



Soutenance de Stage : édition de maillage pour la simulation numérique - application aux réseaux vasculaires

Mehdi HAMIDI

Tuteurs de stage : Sylvia Chalençon et Aassif
Benassarou

Plan de la présentation

- Introduction
- Organisme d'accueil
- Contexte du stage
- Segmentation des réseaux vasculaires
- Présentation de 3D Slicer et ParaView
- Contraintes du maillage pour la simulation numérique
- Objectifs du stage
- Déroulement du stage et explication d'un filtre
- Conclusion
- Questions et Réponses

Introduction

- Intérêt pour la modélisation 3D, le traitement d'image et l'imagerie médicale
- Stage effectué au Laboratoire CReSTIC dans le cadre du projet PreSPIN
- Objectif du stage: édition de maillages 3D pour la simulation numérique des réseaux vasculaires

Organisme d'accueil

- Présentation du Centre de Recherche en STIC
- équipes de recherche et domaines d'activités
- Partenariats et projets nationaux et internationaux

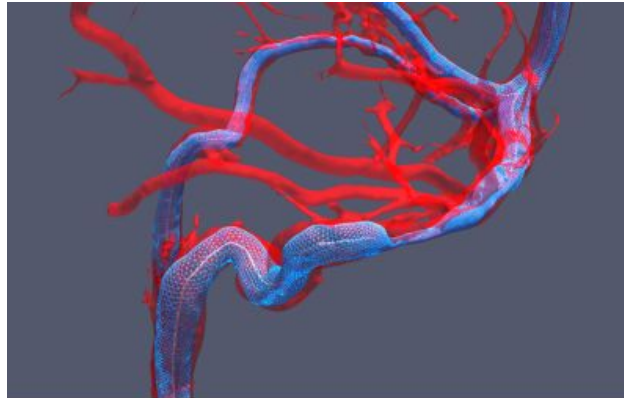


Contexte du stage

- implémentation d'un plugin pour visualiser et éditer les maillages des réseaux vasculaires
- simulation des écoulements sanguins pour l'étude des pathologies vasculaires

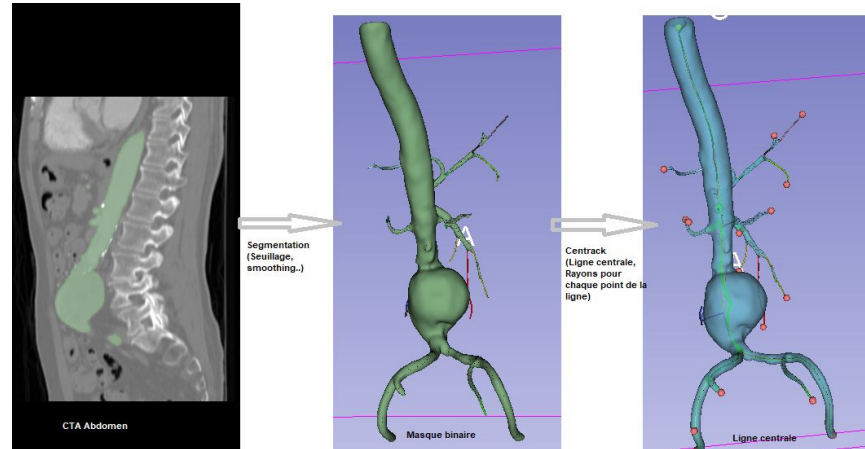
Contexte du stage

- Importance de la segmentation des réseaux vasculaires pour la reconstruction des modèles géométriques



