

## Proposition de sujet de stage (4 ou 6 mois) à l'Université Gustave Eiffel - 2024

Département et laboratoire de rattachement	COSYS – PICS-L
Encadrants référents	Roland Brémond / Jean-Philippe Tarel
Titre du stage	<b>Modélisation numérique de la perception des contrastes en vision humaine par traitement d'images</b>
Spécialité(s) du stage	Perception humaine et traitement d'image
Lieu de travail	Marne-la-Vallée (RER A / Noisy-Champs)

Pour les réseaux de neurones artificiels travaillant sur des images comme les Convolutional Neural Networks (CNN), la visualisation des poids des premières couches [1] montre des liens avec les opérations de bas niveau du système visuel humain [2]. Ces opérations ont été modélisées depuis plusieurs décennies et consistent en la détection de contrastes selon différentes orientations, à différentes échelles spatiales en niveau de gris. Fort de ces connaissances, il est avantageux de modéliser numériquement ces opérations de perception bas niveau du système visuel humain sous la forme d'un algorithme afin de pouvoir réaliser la détection et la caractérisation des contrastes qui est une tâche fondamentale en analyse des images numériques.

L'objectif du stage est donc de constituer un algorithme de détection et de caractérisation des contrastes dans une image numérique, en niveau de gris comme en couleurs, se fondant sur nos connaissances en visibilité et en perception des contrastes dans la vision humaine. La mission du stagiaire sera la suivante :

- Réaliser un état de l'art sur l'estimation des contrastes couleurs et de leur visibilité dans les images numériques.
- Implémenter un modèle numérique de référence, issu de la littérature, de l'estimation des contrastes en niveau de gris et de leur visibilité.
- Etendre ce modèle pour proposer un nouveau modèle numérique de l'estimation des contrastes colorés et de leur visibilité dans les images.
- Concevoir et mettre en place une procédure d'évaluation des performances d'un estimateur des contrastes et de leur visibilité dans les images.
- Tester et évaluer le nouveau modèle numérique par rapport au modèle choisi en référence sur une application concrète de détection dans les images.

Le candidat/candidate devra avoir une bonne maîtrise de la programmation en Python.

[1] A. Krizhevsky, I. Sutskever, G.E. Hinton, Imagenet classification with deep convolutional neural networks, *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2012.

[2] C. Blakemore, F.W. Campbell, On the existence of neurons in the human visual system selectively sensitive to the orientation and size of retinal images, *The Journal of Physiology*, 203.1, 1969.

**Contacts :** [Roland.Bremond@univ-eiffel.fr](mailto:Roland.Bremond@univ-eiffel.fr) [Jean-Philippe.Tarel@univ-eiffel.fr](mailto:Jean-Philippe.Tarel@univ-eiffel.fr)