

# Modèles hybrides de relations spatiales modélisées par apprentissage dans des arbres de composantes connexes

## Mots clés :

- **Directeur de thèse** : laurent WENDLING
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Laboratoire d'Informatique PARIS DEscartes
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

## Résumé du projet de recherche (Langue 1)

La reconnaissance d'objets constitue un axe de recherche important en lien avec l'interprétation d'images. Les approches sont généralement décomposées en deux catégories : structurelle, à partir d'une décomposition des objets, ou statistiques, à partir d'une évaluation des caractéristiques propres aux objets. Des travaux plus ou moins récents se focalisent sur l'amélioration de la précision de la reconnaissance en essayant d'intégrer des relations spatiales dans la phase d'appariement. Notre équipe travaille sur plusieurs modèles de modélisations spatiales qui font références dans le domaine (voir par exemple [1][2]) en proposant une interprétation plus proche de la perception humaine. Dans cette thèse, nous proposons de définir de nouvelles descriptions de relations spatiales intégrant des concepts ponctuels et régions et en considérant des descriptions statistiques et structurelles. L'objectif est de construire un concept hybride puissant, indépendant de l'application, et pouvant aussi être généralisé par apprentissage à des familles de relations spatiales. [1] Matsakis P., Wendling L., A New Way to Represent the Relative Position of Areal Objects », IEEE transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 21(7):634-643, 1999. [2] N. Loménie, D. Racoceanu, Point Sets Morphological Filtering and Semantic Spatial Configurations Modeling: application to microscopic image analysis, Pattern Recognition, pp. 2894–2911, 2012.

## Résumé du projet de recherche (Langue 2)

Cette proposition de thèse intègre plusieurs défis. L'approche classique d'arbre de composantes connexes sera adaptée pour extraire des régions d'intérêt à différents niveaux. Un premier objectif sera de définir de nouveaux modèles de relations spatiales (binaires ou floues) permettant de passer progressivement d'une description fondée sur des points à une description fondée sur des régions. C'est-à-dire en modélisant le passage d'une description ponctuelle des bas niveaux de l'arbre à une description plus globale en considérant des niveaux intermédiaires et élevés dans l'arbre. Ceci induira aussi la modélisation d'une nouvelle description hiérarchique composée d'ARG en lien avec la description arborescence initiale. L'étape suivante consistera à définir des algorithmes de recherche par le contenu adaptés à ces descriptions. Un autre défi portera sur l'apprentissage de relations spatiales en fonction des descriptions. Un des objectifs sera de quantifier quel type de relations spatiales (topologiques, directionnelles, géométriques), au sens de Freeman, est le plus adapté en fonction de l'application en cours et ceci pour s'approcher à terme d'une interprétation sémantique. La compréhension et l'interprétation des images histopathologiques constituent un axe thématique de recherche très important de l'université Paris Descartes. Les modèles hybrides pourront être appliqués sur de telles images pour définir des relations spatiales de haut niveau ou dans un cadre de recherche par le contenu sur des pathologies similaires. Par ailleurs l'étude de ces nouvelles descriptions spatiales entrent aussi pleinement dans le projet de plateforme du LIPADE (suivi d'individus et interprétation par exemple).

## Informations complémentaires (Langue 1)

Des collaborations pourront aisément être réalisées pour comparer ou affiner ses modèles avec des chercheurs reconnus à l'international sur l'intégration de l'aspect topologiques et les Bag-of-relations avec Santosh KC (Assistant Professor - université de Dakota du Sud) et en fonction des descripteurs composites de relations spatiales récemment proposés par Pascal Matsakis - Full Professor université de Guelph.

## Informations complémentaires (Langue 2)

De nombreux liens en imagerie histopathologiques existent déjà à L'hôpital Sainte-Anne (imagerie du cerveau) ou à l'HEGP et permettront d'alimenter le travail de recherche en données images réelles pré-cliniques, cliniques ou biologiques.