

## Sujet de stage de MASTER pour l'année 2012-2013

**TITRE** : *Ontologie d'application pour l'annotation de données anatomiques et physiologiques dans la stimulation cérébrale profonde*

Encadrant : Bernard Gibaud, Equipe MediCIS (LTSI, UMR Inserm 1099)

LTSI Unité Inserm U1099 (02 23 23 45 90, [bernard.gibaud@univ-rennes1.fr](mailto:bernard.gibaud@univ-rennes1.fr))

Lieu du Stage : Equipe MediCIS, Inserm U1099, Faculté de Médecine, 35043 Rennes Cedex, France

**Contexte et objectifs généraux** : La stimulation cérébrale profonde (SCP) est une technique chirurgicale utilisée dans des pathologies comme la maladie de Parkinson. La stimulation de cibles comme le Noyau Sous-Thalamique a conduit à des succès spectaculaires, pouvant aller jusqu'à l'arrêt immédiat et complet des tremblements. Néanmoins, l'optimisation du choix du site précis de stimulation, la compréhension des mécanismes neuronaux de l'action de la SCP, et la compréhension de ses effets secondaires au niveau cognitif restent des objectifs importants au niveau scientifique et clinique. Dans ce contexte, le recueil précis et la thésaurisation dans une base de données des informations liées à la SCP est un outil important. Ceci concerne à la fois le geste chirurgical correspondant au placement des électrodes (localisation anatomique du site de stimulation, trajectoire d'accès à la cible), la stimulation elle-même (caractéristiques des signaux utilisés etc.) et les réponses du sujet sous la formes de scores obtenus au moyen de différents instruments (UPDRS III, scores neuropsychologiques). Un travail important a été réalisé sur ce sujet par le groupe de Pierre Jannin [1], en collaboration étroite avec le groupe du Pr Marc Vérin au CHU de Rennes.

Le travail proposé dans le cadre de ce stage consiste à réaliser une modélisation ontologique de ces informations. La motivation est double : (1) fournir une représentation formelle d'une partie de la sémantique des informations recueillies pour faciliter le raisonnement sur ces données dans le cadre bien formalisé des logiques de description ; (2) permettre de faire en sorte que les données recueillies puissent être – le cas échéant - plus facilement partagées avec des données similaires issues de sites différents, grâce à des systèmes de médiation du type de celui développé dans le cadre de l'ANR NeuroLOG [2,3].

Le travail à réaliser est le suivant :

- Délimiter le domaine à couvrir dans cette ontologie d'application, en partant des réalisations actuelles du groupe de Pierre Jannin, et le cas échéant en le complétant pour couvrir de nouveaux besoins ;
- Faire un bilan précis des travaux de la littérature, notamment sur la représentation de plans de traitement, avec le souci de s'inscrire, lorsque c'est possible, dans une démarche réaliste [4] ;
- Proposer une modélisation ontologique, s'inscrivant dans le cadre méthodologique mis en place dans le projet NeuroLOG, à savoir (1) une modélisation conceptuelle semi-formelle reposant sur la méthodologie OntoSpec [5] et l'ontologie fondationnelle DOLCE [6], complétée (2) par une implémentation en langage OWL ; dans toute la mesure du possible s'inscrire dans la réutilisation d'ontologies existantes, issues du projet NeuroLOG [7,8] (ontologie des Datasets, ontologie des Instruments) ou d'autres projets [9, 10] (NIFSTD, ontologie FMA) ;
- Mettre en place des mappings permettant de constituer de façon automatisée des entrepôts sémantiques sur lesquels pourront être appliquées des requêtes sémantiques utilisant les connaissances représentées dans l'ontologie.

### Références

1. Lalys F, Haegelen C, Abadie A, Jannin P. Correlating Clinical Scores with Anatomical Electrodes Locations for Assessing Deep Brain Stimulation. Lecture Notes in Computer Science. *IPCAI 2011*, Jun 2011, Berlin, Germany. 6689, pp. 113-121 DOI : [10.1007/978-3-642-21504-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-642-21504-9_11)
2. Michel F, Gaignard A, Ahmad F, Barillot C, Batrancourt B, Dojat M, Gibaud B, Girard P, Godard D, Kassel G, Lingrand D, Malandain G, Montagnat J, Péligrini-Issac M, Pennec X, Rojas Balderrama J, Wali B. Grid-wide neuroimaging data federation in the context of the NeuroLOG project, HealthGrid'10 (HG'10), Paris (France). *Stud Health Technol Inform* ; 159 :112-123, 2010.

3. Gibaud B, Kassel G, Dojat M, Batrancourt B, Michel F, Gaignard A, Montagnat J. NeuroLOG : Sharing neuroimaging data using an ontology-based federated approach. AMIA 2011 (accepted).
4. Smith B, Ceusters W. Ontological realism : a methodology for coordinated evolution of scientific ontologies. *Applied ontology* 20105(3-4) :139-188.
5. Kassel G. (2005). Integration of the DOLCE top-level ontology into the OntoSpec methodology. LaRIA Research Report 2005-08, 2005. Disponible à : <http://hal.ccsd.cnrs.fr/ccsd-00012203>.
6. Masolo C., Borgo S., Gangemi A., Guarino N., Oltramari A. and Schneider L. The WonderWeb Library of Foundational Ontologies and the DOLCE ontology. WonderWeb Deliverable D18, Final Report (vr. 1.0, 31-12-2003)
7. Temal L, Dojat M, Kassel G, Gibaud B. Towards an ontology for sharing medical images and regions of interest in neuroimaging. *J Biomed Inform.* 2008 Oct;41(5):766-78. Epub 2008 Mar 17.
8. Batrancourt B, Dojat M, Gibaud B, and Kassel G. A core ontology of instruments used for neurological, behavioral and cognitive assessments. In: A. Galton and R. Mizoguchi, eds., *Proceedings of the Sixth International Conference on formal Ontology in Information Systems (FOIS 2010)*, IOS Press, Toronton (Ca), May 2010, 185-198, 2010.
9. Turner JA, Mejino JLV, Brinkley JF, Detwiler LT, Lee HJ, Martone ME, Rubin DL. Application of neuroanatomical ontologies for neuroimaging data annotation. *Front. Neuroinformatics* 2010 ; 4 :10.
10. Imam F, Larson SD, Bandrowski A, Grethe JS, Gupta A, Martone ME. Development and use of ontologies inside the neuroscience information framework : a practical approach. *Frontiers in genetic* 2012 ; 3 ;111.

**Mots-clés :** modélisation conceptuelle, ontologies, bases de données

**Compétences nécessaires :** Java, XML, OWL/RDF, SQL

