

IRISA - UMR 6074  
Dossier suivi par : **Olivier Le Meur**  
[olemeur@irisa.fr](mailto:olemeur@irisa.fr)  
Tel. +33 (0)2 99 84 74 25

## Proposition de thèse, Laboratoire IRISA, Rennes

### Sujet de thèse :

Caractérisation et modélisation de l'influence de l'attention esthétique  
sur le déploiement visuel

### Directeur de thèse

- Olivier Le Meur (MCF HDR), [http://people.irisa.fr/Olivier.Le\\_Meur/](http://people.irisa.fr/Olivier.Le_Meur/), [olemeur@irisa.fr](mailto:olemeur@irisa.fr)
- Rémi Cozot (MCF HDR), <http://cozot.free.fr/>, [remi.cozot@irisa.fr](mailto:remi.cozot@irisa.fr)

### Lieu et début

Laboratoire IRISA (Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires), <http://www.irisa.fr/>

Equipe : PERCEPT (en cours de création)

Démarrage : septembre / octobre 2017



### Contexte

Notre environnement visuel contient de nombreuses informations qu'il nous est pas possible de traiter simultanément. Pour pallier le fait que l'humain a des ressources cognitives limitées, un mécanisme, appelé attention visuelle, permet de sélectionner et de traiter en priorité certains éléments de la scène en dirigeant notre regard sur des zones particulières. L'attention visuelle est constituée de deux types de traitement : un traitement ascendant et un traitement descendant. Le premier est automatique et inconscient ; il dépend fortement de la saillance visuelle, phénomène lié au contraste d'un élément avec son environnement. Le traitement descendant, quant à lui, est un traitement lent, conscient, dépendant fortement de l'observateur et de la tâche à accomplir. Ce traitement peut fortement influencer la façon dont on regarde une scène [1-3].

### Objectifs

L'objectif de la thèse est d'étudier l'influence de la saillance esthétique sur le déploiement de notre attention. La saillance esthétique est générée par le créateur à partir d'un certain nombre de modalités visuelles comme la profondeur de champ, composition de la scène et ambiance lumineuse [4]. Pour déterminer les facteurs esthétiques modulant le traitement ascendant, on se propose de mener des expérimentations oculométriques sur des images de synthèse de scènes 3D ainsi que sur des œuvres artistiques réelles (peinture, film...) . L'intérêt des images de synthèses est de pouvoir contrôler l'ensemble des paramètres de mise en scène.

Le but de cette thèse est donc de répondre aux problèmes suivants :

- (i) Déterminer et modéliser les facteurs esthétiques influençant l'attention visuelle (i.e. la façon de regarder et de naviguer dans une scène)
- (ii) Définir une nouvelle génération de modèle de saillance prenant en compte les traitements ascendant et descendant (ces derniers étant générés par l'esthétique de la scène). Cette nouvelle génération se basera sur des modèles saccadiques développés récemment dans l'équipe [6,7].

Outre ces deux aspects, il sera envisagé de

- (iii) Déterminer la signature visuelle des artistes (peintre célèbre, photographe célèbre...) à partir des données oculaires de l'observateur dans le but de reproduire un style artistique donné ;
- (iv) Prédire l'esthétique d'une scène visuelle [7] ;
- (v) Reproduire la mise en scène d'un artiste.

Les mots clés de cette thèse sont : perception visuelle, esthétique, traitement d'images, extraction de caractéristiques profondes (*deep feature [8]*), apprentissage supervisé de type apprentissage profond (*deep learning*).

## Profil du candidat

- Cette thèse nécessite de solides connaissances en traitement du signal et des images avec une spécialisation dans l'un ou plusieurs des domaines suivants : modélisation bio-inspirée, perception visuelle, apprentissage, Vision par ordinateur.
- Les langages de programmation / librairie utilisés sont : Matlab, C++, python et OpenCV.
- Formation : Master ou diplôme d'ingénieur avec excellents résultats
- Goût pour la modélisation bio-inspirée et développement méthodique de validations expérimentales

Publications : la thèse devra donner lieu à des publications dans le domaine de la perception visuelle, du traitement de l'image et l'esthétique.

Le candidat devra passer une audition devant un jury afin de valider le financement de thèse. Deux vagues d'audition sont prévues. La première est en avril prochain.

## Références

- [1] Koch, C., & Ullman, S. (1987). Shifts in selective visual attention: towards the underlying neural circuitry. In *Matters of intelligence* (pp. 115-141). Springer Netherlands.
- [2] Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive psychology*, 12(1), 97-136.
- [3] Itti, L., & Koch, C. (2001). Computational modelling of visual attention. *Nature reviews neuroscience*, 2(3), 194-203.
- [4] Machado, P., & Cardoso, A. (1998, November). Computing aesthetics. In *Brazilian Symposium on Artificial Intelligence* (pp. 219-228). Springer Berlin Heidelberg.

- 
- [5] Le Meur, O., & Liu, Z. (2015). Saccadic model of eye movements for free-viewing condition. *Vision research*, 116, 152-164.
- [6] Le Meur, O., & Coutrot, A. (2016). Introducing context-dependent and spatially-variant viewing biases in saccadic models. *Vision research*, 121, 72-84.
- [7] Dhar, S., Ordonez, V., & Berg, T. L. (2011, June). High level describable attributes for predicting aesthetics and interestingness. In *Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2011 IEEE Conference on* (pp. 1657-1664). IEEE.
- [8] Zhou, B., Khosla, A., Lapedriza, A., Oliva, A., & Torralba, A. (2016). Learning deep features for discriminative localization. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 2921-2929).