

# PROPOSITION DE STAGE

## Master Recherche

### Champs de phase et champs de Markov pour la modélisation de forme

**Institution :** INRIA

**Ville et pays :** Sophia Antipolis (près d'Antibes), France

**Équipe-projet :** Ariana, projet commun CNRS/INRIA/UNS, <http://www-sop.inria.fr/ariana/>

**Nom et adresse électronique des encadrants :**

- Ian Jermyn, CR INRIA, tél : +33 (0)4 92 38 76 83, email : [Ian.Jermyn@sophia.inria.fr](mailto:Ian.Jermyn@sophia.inria.fr)
- Josiane Zerubia, DR INRIA, tél: +33 (0)4 92 38 78 65, email : [Josiane.Zerubia@sophia.inria.fr](mailto:Josiane.Zerubia@sophia.inria.fr)

**Nom et adresse électronique du responsable du projet :**

Josiane Zerubia, DR INRIA, tél : +33 (0)4 92 38 78 65, email : [Josiane.Zerubia@sophia.inria.fr](mailto:Josiane.Zerubia@sophia.inria.fr)

**Présentation générale du domaine :**

La modélisation de la forme est un sujet de grande importance pour le traitement d'image et la vision par ordinateur : il existe plusieurs problèmes de segmentation pour lesquels une connaissance a priori de la forme de l'objet recherché est essentielle pour la solution du problème. Quand la topologie de cette région n'est pas contrainte (e.g. en détectant un nombre inconnu d'objets ou des objets ayant la forme d'un réseau), les méthodes actuelles ne s'appliquent pas. Les contours actifs d'ordre supérieur (CAOS) incorporent une information sophistiquée sur la forme sans contraindre la topologie, via des interactions de longue portée entre les points du bord de la région. On peut reformuler les CAOS comme des modèles 'champ de phase', un cadre pour la modélisation de régions très utilisé en physique. Ce cadre possède plusieurs avantages par rapport à la formulation en termes de contours. En particulier, il devrait faciliter la construction de versions probabilistes des modèles CAOS.

(Plus d'information disponible sur <http://www-sop.inria.fr/ariana/en/publications.php?name=Jermyn.>)

**Objectifs du stage :**

Les applications des champs de phase, de type CAOS, ont jusqu'ici utilisé une simple descente de gradient pour trouver une estimée au sens du Maximum a Posteriori (MAP) de la région recherchée. De tels algorithmes ne peuvent trouver facilement que des minima locaux, ce qui veut dire que le succès ou pas du modèle dépend largement de l'algorithme. La transformation d'un modèle de type champ de phase en un modèle de type champ de Markov (MRF) binaire permet l'utilisation de méthodes d'échantillonnage et du recuit simulé, ce qui devraient permettre de mieux approcher le minimum global, mais l'utilisation des variables binaires implique une perte de précision géométrique.

Ce stage a deux buts principaux, tout d'abord comparer quantitativement les résultats obtenus en utilisant une descente de gradient avec un champ de phase à ceux obtenus via un recuit simulé avec un champ de Markov binaire. Une partie de ce travail sera la vérification et, si nécessaire l'amélioration, des relations théoriques entre le champ de phase en continu et le MRF discret. Puis d'étudier, d'implanter et de tester l'échantillonnage et le recuit simulé avec un champ de Markov réel dérivé du modèle champ de phase. L'idée est que ce modèle pourrait préserver la précision géométrique du champ de phase, ainsi que les avantages algorithmiques du champ de Markov.

**Compétences souhaitées :**

Bonne connaissance des méthodes variationnelles (en particulier, les contours actifs si possible) et de la modélisation probabiliste (en particulier, les champs de Markov si possible) ; bon sens physique ; programmation en Matlab et C/C++.

**Salaire :** entre 788 et 974 euros net/mois selon lieu de résidence. Durée du stage entre 5 et 6 mois.

**Possibilité de rester en thèse :** oui si bons résultats