



## Proposition de Stage de Master recherche 2014 – 2015

# *Eye Tracking* et modèle de saillance visuelle pour les objets tridimensionnels

**Durée :** 6 mois

**Accueil :** Laboratoire ICube (CNRS / Université de Strasbourg )  
Collaboration avec les laboratoires LIRIS, INSA – Lyon et XLIM (Poitiers)

**Encadrement :** Hyewon Seo (ICube, Strasbourg, [seo@unistra.fr](mailto:seo@unistra.fr)), en collaboration avec  
Guillaume Lavoué (LIRIS, INSA, [glavoue@liris.cnrs.fr](mailto:glavoue@liris.cnrs.fr))  
Chaker Larabi (XLIM, Poitiers, [chaker.larabi@univ-poitiers.fr](mailto:chaker.larabi@univ-poitiers.fr))

**Prérequis :**

- Programmation C/C++ et/ou Matlab
- Connaissances et intérêt pour les maillages 3D

**Mots-clefs :** Eye-tracking, zones/point saillance, vérité terrain pour l'évaluation de méthodes.

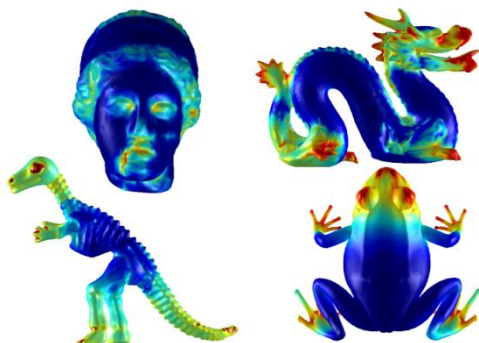


Fig.1 : Cartes de saillance pour différents objets 3D. Algorithme automatique de [1].



Fig.2 : Zones de fixation du regard lors de la visualisation d'un tableau [2].



Fig.3 : Exemple d'oculomètre.

### Contexte :

L'équipe IGG (Informatique Géométrique et Graphique) du laboratoire ICube (UMR7357 CNRS) développent plusieurs méthodes d'extraction de points saillants pour les objets tridimensionnels (statiques et dynamiques, voir la Fig.1) [1][3][4]. Savoir prédire ces zones de points saillants est particulièrement utile pour de nombreuses applications (choix de niveaux de détails dans un jeu vidéo, musée virtuel 3D, recalage et compression de maillages, etc.).

Malheureusement, aucune vérité terrain ne permet de valider les modèles automatiques de détection de points saillants. D'après des études du mécanisme perceptuel impliqué dans la visualisation d'objets tridimensionnels menées par l'équipe M2Disco du laboratoire LIRIS (UMR5205



CNRS) [5][6], nous focalisons notre attention et notre regard sur certaines régions de la scène dites *saillantes* lorsque nous visualisons une scène 3D. Ce phénomène est le même que lorsque nous visualisons une image ou une vidéo (voir la Fig.2). Pourtant, aucune expérience sérieuse d'oculométrie (eye tracking) n'a été conduite à ce jour pour les objets 3D.

### Sujet :

Nous souhaitons mettre en place une expérience d'*eye tracking* dans le cadre de la visualisation de modèles tridimensionnels. Cette expérience sera conduite en utilisant un oculomètre, appareil qui permet de mesurer le mouvement des yeux (voir la Fig.3). Les résultats de cette expérience nous permettront d'évaluer sur une base quantitative les algorithmes existants de prédiction de la saillance et de proposer un benchmark à la communauté scientifique. Nous souhaitons également dans un deuxième temps proposer notre propre modèle de saillance basé sur une analyse des résultats de notre expérimentation.

### Les objectifs de ce stage :

1. Mise en place et réalisation de l'expérience d'*eye tracking*. L'expérimentation sera réalisée au laboratoire XLIM de Poitiers qui dispose d'un oculomètre performant.
2. Post-traitement des données oculométriques. Il s'agira ici de transférer les données *Images 2D* issues de l'oculomètre sur les modèles 3D afin d'obtenir une *vérité-terrain* des zones saillantes de ces modèles 3D.
3. Proposition de métriques et de méthodes pour évaluer, grâce à la vérité terrain obtenue, les algorithmes automatiques existants de prédiction de la saillance.
4. Proposition d'un nouvel algorithme de prédiction de la saillance 3D, par exemple par l'utilisation de méthodes d'apprentissage automatique.

### Bibliographie

- [1] Leifman, G., Shtrom, E., and Tal, A. 2012. Surface regions of interest for viewpoint selection. In Proc. CVPR 2012.
- [2] Alfred L. Yarbus, Eye Movements and Vision, Plenum Press, 1967.
- [3] Ran Song, Yonghuai Liu, Ralph R. Martin, and Paul L. Rosin. 2014. Mesh saliency via spectral processing, ACM Trans. Graph. 33, 1, Article 6 (February 2014).
- [4] Mykhalchuk V., Seo H., Cordier F., On spatio-temporal feature point detection for animated meshes, The Visual Computer, 2014.
- [5] Lavoué G , A Multiscale Metric for 3D Mesh Visual Quality Assessment, Computer Graphics Forum, vol. 30, No. 5, pp. 1427-1437, 2011.
- [6] Lavoué, G. (2009). A local roughness measure for 3D meshes and its application to visual masking. ACM Transactions on Applied Perception (TAP), 5(4).