



Institut Elie Cartan - UMR 7502 CNRS et INRIA-Lorraine, Vandoeuvre-lès-Nancy

OBJECTIFS

L'Institut Elie Cartan regroupe l'ensemble des chercheurs en mathématiques et mathématiques appliquées des universités nancéiennes, du CNRS et de l'INRIA. Le transfert de savoir-faire vers les laboratoires et les entreprises où l'application de mathématiques est nécessaire fait partie intégrante des missions de ses chercheurs.



COMPÉTENCES

Les thèmes de recherche du laboratoire IECN, et donc les compétences de ses chercheurs, intègrent notamment les champs suivants : analyse et géométrie complexes ; géométrie différentielle ; groupes de Lie et analyse harmonique ; équations aux dérivées partielles et applications (EDP) ; probabilités et statistiques ; théorie des nombres.

Au cours des nombreuses applications réalisées, le laboratoire a su acquérir une expertise sur la résolution numérique et la simulation des équations de transfert radiatif dans le cas des isolants fibreux à base de silice (laine de verre). Parmi les autres thèmes développés par l'équipe EDP qui intéressent directement la modélisation du verre, citons les équations de la mécanique des fluides, les interactions fluide-structure, l'optimisation de forme, les équations de conduction linéaires et non linéaires.

RÉSUMÉ DES RÉSULTATS

Notre travail de recherche concerne un modèle où la propagation de la chaleur est due au rayonnement et à la conduction, la convection étant négligée. L'application visée est l'étude d'un isolant constitué de fibres de verre. Ce travail a été réalisé en collaboration avec M. F. Asllanaj, chargé de recherche CNRS, et le Prof. G. Jeandel du LEMTA.

Le premier résultat obtenu est de nature théorique : on démontre l'existence et l'unicité d'un couple luminance et température, solution du modèle mathématique considéré. On obtient aussi des résultats de monotonie très utiles et a priori non évidents.

Le deuxième résultat est de nature numérique : on a développé une méthode originale pour résoudre l'équation de transfert radiatif qui exploite la structure du milieu considéré.

Un autre aspect de ce travail, réalisé en collaboration avec le Prof. N. Alaa, consiste à étudier les équations de conduction non-linéaire, où les données sont non-régulières. Plusieurs méthodes sont proposées pour étudier l'existence, l'unicité, les propriétés qualitatives et la simulation numérique des solutions.

EQUIPEMENTS

- Bibliothèque de mathématiques : 350 m² ; 14 000 ouvrages ; 225 titres de périodiques
- Parc informatique : 60 Macintosh ; 85 Terminaux ; 8 serveurs PC ; 7 SUN ; réseau de type Ethernet

CONTRATS

E.A.D.S., E.D.F., I.F.P., GENCLIS

PUBLICATIONS

- *Mathematical and Numerical Analysis of a Class of Non-linear Elliptic Equations in two Dimensional Case*, N.E. Alaa, A. Cheggour, J.R. Roche, Numerical Mathematics and Advanced Applications, Springer Verlag, 2006, p 926-934.

- *Adaptive Newton-like Method for Shape Optimization*, J.R. Roche, Control and Cybernetics, Vol 34, No.1, 2005, pages 363-377.

- *Theoretical and Numerical Analysis of a Class of Non linear Elliptic Equation*, Alaa, Roche, Mediterranean Journal of Mathematics, Vol.2, N° 3, 2005, p 327-344.

- *Transient combined radiation and conduction heat transfert in fibrous-media with temperature and flux boundary conditions*, F. Asllanaj, G. Jeandel, J.R. Roche, D.Lacroix - International Journal of Thermal Sciences - number 10, vol 43, 2004, p 939-950.

- *Convergence of a numerical scheme for a non linear coupled system of radiative-conductive heat transfert equations*, F. Asllanaj, G. Jeandel, J.R. Roche, Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, n°7, vol 14, 2004, p 943-974.

- *Domain Decomposition Method for a Class of Non linear Elliptic Equation with Arbitrary Growth Non linearity and Data Measure*, N.E. Alaa, J.R. Roche Numerical Mathematics and Advanced Applications ENU-MATH 2003 - Eds Feistauer, Dolejsi, Knoblock, Najzar Springer Verlag, 2004, p 79-88

CONTACTS

Institut Elie Cartan
Faculté des Sciences et Techniques
B.P. 239, 54506 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex
<http://www.iecn.u-nancy.fr/>
Directeur du Laboratoire :
Antoine Henrot
Tél. : +33 (0)3 83 68 45 64
Antoine.Henrot@iecn.u-nancy.fr
Correspondant Verre :
Jean R. Roche
Tél. : +33 (0)3 83 68 45 82
roche@iecn.u-nancy.fr ■