

Offre de Stage Master / Bac+4/5 :

Titre du stage :

SILA-3D : Segmentation Incrémentale, Locale, Anatomique d'images cérébrales 3D

Organismes d'accueil

- Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours (LIFAT), Université de Tours
- Equipe Neuroéthologie et cognition sociale (NECOS), INRAE Centre Val de Loire, Nouzilly

Encadrement

- Jean-Yves Ramel, Mostafa Darwiche – LIFAT Université de Tours
- Antoine Bourlier - LIFAT / INRAE NECOS
- Elodie Chaillou – INRAE NECOS
- Barthélémy Serres - ILIAD3

Descriptif du stage

L'essor de méthodes d'imagerie cérébrale génère une masse considérable de données morphologiques et fonctionnelles mais leur exploration puis leur comparaison au cours du temps pour un individu (développement et vieillissement), entre individus (variabilité au sein de l'espèce), et plus encore entre espèces différentes **restent pour l'instant très partielles et limitées**. Cette limite provient du fait que **l'analyse et la comparaison de cerveaux** nécessitent une segmentation des images 3D en structures anatomiques sous jacentes qui reste, pour l'instant, une étape très chronophage lorsqu'elle est réalisée manuellement.

Pour pallier à ce problème notre consortium pluridisciplinaire réunissant des chercheurs informatique (LIFAT, ILIAD3), en neuroanatomie (INSERM) et en biologie animale (INRAE) travaille depuis plusieurs années sur **SILA3D, une plateforme logicielle, en accès libre** permettant de réaliser une segmentation sémantique incrémentale, locale, anatomique des images en assistant l'utilisateur grâce à une approche interactive et à des algorithmes de machine learning. [1].

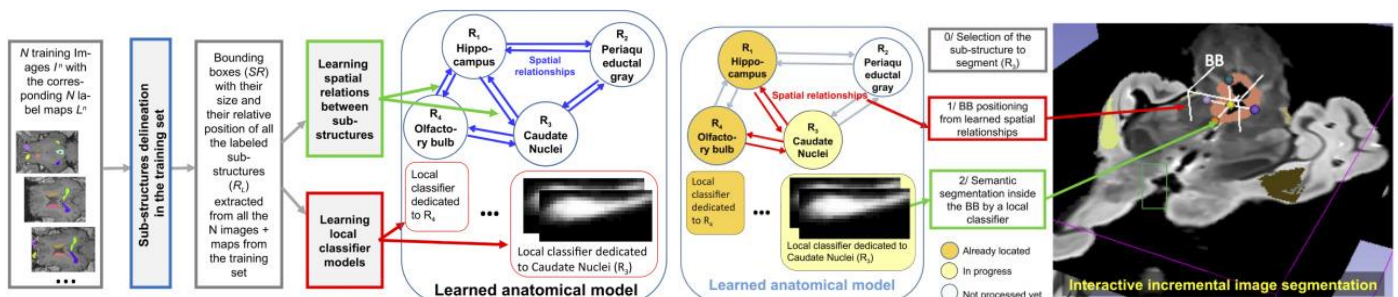


Figure 1 : Illustrations du fonctionnement de SILA-3D

Dans ce contexte, le stage proposé vise à **poursuivre le développement de cette plateforme**. Il s'agira donc de :

- Prendre en main l'existant (technologies, bibliothèques : [ITK](#), [docker](#), ...) assez conséquent
- **Améliorer les interfaces** du client SILA3D basé sur [3D-SLICER](#)
- Améliorer les algorithmes de segmentation exploités par SILA3D coté serveur en intégrant des **techniques de deep learning** (en python)
- Evaluer les performances des algorithmes de segmentation et la qualité des interfaces au travers **d'expérimentations et de discussions** menées en collaboration avec les experts du domaine

Les ressources GPU/CPU et les bases d'images 3D nécessaires seront mises à disposition par le consortium. Il sera possible de s'appuyer sur les compétences et les outils déjà existants au sein du consortium, sur les outils open-source comme notamment les bibliothèques de deep learning ainsi que sur les nombreuses méthodes déjà proposées dans la littérature.

Profil du candidat :

- Le candidat souhaité est un étudiant en Master ou dernières années d'une formation d'ingénieur en Informatique
- Compétences souhaitées : Analyse d'images médicales et/ou 3D, programmation C++, Des connaissances en Docker, Python et Deep Learning seront un plus.

Quand ? Où ? Combien ? Comment ?

Le stage se déroulera entre février et septembre 2024. Le stage sera rétribué à hauteur de l'indemnité légale des stages (≈580€/mois). La durée du stage est limitée à 5 mois

Le stage aura lieu au Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquées de Tours (LIFAT, <http://lifat.univ-tours.fr>)

Veillez soumettre votre CV en format pdf à JY Ramel (LIFAT): ramel@univ-tours.fr

Bibliographie

[1] Gaëtan Galisot, Jean-Yves Ramel, Thierry Brouard, Elodie Chaillou, Barthélémy Serres Visual and structural feature combination in an interactive machine learning system for medical image segmentation. Machine Learning with Applications. Volume 8, 15 June 2022,

[2] Zhuang X, Galisot G, Ramel JY et al. (2019) Evaluation of algorithms for Multi-Modality Whole Heart Segmentation: An open-access grand challenge. Medical Image Analysis 58

[3] Menant O, Andersson F, Zelena D, Chaillou E. (2016) The benefits of magnetic resonance imaging methods to extend the knowledge of the anatomical organisation of the periaqueductal gray in mammals. J Chem Neuroanat 77:110-120. doi: 10.1016/j.jchemneu.2016.06.003.

[4] Chaillou E, Tillet Y, Andersson F (2012) MRI Techniques and New Animal Models for Imaging the Brain in book: When Things Go Wrong - Diseases and Disorders of the Human Brain (doi: 10.5772/35834)

[5] Siwiaszczyk M, Yebga Hot R, Morisse M, Calandreau L, Barrière D, Beaujoin J, ... Chaillou E. (2021). Quail (Coturnix japonica) brain MRI template and whole-brain atlas [Data set]. Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4700523>