

**Stage R&D en informatique (Bac +5)****Développement d'outils de génération automatique de formes 3D simples  
pour l'analyse et l'évaluation du geste professionnel**

**Mots-clés :** Machine learning, données géométriques, apprentissage du geste professionnel, EVAH (Environnement Virtuel pour l'Apprentissage Humain)

**Laboratoire et équipe d'accueil :** Laboratoire d'Informatique de l'Université du Mans (LIUM, <https://lium.univ-lemans.fr/>), équipe Ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (IEIAH)

**Missions :**

Dans le cadre du projet MEVEL (**Motion Evaluation for Virtual Learning Environment**) dédié à l'amélioration d'un module d'extraction et d'analyse des mouvements d'un apprenant en environnement virtuel, le laboratoire LIUM est à la recherche d'un stagiaire afin de participer à la mise en place et l'implémentation d'une chaîne automatisée de traitement reposant sur les algorithmes de type « machine learning ». Cette chaîne sera appliquée notamment sur des données géométriques, afin de prédire le nombre, la position, l'orientation, la forme et les propriétés de formes 3D simples (sphère, cube, etc.) servant de points de contrôle lors de l'apprentissage de geste professionnel en Environnement Virtuel (EV). Ce stage se déroulera en étroite collaboration avec une thèse actuellement en cours au LIUM.

Ses objectifs sont de :

- découvrir l'outil MEVEL et analyser des données géométriques générées par ce dernier,
- réaliser un état de l'art sur les algorithmes utilisés pour l'analyse des données géométriques
- proposer un ou plusieurs modèles et chaînes de traitements basés sur les algorithmes d'apprentissage automatique,
- préparer les données (*preprocessing*), implémentation et entraînement du/des modèles proposés,
- effectuer des tests de performance sur les modèles implémentés,
- intégrer des sorties aux outils développés au projet MEVEL.

Le projet MEVEL développé depuis 2 ans par l'équipe IEIAH du LIUM permet à n'importe quel enseignant d'importer un environnement virtuel dédié à l'apprentissage de gestes professionnels (gestes de peinture, lancers de fléchette, travaux pratiques de biologie, etc.). MEVEL y greffe des outils personnalisés d'évaluation automatique des mouvements produits en EV. Le principe de l'évaluation de la tâche repose notamment sur une comparaison des mouvements de l'apprenant avec les démonstrations de l'enseignant. Pour cela, l'enseignant doit définir et placer en amont des *CheckPoints(CPs)* 3D, c'est-à-dire des formes géométriques simples (cube, sphère, etc.) au travers desquels le geste effectué par l'apprenant doit passer à un temps précis (cf. Les trois parallépipèdes rectangles nommés SCP, ICP, ECP sur la figure 1). Dans le cadre de ce stage, vous contribuerez à la conception et au déploiement d'une chaîne de traitements, basée sur des outils de machine learning, qui permettra, à partir des démonstrations de l'enseignant, de prédire le nombre, l'emplacement (position et orientation) et les propriétés des CPs 3D en EV. Une collaboration avec un doctorant en informatique du LIUM pour le choix et la conception des modèles sera assurée. Le candidat intégrera le Laboratoire d'Informatique de l'Université du Mans (LIUM), sur le site de Laval au CERIU<sup>2</sup>.

## Profil :

En préparation d'un Master 2 ou d'un diplôme d'Ingénieur en informatique. Le candidat doit :

- Avoir des connaissances théoriques et pratiques solides en machine learning
  - Avoir des compétences en programmation Python.
  - Connaître Tensorflow ou Keras est un plus.
- Aucune connaissance en modélisation 3D, réalité virtuelle ou image de synthèse n'est nécessaire,
  - mais des connaissances basiques/élémentaires en géométrie 3D (translation, rotation, etc.) sont appréciées
- Travailler avec méthode et rigueur.
- Avoir des qualités d'organisation, qualités relationnelles, écoute et disponibilité.

***Stage à temps plein basé au CERIUM<sup>2</sup> sur le site de l'IUT de Laval***

## Pour plus d'informations, contactez :

Jean DJADJA, Doctorant, département Informatique, I.U.T de Laval, Le Mans Université, tuteur du stage ([djddja@univ-lemans.fr](mailto:djddja@univ-lemans.fr))

Ludovic Hamon, Enseignant-Chercheur, département Informatique, I.U.T de Laval, Le Mans Université, tuteur du stage ([ludovic.hamon@univ-lemans.fr](mailto:ludovic.hamon@univ-lemans.fr))

***Pour candidater*** : Merci d'adresser CV + lettre de motivation à [djddja@univ-lemans.fr](mailto:djddja@univ-lemans.fr) et [ludovic.hamon@univ-lemans.fr](mailto:ludovic.hamon@univ-lemans.fr)

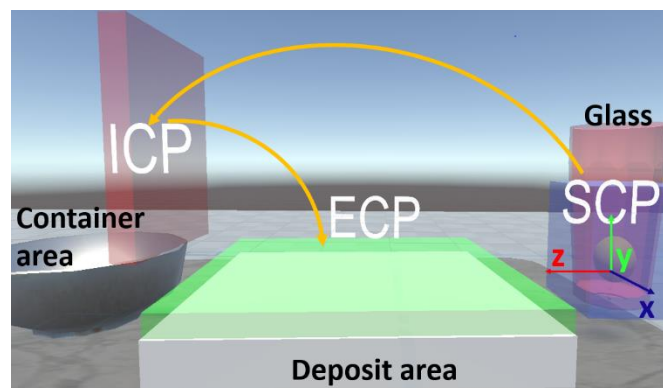


Figure 1 : une tâche de manipulation d'un verre contenant une balle. L'apprenant doit ici prendre le verre contenant la balle sur la droite, déposer la balle dans le conteneur sur la gauche et déposer le verre vide sur la zone de dépôt.