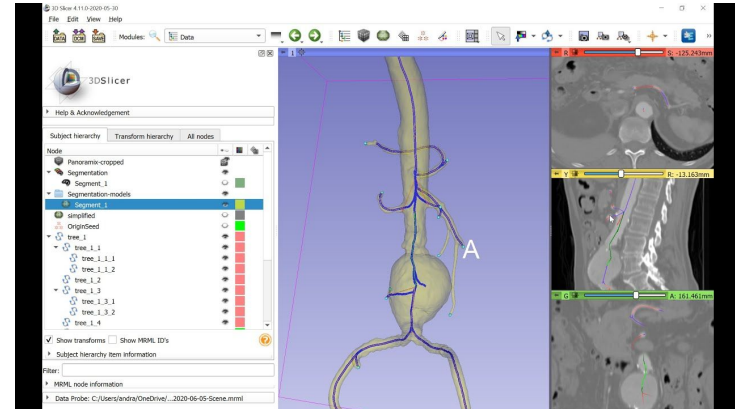
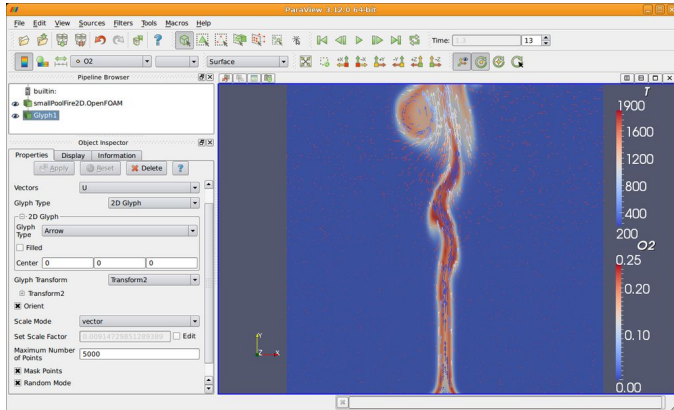
Segmentation des réseaux vasculaires

- Utilisation d'algorithmes d'analyse d'images et d'intelligence artificielle
- Présentation de l'algorithme CentTrack pour l'extraction des lignes centrales des vaisseaux sanguins



Présentation de 3D Slicer et ParaView

- Outils logiciels utilisés pour la visualisation, la modélisation et la simulation
- Fonctionnalités avancées pour la manipulation des données médicales en 3D

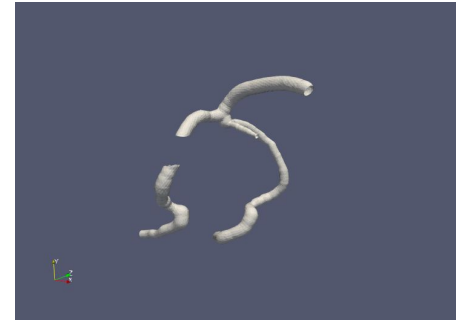
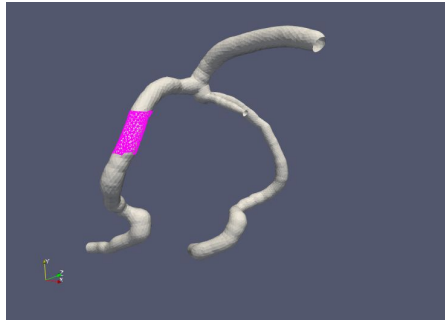


Contraintes du maillage pour la simulation numérique

- Importance d'un maillage conforme pour une simulation précise des écoulements sanguins
- Résolution, qualité du maillage, conditions aux limites, compatibilité numérique, adaptation temporelle

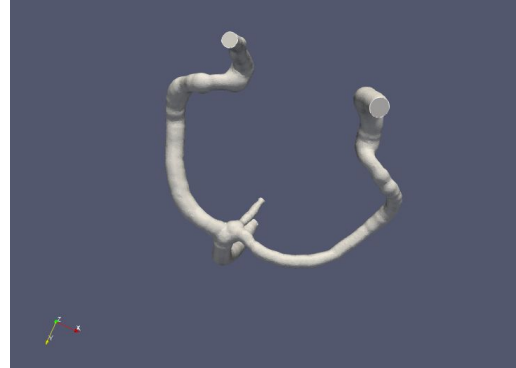
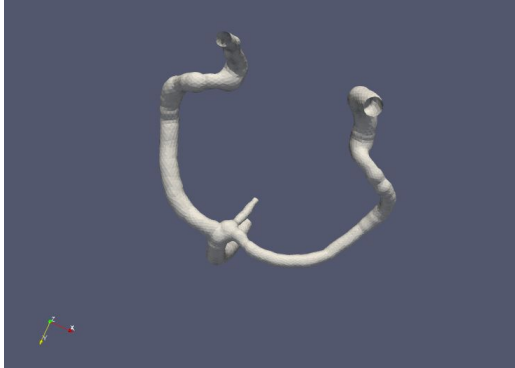
Objectifs du stage

