# Sujet de PFE

Equipe : Image et Modèles
Responsables du stage : Emilie Niaf, Carole Lartizien
Contact : emilie.niaf@creatis.insa-lyon.fr / carole.lartizien@creatis.insa-lyon.fr

## Implémentation en C/C++/Python d'une librairie logicielle pour la classification d'images médicales : application à la détection du cancer de la prostate en IRM.

**Contexte:**

Le laboratoire CREATIS s'intéresse au développement de systèmes d'aide au diagnostic (CAD) pour l'imagerie du cancer. Ces outils logiciels sont conçus pour aider les médecins dans leur diagnostic en fournissant une cartographie des zones suspectes de l'image. Nous avons initié dans ce contexte une collaboration avec le professeur Rouvière.de l'unité Inserm U556 pour développer un système d'aide au diagnostic du cancer de la prostate basé sur la fusion d'images IRM multi-séquence. Un premier prototype implémenté en Matlab est en cours de développement dans le cadre d'une thèse. Il repose sur une base de données cliniques qui, pour chacun des quelques 100 patients traités par prostatectomie radicale, contient les images IRM multi-séquences acquises avant l'opération et, sur chacune des séquences, la description de toutes les zones malignes et suspectes (contourage sur l'image, positionnement anatomique, taille, forme, signal, nature histologique etc…). Le travail de recherche effectué jusqu'à présent consiste à extraire de ce gros volume de données (3 à 5 séquences IRM différentes par patient,) un grand nombre de caractéristiques (statistiques, texturales, morphologiques, histologique) qui sont ensuite combinées à des algorithmes de classification permettant de discriminer les zones cancéreuses des zones saines. Le système CAD ainsi réalisé est cependant limité par le temps de calcul nécessaire à son exécution le rendant, à l'heure actuelle, inutilisable en routine clinique.

**Objectif:**

L'objectif de ce travail de stage sera de coder de manière optimale cette chaîne de traitement d'images, initialement écrite en Matlab, dans un de ces trois langages de programmation: C, C++ ou Python. Il s'agira en particulier de choisir les librairies mathématiques adaptées pour réaliser les traitements d'images nécessaires à l'extraction de caractéristiques (déconvolution, optimisation, moindres carrés non linéaires…) afin de fournir un code utilisable en temps réel. Le candidat devra également faire une recherche sur les programmes de classification (analyse discriminante, SVM, kNN) et intégrer ces codes à la librairie.

**Méthodologie:**

L'étudiant devra proposer un code structuré (présenté sous forme de diagrammes UML). Il devra utiliser des outils de développement tels que Visual Studio. Il pourra déployer son code sur la grille de calcul EGEE disponible via CREATIS. Il pourra s'appuyer sur un code Matlab commenté. Enfin, l'étudiant devra valider toutes les étapes de la chaîne en comparant les résultats obtenus via son programme et ceux initialement fourni par le code Matlab.

**Compétences requises:**

- Algorithmique, traitement numérique du signal et de l'image, mathématiques appliquées
- Programmation C/C++/Python
- Autonomie

**Durée:**

Stage de 4 à 6 mois.

**Rémunération:**

Oui.