

Nom – Prénom BUNOIU Renata
Laboratoire de rattachement IECL
Intitulé du diplôme HDR Mathématiques
Titre de l'HDR Analyse asymptotique en homogénéisation périodique
et dans des domaines minces

Abstract (français)

Ce mémoire de synthèse regroupe certains de mes travaux de recherche, qui portent sur l'analyse asymptotique en homogénéisation périodique et dans des domaines minces ; il comporte deux parties. La première partie porte sur des problèmes d'homogénéisation, posés dans des domaines hétérogènes à deux composantes complémentaires périodiques. Le point de départ est constitué par le problème classique de la diffusion dans un milieu hétérogène périodique et l'objectif est d'étudier l'étendue de l'influence, dans le processus d'homogénéisation, de chaque hypothèse de travail : les aspects qualitatifs des coefficients périodiques qui caractérisent le milieu hétérogène, le caractère linéaire/non linéaire du problème, la géométrie du domaine dans lequel le problème est posé. La deuxième partie porte sur l'analyse asymptotique de l'écoulement stationnaire d'un fluide non linéaire viscoplastique de Bingham. Le fluide de Bingham, dont la loi de comportement est non linéaire et à seuil, est étudié dans différents types de domaines dont la géométrie est caractérisée par la présence d'un petit paramètre. Des modèles approchés qui préservent le caractère non linéaire de l'écoulement sont obtenus lorsque le petit paramètre tend vers zéro, modèles qui font apparaître des nouvelles lois de Poiseuille et de Darcy, non linéaires.

Abstract (anglais)

This synopsis of my work (supporting my request for an authorization to supervise research) surveys my work on asymptotic analysis in periodic homogenization and thin domains. It has two parts.

The first part deals with homogenization problems, posed in heterogeneous media with two periodic complementary components. The starting point is the classical problem of diffusion in a heterogeneous periodic medium and the objective is to study the extent of the influence, in the homogenization process, of each hypothesis : the qualitative assumptions on the periodic coefficients which characterize the heterogeneous media, the nonlinear character of the problem and the geometry of the domain in which the problem is posed.

The second part deals with the asymptotic analysis of the stationary flow of a Bingham viscoplastic nonlinear fluid. The Bingham fluid, whose constitutive law is nonlinear and has a threshold, is studied in different types of domains, whose geometry is characterized by the presence of a small parameter. Approximate models that preserve the nonlinear character of the flow are obtained when the small parameter tends to zero. These models reveal new, nonlinear Poiseuille and Darcy laws.