- Implémentation d'un plugin pour 3D Slicer et ParaView permettant l'édition des maillages
- Liste des fonctionnalités de l'outil développé



Objectifs du stage

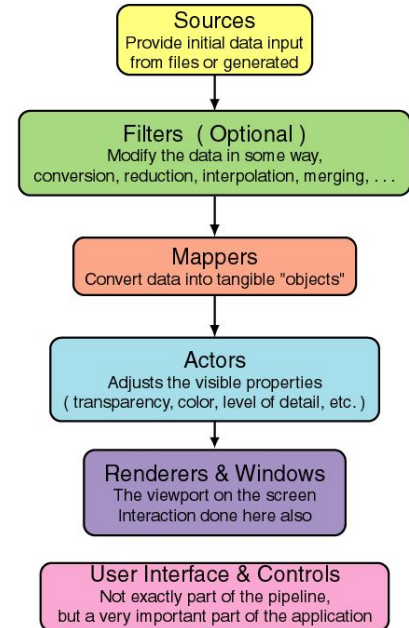
- Implémentation d'un plugin pour 3D Slicer et ParaView permettant l'édition des maillages
- Liste des fonctionnalités de l'outil développé



Déroulement du stage

- Familiarisation avec les logiciels et les outils nécessaires
- Implémentation du plugin pour la visualisation et l'édition des maillages
- Pipeline VTK

VTK Visualization Pipeline

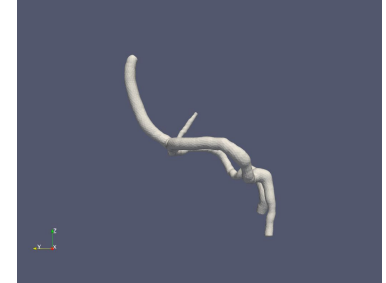
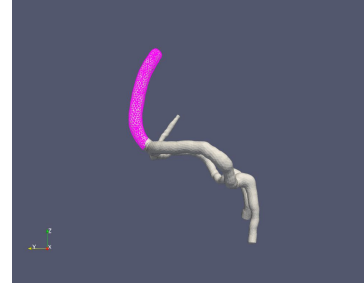
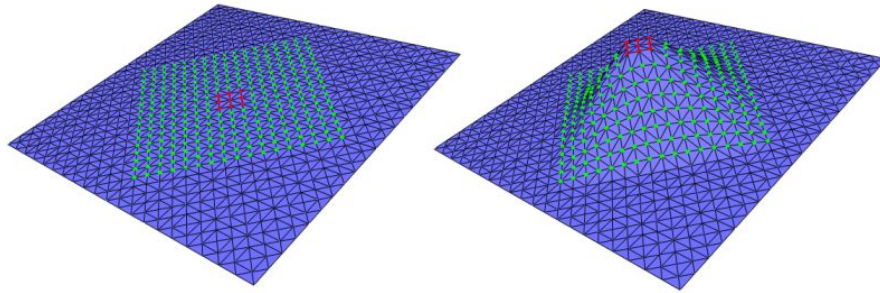


Explication de l'implémentation du filtre qui déforme le maillage

- Déforme le maillage sans impacter sa conformité
- Associe chaque nœud de la ligne centrale à des points du maillage
- Relation établie entre la ligne centrale et la surface du maillage
- Modification cohérente des nœuds associés à la région déformée

Explication de l'implémentation du filtre qui déforme le maillage

- Région d'intérêt définie par une forme géométrique spécifique
- Point indiquant la direction de la déformation



Conclusion

- Apport du stage dans le domaine de la recherche médicale et de l'imagerie 3D
- Acquis et compétences développées lors du stage



Avez-vous des questions ?

Références

- J. Lamy et al. “A benchmark framework for multiregion analysis of vesselness filters”. In : IEEE Transactions on Medical Imaging (2018). In Press, p. 71-91.
- J. Lamy et al. “The 3D Slicer RvxLiverSegmentation plug-in for interactive li-ver anatomy reconstruction from medical images”. In : Journal of Open Source Software 7.73 (2022)
- John Smith, Emily Johnson et Sarah Davis. “Challenges and Constraints in Meshing for Accurate Numerical Simulation”. In : International Journal of Computational Engineering 15.3 (2022)