

Proposition de Stage 2015

## ***Recalage de vertèbres en imagerie médicales multimodales : application à la radiologie interventionnelle***

**University of Strasbourg – CNRS**

<http://icube.unistra.fr/>

Equipe

MIV (Models, Images, Vision - <http://icube-miv.unistra.fr/> )

**Strasbourg, FRANCE**

**Dates de stage :** 23 février 2015 au 31 juillet 2015

**Durée :** 23 semaines

**Financement:** Gratification mensuelle selon textes en vigueur

**Domaine:** Traitement d'images médicales, radiologie interventionnelle

### **Contexte et sujet de stage :**

Certains patients atteints d'affections osseuses (tumeurs, lésions mécaniques, ...) bénéficient de plusieurs examens d'imagerie médicale. Il peut s'agir de scanners, d'IRM, de scintigraphies osseuses tomographiques couplées au scanner (SPECT/CT), et de PET-Scan. Il est parfois nécessaire pour des cas complexes de confronter plusieurs examens d'imagerie différents. Certains patients vont de plus parfois bénéficier de plusieurs examens dans le temps, à visée de suivi. Outre la chirurgie, certains gestes thérapeutiques sont réalisés en radiologie interventionnelle sous guidage scannographique afin d'administrer un agent physique ou chimique au sein d'une cible préalablement déterminée. Il est alors crucial d'importer dans cet environnement de travail les données des examens préalablement réalisés.

La confrontation des ces données est parfois délicate, car la position du squelette du patient n'est pas toujours la même lors de l'acquisition des examens. Les différents appareils, les différentes positions du patient (bras levés, bras le long du corps, attitude antalgique, ...), et les différentes modalités d'imagerie employées font qu'il est illusoire d'envisager un recalage rigide ou même élastique entre les différents examens réalisés. Il n'y a d'ailleurs actuellement aucune solution utilisable en routine clinique.

Le travail de stage consistera donc à réaliser le un recalage affine par morceau (articulaire) suite à une étape de classification des éléments osseux de la colonne vertébrale (annotation des 24 vertèbres lombaires, thoraciques et cervicales) entre images radiologique et les examens de médecine nucléaire. s'agit donc d'une opération de recalage par morceaux à partir de résultats de segmentation vertèbre par vertèbre au sein de la modalité scanner, en autorisant des degrés de liberté variables d'une vertèbre à une autre. Nous espérons que le respect relatif des considérations anatomiques et articulaires des patients permette un recalage pertinent sur le plan clinique. La matrice de transformation ainsi générée pourra être appliquée aux données fonctionnelles de médecine nucléaire, afin de permettre le suivi de patients, et leur traitement en radiologie interventionnelle, avec la contrainte d'un traitement informatique qui devra dans certains cas être réalisé en « temps réel ».

