



Proposition de sujet de stage

Titre de la thèse : Déconvolution de grandes images astrophysiques avec réponse instrumentale variant spatialement

Laboratoire : CosmoStat

Nom du responsable du stage: Jean-Luc Starck (CEA France)

Coordonnées : jstarck@cea.fr

<http://jstarck.cosmostat.org> , ☎ : 01 69 08 57 64

Thèmes scientifique : *Déconvolution, Projet Euclid, Cosmologie, parcimonie, matrices de rang faible, apprentissage de dictionnaire.*

Sujet de stage:

Le projet spatial Euclid, dont le lancement est prévu en 2020, observera le ciel en optique et en infrarouge et permettra de construire des cartes de très grandes échelles afin mesurer les distorsions gravitationnelles jusqu'à des redshifts très élevés. Grâce à ces mesures de cisaillement gravitationnel, nous pourrons reconstruire des cartes de matières noires de 20000 degrés carrés, soit la moitié du ciel.

L'un des problèmes majeurs pour atteindre les objectifs scientifiques est la nécessité de modéliser la fonction d'étalement du point (Point Spread Function ou PSF en anglais) du satellite (PSF) avec une très grande précision. Une fois le champ de PSF calculé, il pourra ensuite être intégré dans des applications de restauration d'image Euclid. Il faudra alors développer une méthode déconvolution, utilisant le champ de PSF, et trouver une solution régularisée soit par une contrainte de parcimonie, soit par une contrainte de rang faible sur les galaxies. La minimisation de fonctionnelle se fera en utilisant un algorithme dérivé de récents travaux dans le domaine de l'optimisation, la théorie proximale.

L'environnement scientifique:

La stage se déroulera au sein du groupe de recherche pluridisciplinaire, CosmoStat, au service d'Astrophysique du CEA sous la direction de Jean-Luc Starck. L'équipe est très impliquée dans le projet Euclid et le weak lensing. L'équipe a une très forte expertise dans différents domaines (mesure de PSFs, mesure de formes, problèmes inverses, weak lensing, etc).

Moyens techniques/informatiques

Le stage nécessitera l'apprentissage de techniques de traitement du signal (déconvolution, problèmes inverse, parcimonie, théorie proximale, norme nucléaire, etc), la conception et le développement de code en python, et l'application de ce code à des données astronomiques.

Le développement se fera sur machine linux ou MAC/OS X.