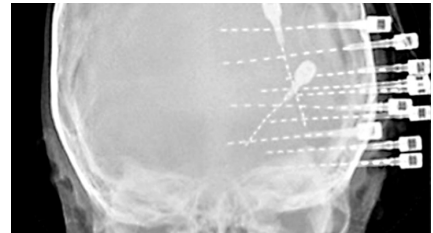


## Augmentation de données pour la segmentation d'électrodes de SEEG à base de deep learning

**Encadrement :** Caroline Essert ([essert@unistra.fr](mailto:essert@unistra.fr)) et Cédric Wemmert ([wemmert@unistra.fr](mailto:wemmert@unistra.fr))

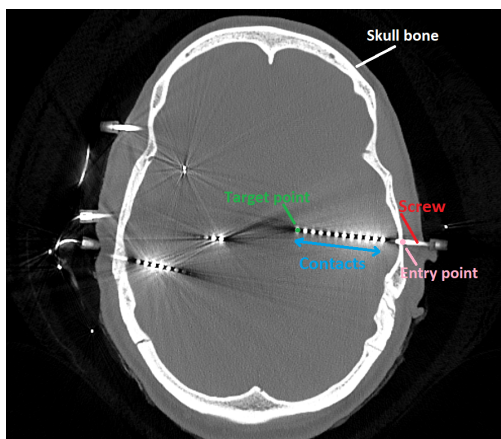
### Contexte :

Une des premières étapes du traitement chirurgical de l'épilepsie consiste à détecter avec précision la zone épileptogène responsable des crises. Pour cela, le chirurgien place une quinzaine d'électrodes réparties dans différentes zones du cerveau, afin d'enregistrer l'activité neuronale au moyen de petits contacts métalliques répartis le long du corps de chaque électrode. Après la pose des électrodes, il est essentiel de pouvoir détecter ces contacts métalliques sur les images post-opératoires, afin de mettre en relation une position précise dans l'anatomie du patient avec une activité anormale détectée, afin de préparer la résection de la zone dysfonctionnelle.



### Sujet :

Ces dernières années, les méthodes basées sur l'apprentissage ont connu un essor important dans de nombreux domaines, dont celui de la segmentation d'images médicales. Dans ce stage, on souhaite utiliser la puissance des réseaux de neurones convolutionnels pour détecter les contacts métalliques sur les images CT post-opératoires. Cependant, pour utiliser ces méthodes il est nécessaire de disposer de très nombreuses données d'apprentissage, mais celles-ci ne sont pas toujours disponibles en grand nombre. Une technique classique consiste à faire de l'augmentation de données, soit par modification de données existantes soit par synthèse de données.



Dans ce stage, il s'agira de proposer des méthodes pour augmenter les données, notamment en créant des données d'entraînement synthétiques d'un réalisme suffisant pour améliorer les performances d'un réseau par rapport à l'utilisation des données de base. En particulier, les données synthétiques devront permettre de visualiser des artefacts semblables à ceux qui sont provoqués sur les images par la présence de métal, quelle que soit la position à laquelle on place les électrodes, éventuellement proches les unes des autres.

Les données d'entraînement synthétiques seront testées avec deux types de réseaux : un réseau convolutionnel profond permettant la détection des contacts avec une approche de type classification (architecture [FastRCNN](#)), et une seconde avec un réseau [U-Net](#) permettant de segmenter directement les objets détectés. Dans ce stage, une phase de validation expérimentale solide devra être mise en place et se fera à l'aide de la plateforme 3DSlicer ([www.slicer.org](http://www.slicer.org)) en python ou C++. Les entraînements et segmentations par deep learning se feront en python avec la librairie Keras ([keras.io](http://keras.io)).

**Durée et dates :** Stage de 6 mois, à partir de janvier, février ou mars 2019.

Pour plus de renseignements, contacter les encadrants.