

# Simulation de l'écoulement d'air dans le système respiratoire basé sur un modèle d'interaction fluide 3D–structure 0D

**Leonardo BAFFICO**, LJLL, Univ. Paris VI

**Bertrand MAURY**, Laboratoire de Mathématiques, Univ. Paris XI

**Assia SOUALAH**, Laboratoire de Mathématiques, Univ. Paris XI

**Mots-clés** : Couplage Navier-Stokes-ODE, simulations d'écoulement d'air

On présente des simulations numériques 3D de l'écoulement de l'air dans les voies respiratoires supérieures. On utilise un modèle d'interaction fluide–structure comme celui proposé dans [2], où les équations de Navier–Stokes pour le fluide sont couplées avec une équation d'oscillateur harmonique qui décrit le mouvement d'un piston. Le domaine fluide correspond à un réseau de tubes en forme d'arbre dyadique et symétrique, qui représente les premières générations (1 à 5) de l'arbre bronchique humain. À la sortie de l'arbre on utilise des conditions aux limites dissipatives (comme dans [1]) qui tiennent compte de l'écoulement, supposé du type *Poiseuille*, dans les générations suivantes (6 à 17). Le mouvement du piston est un modèle simplifié du mouvement du diaphragme pulmonaire. Celui-ci, au travers d'une pression (alvéolaire) qui agit sur les conditions aux limites de l'arbre, pilote l'écoulement oscillant de l'air pendant les cycles respiratoires.

## Références

- [1] MAURY, B., MEUNIER, N., SOUALAH, A. & VIAL, L., *Outlet dissipative conditions for air flow in the bronchial tree*, ESAIM Proceedings, Vol. 14, 201–212, 2005.
- [2] GRANDMONT, C., MADAY, Y. & MAURY, B. *A multiscale/multimodel approach of the respiration tree*, New Trends in Continuum Mechanics 147–157, 2005.

Leonardo BAFFICO – lbaffico@ann.jussieu.fr

Laboratoire Jacques-Louis Lions, Univ. Pierre et Marie Curie (Paris VI), 175 rue du Chevaleret, 75013 Paris, France

Bertrand MAURY – Bertrand.Maury@math.u-psud.fr

Laboratoire de mathématiques, Univ. Paris-Sud (Paris XI), Bât 425, 91405 Orsay, France)

Assia SOUALAH – Assia.Soualah@math.u-psud.fr

Laboratoire de Mathématiques, Université de Paris-Sud, Bâtiment 425, 91405 Orsay Cedex, France

Travail financé par l'ACI "le poumon vous dis-je"