



UNIVERSITE de PAU et des PAYS de l'ADOUR

## CERTIFICAT D'HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Nous, Professeurs des Universités,

Vu la loi n° 84-52 du 26 janvier 1984 sur l'Enseignement Supérieur,

Vu le décret n° 84-573 du 5 juillet 1984 relatif aux Diplômes Nationaux de l'Enseignement Supérieur,

Vu l'avis du Conseil National de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche,

Vu l'arrêté du 23 Novembre 1988 relatif à l'habilitation à diriger des recherches,

Vu le dossier présenté par:

**M. DANILIDIS Aris Né le 15 Avril 1970 à ATHENES**

lui avons fait présenter un exposé de ses travaux portant sur le sujet suivant :

**« Analyse convexe et quasi-convexe ; applications en optimisation »**

l'avons jugé apte à concevoir, animer et coordonner des activités de recherche et de valorisation

et lui accordons

### L'HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Discipline : Mathématiques

Fait à Pau, le 26 Mars 2002

Les membres du Jury:

**M. CROUZEIX Jean-Pierre**

**M. DEVILLE Robert**

**M. DINH THE LUC**

**M. GAUTIER Serge**

**M. HADJISAVVAS Nicolas**

**M. MARTINEZ-LEGAZ Juan Enrique**

**M. PENOT Jean-Paul**

**M. THIBAUT Lionel**

**Professeur, Université Blaise Pascal, CLERMONT-FERRAND**

**Professeur, Université de BORDEAUX I** *R. Deville*

**Professeur, Université d'AVIGNON**

**Professeur, Université de PAU et des Pays de l'Adour**

**Professeur, Université de l'Egée, SAMOS**

**Professeur, Université autonome de BARCELONE**

**Professeur, Université de PAU et des Pays de l'Adour**

**Professeur, Université de MONTPELLIER II**

Nous, Président de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, approuvons le présent certificat.

Pau, le 26 Mars 2002

**Le Président de l'Université,**

*Le Président de l'Université,*  
**Jean-Louis GOUT**



*[Handwritten signatures and initials in blue ink, including 'R. Deville', 'J. Hadjisavvas', 'J. Martinez-Legaz', and 'L. Thibault']*





# Habilitation à Diriger des Recherches

Mathématiques Appliquées

présentée par

**Aris DANILIDIS**

---

## Analyse convexe et quasi-convexe Applications en optimisation

---

Soutenue le 26 mars 2002 devant le jury composé de

*Rapporteurs :*

**Robert DEVILLE**

Professeur, Université de Bordeaux I

**Dinh The LUC**

Professeur, Université d'Avignon

**Juan-Enrique MARTINEZ -LEGAZ**

Professeur, Université Autonome de Barcelone

*Examineurs :*

**Jean-Pierre CROUZEIX**

Professeur, Université de Clermont-Ferrand II

**Serge GAUTIER**

Professeur, Université de Pau et des Pays de l'Adour

**Nicolas HADJISAVVAS**

Professeur, Université de l'Egée

**Jean-Paul PENOT**

Professeur, Université de Pau et des Pays de l'Adour

**Lionel THIBAUT**

Professeur, Université de Montpellier II



*A toi cher ami,  
tu nous as quittés très tôt ...*

## Remerciements

En tout premier lieu, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Jean-Paul Penot qui a encadré ce travail d'habilitation et qui m'a soutenu constamment depuis l'automne 1998, date de mon intégration au sein de l'équipe d'optimisation de l'UPPA. Je le remercie en particulier pour ses encouragements et ses précieux conseils dont j'ai pu profiter tout au long de ces années.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à Robert Deville (université de Bordeaux I), Dihn The Luc (université d'Avignon) et Juan-Enrique Martinez-Legaz (universitat Autònoma de Barcelona) qui ont accepté la lourde tâche d'être rapporteurs sur ce travail.

Je remercie également Jean-Pierre Crouzeix (université de Blaise-Pascal, Clermont), Serge Gautier (université de Pau) et Lional Thibault (université de Montpellier II) qui m'ont fait l'honneur de participer à mon jury.

C'est un immense bonheur de témoigner ici ma plus profonde gratitude à Nicolas Hadjisavvas (université d'Egée), membre de ce jury, qui a dirigé mes premiers pas dans le monde de la recherche et qui, malgré l'éloignement géographique, était toujours à mes côtés.

Je voudrais remercier Mohammed Amara, directeur du laboratoire et Jean-Marie Thomas pour leur soutien moral. Je voudrais également exprimer ma reconnaissance à Luc Barbet, pour sa précieuse aide lors de mon séjour à Pau. Je remercie profondément Tahar Boulmezhaoud pour les enrichissantes discussions quotidiennes et j'adresse toute ma sympathie aux autres membres du laboratoire et en particulier à Daniella Capatina, à Karine Pichard et à Guy Vallet.

