



## Détection d'amas de galaxies par cisaillement gravitationnel pour Euclid (4-6 mois)

**Spécialité** Astrophysique

**Niveau d'étude** Bac+5

**Formation** Master 2

**Unité d'accueil**

**Candidature avant le** 28/02/2019

**Durée** 4 mois

**Poursuite possible en thèse** non

**Contact** [PIRES Sandrine](mailto:sandrine.pires@cea.fr)  
+33 1 69 08 92 63  
[sandrine.pires@cea.fr](mailto:sandrine.pires@cea.fr)

**Autre lien**  
[http://www.cosmostat.org/wp-content/uploads/2018/09/InternClus\\_MA.pdf](http://www.cosmostat.org/wp-content/uploads/2018/09/InternClus_MA.pdf)

### Résumé

Le but du stage est d'appliquer une méthode existante (GLIMPSE) pour détecter et estimer la masse des amas de galaxies par effet de cisaillement gravitationnel.

### Sujet détaillé

#### CONTEXTE:

Les amas de galaxies sont les plus grandes structures de l'Univers liées par la gravité. Leur contenu est le reflet de celui de l'Univers: 85% de matière noire et seulement 15% de matière ordinaire. Les amas sont une précieuse source d'information pour la Cosmologie et sont particulièrement importants pour l'étude de la matière noire. La deflexion des rayons lumineux par les amas de galaxies par effet de lentille gravitationnelle permet de cartographier la masse des amas indépendamment de sa nature. Les futurs relevés grand champ dédiés à la mesure du cisaillement gravitationnel tels que Euclid vont permettre pour la première fois de détecter des amas de galaxies directement sur leur masse totale. Cela va nous permettre de construire un catalogue d'amas représentant la vraie population d'amas qui va ainsi nous permettre de mieux contraindre les abondances d'amas de galaxies dans l'Univers.

#### SUJET:

Les objectifs du stage sont les suivants:

- 1- Se familiariser avec les méthodes existantes de détection et estimation de la masse des amas de galaxies par effet de cisaillement gravitationnel.
- 2- Comparer les résultats obtenus avec GLIMPSE aux techniques standards en utilisant des simulations (catalogues de galaxies et d'amas de galaxies)

---

**CANDIDAT:**

Le candidat est un étudiant en Master ou en Ecole d'ingénieur en physique, astrophysique ou traitement du signal/image. Une expérience de programmation en python est un plus.

**STAGE:**

Le stage se déroulera au sein du département d'astrophysique (<http://irfu.cea.fr/Sap>) du CEA Saclay, à l'interface entre le groupe amas de galaxies et le groupe CosmoStat. L'encadrement sera mené conjointement entre Sandrine Pires (Astrostatisticienne et spécialiste du cisaillement gravitationnel) et Gabriel Pratt (spécialiste des amas de galaxies).

**Mots clés**

Amas de Galaxies, Lentilles gravitationnelles faibles, Problèmes Inverses

**Compétences****Logiciels**

python

---

## Summary

The student will work on applying an existing algorithm (GLIMPSE) to detect and estimate the mass of galaxy clusters from weak lensing data.

## Full description

### CONTEXT:

Clusters of galaxies are the largest and most massive collapsed structures in the Universe. Their content reflects that of the Universe : 85% of dark matter and only 15% of ordinary matter in the galaxies and the inter-galactic gas. Clusters contain valuable information on cosmology, and are particularly important for dark matter studies. Weak Lensing is the process in which light from background galaxies is bent by foreground objects (i.e cluster of galaxies) as it travels toward us. The resulting distortions in the shape of background galaxies provides a direct way to probe the total mass distribution of galaxy clusters.

Upcoming full-sky weak lensing surveys such as Euclid will offer for the first time the possibility to detect galaxy clusters based on their lensing signal i.e. directly on their total mass. This will allow us to build a galaxy cluster catalogue representative of the true cluster population, providing new constraints on galaxy cluster abundances in the Universe.

### SUBJECT:

The objectives of the internship are the following:

- 1- Get familiar with the various weak lensing galaxy cluster detection and mass estimation methods currently available
- 2- Compare the results obtained with GLIMPSE to the standard techniques based on simulated galaxy/halos catalogues

The proposed work will allow the student to learn about inverse problems, sparse image processing and their application to astronomical problems.

### CANDIDATE:

The candidate should be a Master/Engineer student in either physics, astrophysics or signal/image processing. Experience with python coding would be advantageous.

### INTERSHIP:

The internship will take place in the Astrophysical Department of CEA Saclay (<http://irfu.cea.fr/Sap>), at the interface of the Galaxy Clusters group and the CosmoStat group. Supervision will be jointly performed by Sandrine Pires (Astrostatisticienne et spécialiste and Weak Lensing expert) and Gabriel Pratt (Galaxy Cluster expert).

## Keywords

Clusters of galaxies, Weak Lensing, Inverse problems

## Skills

## Softwares

---

python