

ACTIVITES DE RECHERCHE

Problèmes étudiés : EDP paraboliques et elliptiques. Equations et systèmes de réaction-diffusion, équations de Hamilton-Jacobi avec diffusion, modèles de chimiotaxie, dynamique des populations, équations non locales, problèmes à frontière libre, équations sur les variétés, semi-groupes linéaires

Questions étudiées pour ces problèmes :

- Comportement asymptotique
- Phénomènes d'explosion et d'extinction. Analyse des singularités
- Estimations a priori et bornes universelles des solutions
- Théorie locale en temps (existence, unicité, régularité)
- Solutions stationnaires : existence, régularité, singularités, estimations a priori
- Théorèmes de type Liouville elliptiques et paraboliques

Autres thèmes de recherche antérieurs :

- Solutions périodiques (équations d'ondes ou de la chaleur non linéaires, systèmes différentiels); fonctions presque-périodiques
- Stabilité pour des équations hyperboliques
- Comportement asymptotique des solutions d'équations différentielles ordinaires du second ordre

RESULTATS LES PLUS SIGNIFICATIFS

- Résolution en dimensions 3 et 4 de la **conjecture de Lane-Emden** sur les systèmes elliptiques ([63] et [58])
- **Système de Keller-Segel** (chimiotaxie) : démonstration rigoureuse des prédictions de Chavanis et Sire sur l'asymptotique de la concentration de masse [60]
- Résolution du problème de Friedman et Giga concernant l'**explosion en un point unique** pour les systèmes paraboliques [61]
- **Modèle de Kardar-Parisi-Zhang** bidimensionnel (croissance d'interfaces) : mise en évidence du phénomène nouveau d'explosion du gradient en un seul point du bord [65]
- **Modèle de sélection-migration en génétique des populations** : mise en évidence d'effets dimensionnels dans le comportement asymptotique; résolution d'un problème ouvert de Aronson et Weinberger (1975) [67]
- **Systèmes elliptiques de Schrödinger intervenant dans les modèles de multi-condensats de Bose-Einstein**. Obtention de résultats optimaux de type Liouville et d'estimations a priori, améliorant les travaux de Dancer, Tavares, Terracini, Wei, Weth, ... [70, 71]
- Nouvelles connexions entre **théorèmes de Liouville non linéaires** et propriétés locales des solutions pour les problèmes elliptiques et paraboliques via une méthode de "doublement" ([58, 59] et [62, 64])
- Explication du rôle critique de l'exposant de Brezis et Turner pour la **régularité des solutions très faibles** des problèmes elliptiques [51]
- Introduction et développement des **méthodes d'espaces L^p_δ** pour l'étude des équations paraboliques et des systèmes elliptiques non linéaires ([20] et [40, 47, 51])
- Introduction et développement de la notion de **borne universelle** de toutes les solutions pour les problèmes paraboliques sur-linéaires ([20] et [31, 36, 38, 40, 59, 64])
- Equation de diffusion-absorption : mise en évidence du **mécanisme rapide de formation du "dead-core"** [50]
- Description fine du phénomène d'**explosion globale avec couche limite** pour les équations de réaction-diffusion non locales [12, 45]