J'adresse aussi une pensée à Constantin Zălinescu (université de Iași) – qui était souvent en visite à l'université de Pau – et à Pierre Maréchal (université de Montpellier II). Tous les deux m'ont fait preuve de leur amitié.

Ca serait une grande omission de ne pas témoigner ici ma profonde reconnaissance et gratitude à Claude Lemaréchal, qui, depuis quelques mois, m'accueille chaleureusement dans l'équipe de l'optimisation numérique de l'INRIA à Rhône-Alpes.

C'est enfin avec beaucoup de plaisir que je peux aujourd'hui remercier profondément mes co-auteurs Didier Aussel (université de Perpignan), Hakim Bachir (université de Bordeaux), Joël Benoist (université de Limoges), Pando Georgiev (université de Sofia) et Siegfried Schaible (université de Californie), de même que N. Hadjisavvas, Juan-Enrique Martinez-Legaz et Jean-Paul Penot. Certaines de ces collaborations figurent dans cet ouvrage.



Analyse convexe et quasi-convexe ;  
applications en optimisation

**Aris Daniilidis**

---

*Sommaire :*

- I.** Liste des travaux présentés
  - II.** Synthèse de l'activité scientifique
  - III.** Présentation des travaux
-

---

## I. Liste des travaux présentés

---

### Analyse convexe

- [1] A. Daniilidis, Subdifferentials of convex functions and sigma-cyclic monotonicity, *Bull. Austral. Math. Soc.* **61** (2000), 269-276.
- [2] J. Benoist, A. Daniilidis, Dual characterizations of relative continuity of convex functions, *J. Austral. Math. Soc., (Series A)* **70** (2001), 211-223.
- [3] M. Bachir, A. Daniilidis, A dual characterization of the Radon-Nikodym property, *Bull. Austral. Math. Soc.* **62** (2000), 379-387.
- [4] J. Benoist, A. Daniilidis, Integration of Fenchel Moreau subdifferentials of epi-pointed functions, *SIAM J. Optimization* **12** (2002), 575-582.
- [5] J. Benoist, A. Daniilidis, Coincidence theorems for convex functions, *J. Convex Anal.* **9** (2002), 259-268.

### Analyse quasi-convexe (approche via l'analyse non-lisse)

- [6] A. Daniilidis, N. Hadjisavvas, Characterization of nonsmooth semistrictly quasiconvex and strictly quasiconvex functions, *J. Optim. Th. Appl.* **102** (1999), 525-536.
- [7] A. Daniilidis, N. Hadjisavvas, On the subdifferentials of quasiconvex and pseudoconvex functions and cyclic monotonicity, *J. Math. Anal. Appl.* **237** (1999), 30-42.
- [8] A. Daniilidis, N. Hadjisavvas & J.-E. Martinez-Legaz, Appropriate subdifferentials in quasiconvex analysis, *SIAM J. Optim.* **12** (2001), 407-420.

### Analyse quasi-convexe (approche géométrique)

- [9] D. Aussel, A. Daniilidis, Normal characterization of the main classes of quasiconvex functions, *Set-Valued Anal.* **8** (2000), 219-236.
- [10] D. Aussel, A. Daniilidis, "Normal cones to sublevel sets: an axiomatic approach. Applications in quasiconvexity and pseudoconvexity", in: *Generalized Convexity/Monotonicity (Samos 1999)*, 88-101, Lecture Notes in Econom. and Math. Systems **502**, Springer, Berlin, 2001.



### **Applications aux inéquations variationnelles**

- [11] A. Daniilidis, N. Hadjisavvas, Existence Theorems for Vector Variational Inequalities, *Bull. Austral. Math. Soc.* **54** (1996), 473-481.
- [12] A. Daniilidis, N. Hadjisavvas, Coercivity Conditions and Variational Inequalities, *Math. Program.* **86** (1999), 433-438.
- [13] A. Daniilidis, N. Hadjisavvas, On generalized cyclically monotone operators and proper quasimonotonicity, *Optimization* **47** (2000), 123-135.

### **Intégration d'opérateurs multivoques**

- [14] M. Bachir, A. Daniilidis & JP Penot, Lower subdifferentiability and Integration, *Set-Valued Anal.* **10** (2002), 89-108.
- [15] A. Daniilidis, P. Georgiev, JP Penot, Integration of multivalued operators and cyclic submonotonicity, *Trans. Amer. Math. Soc.* **355** (2003), 177-195.

### **Optimisation multi-critère**

- [16] A. Daniilidis, N. Hadjisavvas & S. Schaible, Connectedness of the Efficient Set for Three Objective Quasiconcave Maximization Problems, *J. Optim. Th. Appl.* **97** (1997), 517-524.
- [17] A. Daniilidis, "Arrow-Barankin-Blackwell theorems and related results in cone duality: a survey", in: *Optimization (Namur, 1998)*, 119-131, Lecture Notes in Econom. and Math. Systems **481**, Springer, Berlin, 2000.
-