

# Modélisation des écoulements sanguins et application à la détermination non invasive des paramètres de rigidité artérielle

**Tamara El bouti**, UVSQ, 45 avenue des Etats Unis, 78035 Versailles Cedex, France

**Laurent Dumas**, UVSQ, 45 avenue des Etats Unis, 78035 Versailles Cedex, France

**Didir Lucor**, UPMC, 4 place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05, France

**Mots-clés** : Modèle fluide-structure, probleme inverse, Optimization

Les maladies cardio-vasculaires représentent actuellement une des premières causes de mortalité dans les pays développés, liée à l'augmentation constante des facteurs de risque dans les populations. Une multitude d'études prospectives et rétrospectives ont montré que la rigidité artérielle est un facteur prédictif important de ces maladies. Malheureusement, ces paramètres sont difficile à mesurer expérimentalement. On propose une approche qui permet de déterminer numériquement la rigidité artérielle d'un réseau d'artères à partir d'une modélisation monodimensionnelle de la variation temporelle de la section et du débit sanguin des artères [1]. L'approche proposée résout le problème inverse associé au modèle réduit pour déterminer la rigidité de chaque artère, à l'aide de mesures non invasives de type echotracking. On présentera différents résultats d'optimisation sur des cas expérimentaux, permettant de valider l'approche et d'en déterminer la robustesse et la précision. La figure 1 montre la comparaison entre la section et la vitesse moyenne numérique et expérimentale pour les artères fémorale et poplitée, avec des paramètres du modèle issus de la littérature ou avec des paramètres optimisés.

A l'aide de cette approche, l'objectif est d'offrir à terme au praticien un outil permettant un diagnostic précoce et fiable des risques cardio-vasculaires pour tout patient simplement à partir d'un examen non invasif, en ambulatoire et peu coûteux.

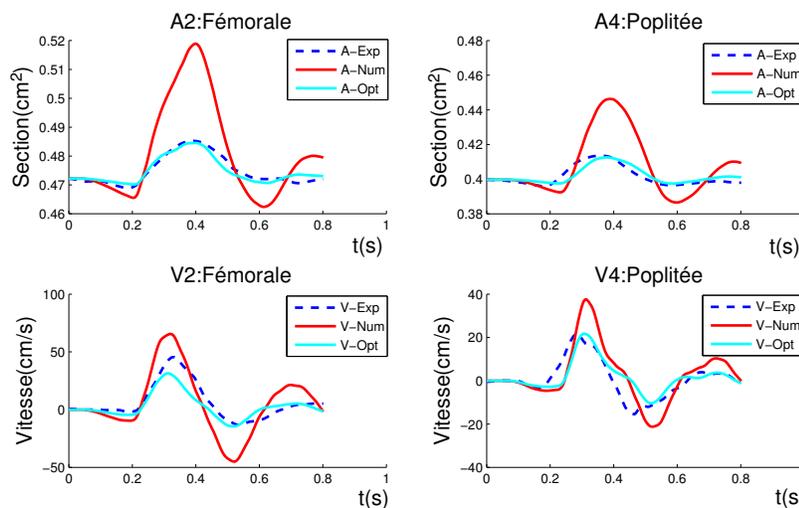


FIGURE 1 – Résultats numériques avant et après optimisation comparés avec les données expérimentales (A : section artérielle, V : vitesse moyenne, Num/Opt : avant/après optimisation, Exp : expérimental).

## Références

- [1] L. FORMAGGIA, D. LAMPONI ET A. QUARTERONI, *One-dimensional models for blood flow in arteries*, Journal of engineering mathematics, vol. 47, no 3-4, p. 251-276, 2003.

**Tamara El bouti**, Laboratoire de mathématiques (LMV), UVSQ.  
tamara.el-bouti@uvsq.fr