

## **Modélisation des connaissances procédurales en chirurgie pour la simulation chirurgicale**

Encadrant : Pierre Jannin, CR1 INSERM (02 23 23 45 88, Pierre.Jannin@univ-rennes1.fr)  
Laboratoire, institution et université MediCIS, UMR 1099 LTSI, INSERM/Université de  
Rennes 1

Mots clés : Chirurgie assistée par ordinateur, réseaux bayésiens, simulation chirurgicale

### Présentation générale du domaine

Le sujet porte sur la modélisation des procédures et processus mis en jeu en chirurgie. Aujourd'hui, la chirurgie assistée par ordinateur se focalise principalement sur des aspects d'imagerie ou de robotique. La compréhension des processus mis en jeu avant, pendant et après la chirurgie n'est pas explicitée. Nous avons proposé une méthodologie pour la modélisation des procédures chirurgicales qui consiste à la définition d'une ontologie et d'outils associés 1) pour décrire des procédures chirurgicales en se basant sur cette ontologie et 2) pour analyser grâce à des techniques de fouille de données les connaissances qui peuvent être extraites de ces descriptions. Ces connaissances peuvent améliorer la conception de systèmes de chirurgie assistée par ordinateur. Cette connaissance est aussi très importante pour les chirurgiens, pour la simulation chirurgicale à la fois pour la formation des juniors ou pour l'anticipation de la procédure en phase de préparation chirurgicale.

### Objectif scientifique du stage

Dans ce stage, nous proposons d'étudier des méthodes basées sur les réseaux bayésiens dynamiques ou temporels pour représenter les possibles scénarios suivis par les chirurgiens pour la réalisation d'un type de procédures. Ces méthodes devraient permettre de représenter et de proposer les probabilités associées au déroulé d'une procédure et aux possibles changements et transitions entre étapes chirurgicales. Des méthodes de comparaison de réseaux pour identifier des différences entre populations seront étudiées. Une application de simulation chirurgicale, permettant l'affichage des scénarios chirurgicaux possibles en fonction des caractéristiques du patient sera développée et évaluée. Cette étude sera appliquée à plusieurs types d'interventions pour lesquelles nous possédons les données: la chirurgie du rachis et les procédures d'artériographies et d'embolisation d'anévrismes cérébraux en neuroradiologie interventionnelle. Ce travail sera réalisé avec les services de neurochirurgie et de neuroradiologie du CHU de Rennes.

Pré-requis: Programmation: C++ ; MATLAB ; Data mining, Réseaux Bayésiens

Début souhaité : Printemps 2012 ; Durée : 6 mois

Rémunération prévue

Une thèse à la suite du stage est envisagée.

### Références

- Jannin P., Morandi X. Surgical models for computer-assisted neurosurgery, *NeuroImage* 2007, 3(37) :783-791.
- Riffaud L., Neumuth T., Morandi X., Trantakis C., Meixensberger J., Burgert O., Trelhu B., Jannin P., Recording of surgical processes: a study comparing senior and junior neurosurgeons during lumbar disc herniation surgery, *Neurosurgery* (accepted), 2010.
- Neumuth T., Jannin P., Strauss G., Meixensberger, Burgert O. Validation of Knowledge Acquisition for Surgical Process Models, *Journal of the American Medical Informatics Association*, 2009 Jan-Feb;16(1):72-80.
- Jannin P, Raimbault M, Morandi X, et al. Model of surgical procedures for multimodal image-guided neurosurgery. *Comp Aided Surg* 2003;8:98-106.