aide de Tex, html, programmation php et gestion base de données mysql. <http://clubmaths.free.fr>
- Réalisation d'un projet informatique dans le cadre de la licence : logiciel destiné à la gestion des notes d'un établissement scolaire (saisie, moyenne, représentation graphique du profil d'un élève ou d'une classe ...).