

# Classification et Détection d'Objets dans des Images.

**Mots-clé :** *classification et segmentation d'image, détection de points d'intérêt, ensemble learning, fonctions de croyance*

**Résumé :** Dans un contexte de vision par ordinateur et de classification d'images, nous allons nous intéresser à la détection d'objets dans des images et/ou vidéos.

La détection d'objets et de formes se fait classiquement par la mise en correspondance de *points d'intérêt*. Cependant, depuis 2012 d'autres méthodes plus directes mais difficilement interprétables (apprentissage profond), ont révolutionné le domaine en présentant des résultats bien supérieurs. Cependant, nous avons pu montrer [7, 8] que les points d'intérêt d'une image peuvent se calculer en appliquant des filtres orientés à chaque pixel de l'image et que ces filtres peuvent fournir aussi des descripteurs. Les mises en correspondance obtenues surpassent très nettement les méthodes classiques. Il serait alors possible d'appliquer ces nouveaux filtres en évitant un apprentissage profond.

L'utilisation simultanée de plusieurs filtres (différentes longueurs/largeurs) est souhaitable quitte à considérer l'incertitude relative à chaque filtre. Dès lors, un des objectifs de la thèse sera d'agrèger les sorties obtenues par ces différents filtres en utilisant pour cela la théorie des fonctions de croyance qui fournit un cadre idéal pour le traitement d'incertitude [2, 3].

Une difficulté majeure des méthodes de classification par comparaison de points d'intérêt est la variabilité du nombre de ces points à considérer. En utilisant l'incertitude associée à chaque point d'intérêt, ce nombre pourrait être inféré de manière à maximiser les performances de classification. Une fois les points d'intérêts détectés, leur utilisation par un classifieur bien déterminé permettra de finalement classer les images ou les objets qu'elles contiennent.

**Profil recherché :** Universités ou (grandes) écoles, titulaire d'un master 2 en informatique avec une forte composante en machine learning et/ou traitement d'image ou d'un master 2 en Statistique/Science de la donnée avec une forte composante informatique et une expérience en traitement d'image.

## Compétences requises :

- bon niveau de programmation en C indispensable, Matlab, et/ou R, Python
- bonnes compréhension des données de type image et des problématiques de segmentation
- forte capacité de rédaction et de présentation
- bonne maîtrise de l'algèbre linéaire
- bonne connaissance théorique et pratique du machine learning

## Compétences fortement appréciées :

- connaissances approfondies en Probabilités et Statistique
- Intérêt pour la Recherche et l'Intelligence Artificielle
- Anglais scientifique lu et écrit

## Références:

1. "Image Classification using Random Forests and Ferns" - Bosch, Zisserman and Munoz, ICCV 2007
2. "A Mathematical Theory of Evidence," Shafer, Princeton University Press, Princeton, 1976
3. "Sequential object detection using belief function theory" – Rekik, et al. – ATSP 2014
4. "Learning decision trees from uncertain data with an evidential em approach", Sutton et al., ICMLA 2013
5. "Defining belief functions using mathematical morphology – Application to image fusion under imprecision" – Bloch, International Journal of Approximate Reasoning 48(2), June 2008, p 437-465
6. "Shape quantization and recognition with randomized trees", Amit and Geman, Neural Computation 9(7), 1997
7. "A novel image descriptor based on anisotropic filtering" D. Venkatrayappa, P. Montesinos, D. Diep, and B. Magnier. CAIP 2015.
8. Détection de coins par combinaison de filtres asymétriques orientés. B. Magnier, H. Abdulrahman, P. Montesinos. GRETSI 2017.
9. 9. YOLO9000: Better, Faster, Stronger. J. Redmon, A. Farhadi. CVPR2017.

Pour toute candidature merci d'envoyer CV, lettre de motivation, notes de Master et recommandations à [philippe.montesinos@mines-ales.fr](mailto:philippe.montesinos@mines-ales.fr), [baptiste.magnier@mines-ales.fr](mailto:baptiste.magnier@mines-ales.fr) et [nicolas.sutton-charani@mines-ales.fr](mailto:nicolas.sutton-charani@mines-ales.fr)