

Modélisation du parenchyme pulmonaire.

Céline GRANDMONT, CEREMADE, Université Paris Dauphine

Leonardo BAFFICO, JLL, Université Paris 6

Yvon MADAY, JLL, Université Paris 6

Axel OSSES, Departamento de Ingeniería Matemática, Universidad de Chile

Dans une première étude nous considérons une structure linéaire élastique incompressible (ou non) dans laquelle des inclusions de fluide parfait sont réparties périodiquement. Après avoir linéarisé la loi des gaz parfaits, le modèle fait intervenir un terme non local au niveau des conditions aux limites aux bords des inclusions. Ce type de conditions aux limites se rencontrent dans [2]. Nous obtenons ensuite (développement asymptotique formel, passage à la limite double échelle) un modèle homogénéisé (quand le nombre d'alvéoles tend vers l'infini) pour lequel le matériau obtenu est, dans tous les cas, compressible. Pour avoir un modèle plus proche du parenchyme pulmonaire il faut considérer que l'air contenu dans les sacs alvéolaires peut s'échapper par des tubes (ou un arbre) dans lesquels on suppose que la loi de Poiseuille est vérifiée (ce qui est une hypothèse raisonnable dans les dernières générations de l'arbre bronchique). On pourra se référer à [1] où un modèle monodimensionnel du parenchyme est étudié. Les conditions aux limites sur le bord des inclusions pour le modèle non homogénéisé sont du même type que précédemment et relient le tenseur des contraintes structure et le débit entrant dans les alvéoles. Le modèle limite obtenu là encore par développement asymptotique formel ou passage à la limite double échelle, est un modèle viscoélastique, le terme visqueux représentant la dissipation induite par le fluide.

Références

- [1] C. GRANDMONT, B. MAURY, N. MEUNIER, *A Viscoelastic Model with Non-local Damping: Application to the Human Lungs*, à paraître dans M2AN.
- [2] ALLAIRE, GRGOIRE; CONCA, CARLOS *Bloch-wave homogenization for a spectral problem in fluid-solid structures*. Arch. Rational Mech. Anal. 135 (1996), no. 3, 197–257.

Céline GRANDMONT – grandmont@ceremade.dauphine.fr

CEREMADE, Université Paris Dauphine, Place du maréchal de Lattre de Tassigny, 75775 Paris cedex 16

Leonardo BAFFICO – lbaffico@ann.jussieu.fr

Laboratoire Jacques-Louis Lions, Université Pierre et Marie Curie, Boîte courrier 187, 75252 Paris Cedex 05

Yvon MADAY – maday@ann.jussieu.fr

Laboratoire Jacques-Louis Lions, Université Pierre et Marie Curie, Boîte courrier 187, 75252 Paris Cedex 05

Axel OSSES – axosses@dim.uchile.cl

Dpto. Ing. Matemática, U. de Chile, Casilla 170/3 Correo 3, Stgo, Chile