



## Proposition de stage



N°: LISA

### Domaine de recherche (cocher 4 cases maximum) :

Physique	<input checked="" type="checkbox"/>	Chimie	<input type="checkbox"/>	Mathématiques	<input type="checkbox"/>	Sciences & Technologies des matériaux	<input type="checkbox"/>
Santé	<input type="checkbox"/>	Biologie	<input type="checkbox"/>	Micro-systèmes	<input type="checkbox"/>	Métrieologie, Mesure Contrôle	<input type="checkbox"/>
Mécanique	<input type="checkbox"/>	Robotique	<input type="checkbox"/>	Informatique	<input type="checkbox"/>	Autre (préciser) :	
Sciences de la terre	<input type="checkbox"/>	Optique, Optronique	<input type="checkbox"/>	Simulation	<input checked="" type="checkbox"/>	Automatique	<input type="checkbox"/>
Instrumentation	<input checked="" type="checkbox"/>	Micro-électronique	<input type="checkbox"/>	Statistiques	<input type="checkbox"/>	Traitement du signal	<input type="checkbox"/>
Electronique	<input type="checkbox"/>	Informatique scientifique	<input checked="" type="checkbox"/>				

Formation requise	Durée du stage	Possibilité thèse
Ecole d'Ingénieur 3 <sup>ème</sup> année et/ou Master Physique-Instrumentation Optique – Traitement du signal et des images	6 mois	oui

### Intitulé : Couplage d'informations anatomiques et moléculaires sur un système d'imagerie pré-clinique bi-modalité (X-fluorescence) du petit animal. Apport et quantification.

#### Cadre du stage :

Le CEA-LETI travaille depuis 5 ans dans le domaine de la reconstruction tomographique de fluorescence ce qui lui a permis de développer un instrument FDOT (Fluorescence Diffuse Optical Tomography) dédié au petit animal dans une géométrie planaire dont 5 prototypes sont actuellement en tests chez différents 'end-users'. Aujourd'hui, le LETI s'est engagé dans la conception et la réalisation d'un nouvel instrument cette fois en géométrie cylindrique dont l'objectif est d'intégrer et de coupler un système FDOT à un système de tomographie X. Cet instrument est aujourd'hui fonctionnel, et les deux informations X et optique sont couplées sur un même système via l'utilisation de l'enveloppe extérieure de l'objet examiné - extraite de la reconstruction X - comme un a priori morphologique dans l'étape de reconstruction optique.

#### Travail demandé :

Le stage peut être divisé en deux étapes ; la première consiste à consolider et optimiser les résultats déjà obtenus en fluorescence dans le cadre de la géométrie cylindrique, en particulier en adaptant la chaîne d'acquisition (deux angles de vues pour une même source d'excitation, temps d'exposition adaptatif, etc.) pour obtenir une réponse quantitative équivalente pour un fluorophore quelle que soit sa position dans l'objet. En effet, du fait de la géométrie cylindrique, il est plus facile de reconstruire un fluorophore placé à la périphérie (plus de signal) qu'au centre. Cette étape demandera à l'étudiant une implication au niveau de l'instrumentation et donc des compétences en optique, mais aussi des compétences en physique pour apporter une réponse quantitative en présence d'inhomogénéités dans l'objet. Cette étape sera complétée par une campagne expérimentale dédiée, où le résultat de gammes de concentrations en fluorophore sera analysé, dans le cas où ces fluorophores sont placés dans une zone particulièrement absorbante ou non.

La deuxième étape du stage consiste à aborder, à travers cette étude, l'intérêt d'introduire des informations a priori sur des structures internes à l'objet, pour aller vers le cas réel d'une souris où les poumons (très absorbants) et l'abdomen (très inhomogène) par exemple ne donnent pas la même réponse. La connaissance des structures internes via la seconde modalité X serait alors utilisée pour améliorer les résultats quantitatifs de la reconstruction FDOT. De premiers résultats seront obtenus en utilisant dans un premier temps le fantôme numérique « digimouse » de la souris pour effectuer des simulations et reconstructions associées afin d'amorcer une réflexion pertinente sur un couplage dit actif entre les deux modalités.

#### Profil du candidat :

Ce sujet de stage nécessite un lien étroit entre la mesure et l'analyse, et se place donc à l'interface entre traitement des données et physique. Le candidat devra donc avoir un goût prononcé pour la confrontation modèle/expérience. Le stagiaire évoluera dans un contexte multidisciplinaire (optique, instrumentation, traitement de l'information et modélisation). Le candidat sera en contact avec les beta-users de l'instrument actuel directement intéressés par les développements de ce stage.

#### Unité d'accueil

Direction/Département/Service/Laboratoire	DRT / LETI / DTBS/ STD /LISA
Adresse postale	CEA/GRENOBLE 17 rue des Martyrs 38054 Grenoble CEDEX 9

#### Responsable technique

Nom-prénom : Anne Planat-Chrétien / Anne Koenig

Téléphone : 04 38 78 97 80 / 04 38 78 37 30

E-Mail : [anne.planat-chretien@cea.fr](mailto:anne.planat-chretien@cea.fr) / [anne.koenig@cea.fr](mailto:anne.koenig@cea.fr)