

## Stage de M2 – 6 mois

Intégration de modèles radiomiques/d'intelligence artificielle  
dans le logiciel d'analyse d'images médicales LIFEx

**Mots clés :** Plateforme logicielle, Java, Intelligence Artificielle, Imagerie Médicale

---

**Structure d'accueil :** Le Laboratoire d'Imagerie Translationnelle en Oncologie (LITO) est une unité mixte de recherche (U1288) soutenue par l'Inserm et l'Institut Curie ([www.lito-web.fr](http://www.lito-web.fr)). Le laboratoire comporte une quarantaine de chercheurs, ingénieurs, médecins, pharmaciens, techniciens, post-doctorants et doctorants. Ils sont répartis sur les trois sites de l'Institut Curie : au Centre de Recherche (Orsay) et dans les Départements d'Imagerie, de Pharmacologie et de Radiothérapie de l'Ensemble Hospitalier (St Cloud et Paris).

**Contexte :** Ces dernières années, de très nombreuses publications ont rapporté des résultats encourageants en développant des modèles d'intelligence artificielle pour l'analyse d'images médicales. Partant du constat que le contenu des images médicales est sous-exploité par une simple évaluation visuelle, la radiomique [1] consiste à extraire automatiquement un grand nombre d'index quantitatifs à partir de ces images. Ces index peuvent être issus d'équations mathématiques connues et reflétant par exemple la distribution des niveaux de gris ou la forme de la lésion, ou peuvent être estimés par apprentissage profond. Cependant, jusqu'à présent, la très grande majorité des études radiomiques ou d'IA en imagerie médicale ne fournissent pas leur algorithme ou signature, rendant impossible, dans la plupart des cas, la validation externe et indépendante de leurs travaux par d'autres équipes et sur d'autres bases de données.

Le LITO développe depuis 2016, une plateforme logicielle d'analyse d'images, LIFEx ([www.lifexsoft.org](http://www.lifexsoft.org)) [2], gratuite et disponible pour tous afin de démocratiser la réalisation d'études radiomiques en recherche. Cette plateforme, développée en Java, compte aujourd'hui plus de 7 200 utilisateurs dans le monde. Le laboratoire dispose de plusieurs algorithmes que nous souhaitons mettre à disposition de la communauté.

**Objectif :** Le travail de stage consistera à implémenter sous Java des modèles d'Intelligence Artificielle/radiomique développés initialement sous Python.

**Méthodes envisagées :** Le stage portera principalement sur l'implémentation des deux algorithmes développés au sein du laboratoire. Le premier permet la segmentation des lésions tumorales à partir d'examens TEP/TDM corps-entier [3]. Le second consiste à classifier automatiquement les images TEP pour identifier les patients avec un syndrome parkinsonien [3].

**Profil et compétences recherchées :**

- Etudiant(e) en M2/fin d'école d'ingénieur
- Compétences en programmation (Java et Python) et en sciences des données

**Informations générales :**

Date de début	Démarrage possible à partir de janvier 2024
Durée	6 mois
Gratification	Taux horaire minimum légal défini par l'arrêté du Journal Officiel : entre 540 et 650€/mois environ Remboursement de 50% du titre de transport
Responsable	Christophe Nioche
Lieu de stage	Laboratoire d'Imagerie Translationnelle en Oncologie – LITO

	U1288 Inserm/Institut Curie – Centre de Recherche, Bâtiment 101B Rue de la Chaufferie, 91 400 Orsay
Pour candidater	Envoyer un CV, une lettre de motivation et les relevés de notes de L3/M1 ainsi que le nom/adresse mail du référent de stage de M1 à : <a href="mailto:christophe.nioche@curie.fr">christophe.nioche@curie.fr</a>

**Références:**

- [1] : Radiomics: images are more than pictures, they are data. Gillies et al. *Radiology*. 2016;278:563-77.
- [2] : LIFEx: a freeware for radiomic feature calculation in multimodality imaging to accelerate advances in the characterization of tumor heterogeneity. Nioche et al. *Cancer Res*. 2018;78:4786-4789.
- [3] : 18F-FDG PET maximum-intensity projections and artificial intelligence: a win-win combination to easily measure prognostic biomarkers in DLBCL patients. Girum et al. *J Nucl Med*. 2022;63:1925-1932.
- [4] : Comparison of handcrafted radiomics and 3D-CNN models to diagnose striatal dopamine deficiency in Parkinson's disease based on 18F-FDOPA PET images. Le et al. *J Nucl Med*. 2022;63-suppl 2:2230.