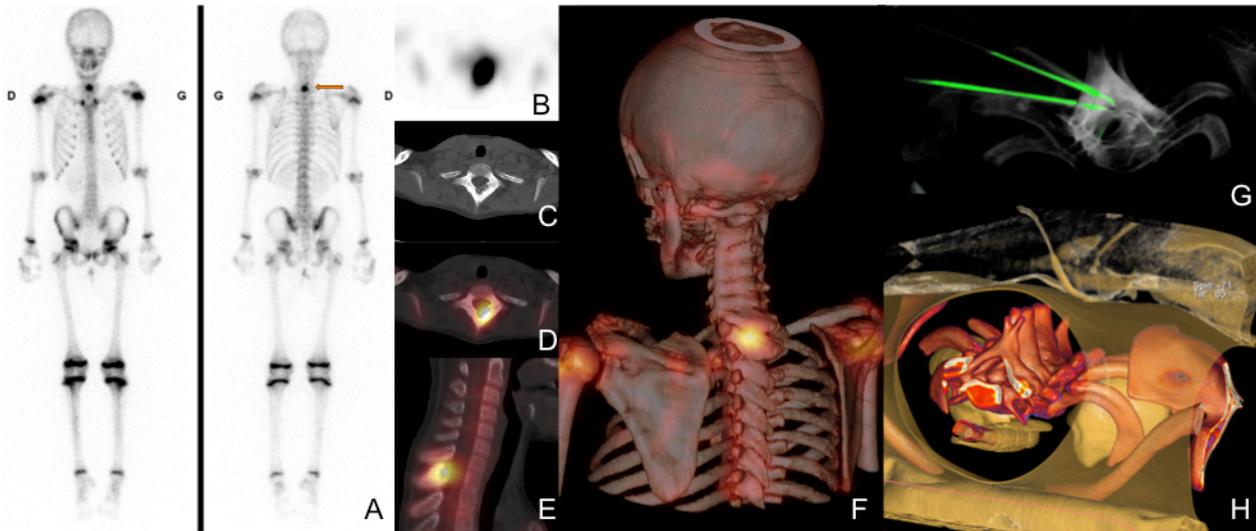


Illustration d'une application clinique potentielle chez une patiente de 13 ans porteuse d'un ostéoblastome du corps vertébral de T1. Cette lésion est visible sous la forme d'une hyperfixation intense en scintigraphie osseuse planaire (A, lésion pointée par le tête de flèche sur l'incidence postérieure). L'acquisition tomoscintigraphique couplée au scanner de repérage acquis sur une gamma caméra hybride permet d'acquérir la distribution du radiotracer sous une forme volumique (B : tomoscintigraphie en coupe axiale). Le scanner de repérage acquis simultanément (C : coupe axiale du scanner de repérage) permet la visualisation des données scintigraphiques fusionnées dans tous les plans de l'espace (D : coupe axiale de fusion, E : coupe sagittale de fusion) ainsi qu'en représentation tridimensionnelle (F). Comme on peut le constater sur les images issues de la séquence thérapeutique, la patiente est intubée et installée en décubitus ventral (G : représentation MIP du rachis cervical avec en vert les trocarts permettant l'introduction des fibres de photocoagulation laser, H : représentation 3D montrant la patiente en decubitus ventral avec la sonde d'intubation). La patiente étant installée dans des positions différentes pour la scintigraphie et la séquence de thérapie interventionnelle, le rachis cervical aura obligatoirement une configuration différente. Dans ces conditions, un recalage rigide n'est pas approprié. L'objectif de notre travail est de pouvoir importer les données métaboliques au sein de l'environnement de radiologie interventionnel grâce à une segmentation préalable des structures osseuses et un recalage rigide effectué séparément pour chacune des pièces osseuses.

**Mots-clés:** Recalage rigide, segmentation d'images médicales estimation de paramètres, modalités d'imagerie médicales

**Laboratoire d'accueil :** iCube UMR 7357 - Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie, 300 bd Sébastien Brant - BP 10413 - F-67412 Illkirch Cedex - <http://icube.unistra.fr/>

**Tuteur de stage et responsable scientifique :**

Pr Christophe Collet, Professeur, [c.collet@unistra.fr](mailto:c.collet@unistra.fr)

**Co-responsables scientifiques (médecin) :**

Dr Edmond RUST, médecin, Doctorant dans l'équipe MIV, interne à l'Hôpital de Haguenau

**Compétences attendues**

Le candidat aura une formation en Master (M2) Recherche et/ou 3ème année de cursus ingénieur dans le domaine du traitement des images. Il maîtrisera les outils statistiques de traitement d'images et sera intéressé par les aspects recalage en traitement d'images médicale multimodales. Le candidat saura utiliser et développer sous Matlab/C++/Java et maîtrisera l'anglais scientifique.

**Contact :** Envoyer Curriculum Vitae et lettre de motivation à Pr Christophe Collet ([c.collet@unistra.fr](mailto:c.collet@unistra.fr)).