

# Autour de la modélisation de fines inclusions rigides dans des milieux élastiques

Mohamed Rafik BEN HASSINE, INSA-Lyon

Yves RENARD, INSA-Lyon

Grégory VIAL, EC-Lyon

**Mots-clés :** analyse multi-échelle, développement asymptotique, domaine non borné, espace à poids

Le but de cet exposé est de présenter un modèle tenant compte de l'interaction entre une inclusion fine et un domaine élastique. Le modèle sera présenté pour deux lois de comportement linéaires (le Laplacien et l'élasticité linéaire homogène isotrope). L'objectif final est de reproduire la même démarche pour des lois de comportement non linéaires ne serait ce que d'un point de vue numérique (Cette étude est motivée par des applications dans l'industrie du pneumatique).

Dans cette première approche nous avons réduit la géométrie d'étude à une géométrie bidimensionnelle comportant une inclusion de taille  $\varepsilon$  petite devant les dimensions du milieu élastique. Une première phase de remise à l'échelle (scaling) nous permet de transformer le problème en un problème posé sur un domaine fixe indépendant de  $\varepsilon$ , la seconde étape est d'avoir recours à une série de développements asymptotiques autour de la dimension caractéristique de l'inclusion  $\varepsilon$  à différents ordres. Cette démarche nous a été inspirée par [?]. Une estimation d'erreur *a priori* a été établie ainsi que quelques résultats d'existence et d'unicité pour les fonctions qui apparaissent dans les développements asymptotiques. L'utilisation d'un espace à poids s'est imposée puisque les fonctions servant à construire les développements sont posées sur des domaines infinis (voir [?]).

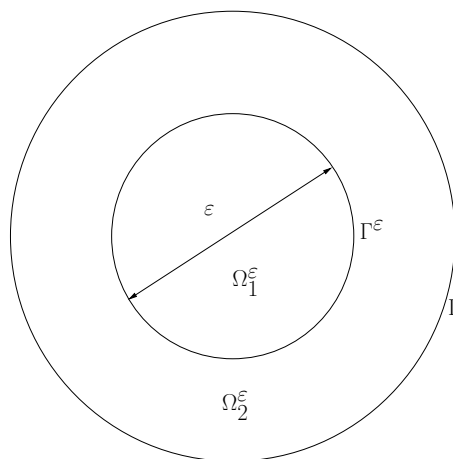


Figure 1: La géométrie

La stratégie numérique est d'utiliser les éléments finis inversés afin de ne mailler que le domaine borné. L'étude est encore en cours.

La présentation sera divisée en deux parties, le Laplacien et les résultats qui lui sont relatifs puis l'adaptation à l'élasticité linéaire.

## Références

- [1] G. VIAL, *Analyse multi-échelle et conditions aux limites approchées pour un problème avec couche mince dans un domaine à coin*, thèse de doctorat de l'école normale supérieure de Cachan, 2003.
- [2] C. AMROUCHE, V. GIRAULT AND J. GIROIRE, *Weighted Sobolev spaces For Laplace's Equation in  $R^n$* , J. Math. Pures Appl., 73, p. 579 a 606, 1994.

Mohamed Rafik BEN HASSINE, ICJ UMR5208, Villeurbanne, France

mohamed-rafik.ben-hassine@insa-lyon.fr

Yves RENARD, ICJ UMR5208, Villeurbanne, France

Yves.Renard@insa-lyon.fr

Grégory VIAL, ICJ UMR5208, Villeurbanne, France

gregory.vial@ec-lyon.fr