

# Modélisation mathématique et numérique de l'appareil respiratoire

Celine Grandmont, INRIA

Dans cet exposé, nous présenterons différents modèles mathématiques permettant de décrire certains phénomènes physiologiques liés à la respiration. L'objectif est l'obtention, l'étude mathématique et numérique de modèles simples mais représentatifs permettant de mieux comprendre, de décrire ou de simuler certains phénomènes respiratoires : écoulement de l'air dans l'arbre bronchique, comportement mécanique des tissus pulmonaires, dépts d'aérosols dans les poumons... Il s'agit donc de problèmes faisant intervenir différentes échelles, et des physiques diverses en interaction (écoulement fluide, élasticité des tissus, mouvement des particules). Ainsi, si l'on cherche par exemple à simuler l'écoulement de l'air dans la partie proximale de l'arbre bronchique il est néanmoins nécessaire de prendre en compte l'effet de la partie distale ainsi que le mouvement du diaphragme. Cela peut tre fait grce à des modèles réduits (équation différentielle ordinaire) ou encore de manière plus fine (modèle viscoélastique tridimensionnel). Une fois le modèle couplé obtenu il s'agit de donner un cadre mathématique rigoureux, de trouver des schémas numériques efficaces et adaptés et enfin, après avoir caler les paramètres du modèle, de comparer les résultats des simulations aux mesures expérimentales disponibles pour valider ou invalider les hypothèses faites.