



UNIVERSITÉ DE STRASBOURG



Génération de maillage volumique de vaisseaux pour la simulation de fluides

Accueil : Equipe **IGG** (Informatique Géométrique et Graphique) du laboratoire ICube, Strasbourg, France.

Encadrement : Pierre Kraemer (kraemer@unistra.fr), David Cazier, Yannick Hoarau

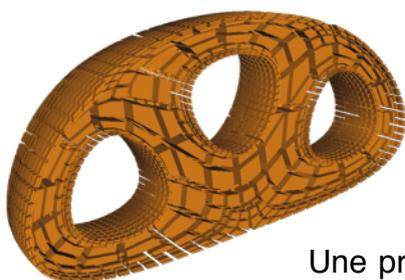
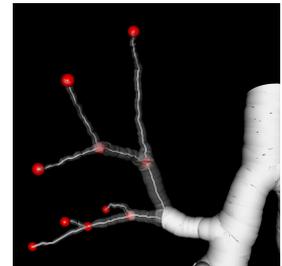
Profil recherché : niveau Master 2 (informatique / Mathématiques appliquées)

Compétences en programmation (C++), géométrie, simulation numérique.

Durée : 5 à 6 mois



On s'intéresse dans ce sujet à la simulation d'écoulement de fluides dans des structures tubulaires telles que des réseaux bronchiques ou des vaisseaux sanguins. Les codes de simulation employés se basent sur une discrétisation du domaine dans lequel ils s'exécutent. Ce support des codes de simulation est alors un maillage volumique composé de cellules qui peuvent être de différente nature (tétraèdres, hexaèdres, prismes).

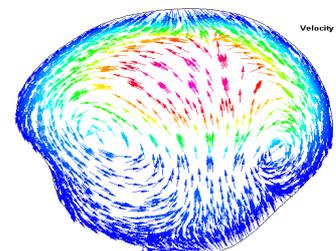


L'objectif du travail proposé est de proposer une chaîne de traitement qui part d'une image voxel segmentée qui représente les structures d'intérêt et produise un maillage volumique dont les cellules, de part leur nature, leur taille et leur forme, sont adaptées aux codes de simulation visés.

Une première étape consiste à extraire une représentation intermédiaire de l'objet sous forme d'un squelette avec information de rayon. A partir de cette représentation, une première version du maillage volumique est générée en prenant soin de reconstruire correctement les embranchements du réseau. Enfin, le maillage est raffiné de manière à obtenir une géométrie fidèle aux données d'origine et des cellules dont la taille et la forme sont conformes aux attentes.

Des codes de simulation existants pourront alors être exécutés sur ces maillages et adaptés si besoin.

Les développements logiciels se feront en C++ au sein de la bibliothèque CGoGN (<http://cgogn.unistra.fr>).



Références Bibliographiques

Y. Hijazi, D. Bechmann, D. Cazier, C. Kern, S. Thery, *Fully-automatic branching reconstruction algorithm: application to vascular trees*, IEEE Shape Modeling International (SMI'10), 2010.

L. Untereiner, D. Cazier, D. Bechmann, *n-Dimensional multiresolution representation of subdivision meshes with arbitrary topology*, Graphical Models, pages 231-246, Volume 75, No 5, 2013.

Palágyi, Kálmán, et al., *A sequential 3D thinning algorithm and its medical applications*, Information Processing in Medical Imaging, Springer, 2001.