

Proposition de thèse – 2023-2026

Thématique : Cosmologie Observationnelle

Sujet de thèse : Sonder la structure de l'Univers avec les Supernova de Type Ia

Directeur de thèse : Mickael Rigault, Florian Ruppin

Téléphone :

Email :

Adresse : IP2I Lyon – Bureau XXX
Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac
4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Description du travail demandé :

L'avènement des grands sondages optiques au sol (ZTF, 2018-2025 ; LSST, 2025-2035) permet d'acquérir des milliers de supernovæ de type Ia, dont il est possible d'estimer des distances cosmologiques. Cette statistique permet maintenant d'estimer précisément le taux actuel de formation des grandes structures de l'Univers. Comparer ce taux avec celui dérivé à des redshifts plus élevés, issus du *Weak Lensing* (Euclid, Subaru) et des *Redshift Space Distortions* (DESI, Euclid), constitue un test particulièrement contraignant pour la théorie de la relativité générale, ainsi que pour les propriétés des secteurs sombres de l'Univers.

Au sein de l'équipe Cosmos de l'IP2I, nous dirigeons le groupe de cosmologie de ZTF et avons déjà acquis environ 5000 supernovæ. Nous sommes également membres de LSST et d'Euclid, et nous possédons une bonne expérience dans la mesure du taux de formation des structures. La thèse s'appuiera sur les outils déjà existants (et optimisés) pour mesurer le taux de formation des structures grâce aux supernovæ. Nous testerons l'impact de différents scénarios physiques afin de discriminer le modèle le plus à même de décrire nos données. On s'attend à ce que cette thèse puisse apporter la contrainte la plus forte sur les propriétés des *Large Scale Structures* à faible redshift.

Le groupe accueille actuellement une prestigieuse bourse européenne ERC, une ANR et des financements du CNES. Nous disposons donc de ressources suffisantes pour offrir à la personne rejoignant notre groupe un excellent environnement de recherche (informatique, déplacements internationaux, etc.). Au-delà d'un fort intérêt pour la cosmologie, il est attendu que l'étudiant.e sélectionné.e ait une appétence pour l'analyse des données, le développement logiciel, la communication scientifique et l'interaction avec d'autres chercheurs.



Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon
www.ip2i.in2p3.fr

PhD thesis proposal – 2023-2026

Research field: Observational Cosmology

Thesis title: Probe the Universe structure using Type Ia Supernovae

Supervisor: Mickael Rigault, Florian Ruppin

Phone:

Email:

Address: IP2I Lyon – Bureau XXX
Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac
4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Work description:

The advent of large ground-based optical surveys (ZTF, 2018-2025; LSST, 2025-2035) enables the acquisition of thousands of Type Ia supernovae, from which it is possible to estimate cosmological distances. This statistic now allows for a precise estimation of the current rate of formation of large-scale structures in the Universe. Comparing this rate with that derived at higher redshifts from Weak Lensing (Euclid, Subaru) and Redshift Space Distortions (DESI, Euclid) constitutes a particularly stringent test for the theory of general relativity, as well as for the properties of the dark sectors of the Universe.

Within the Cosmos team at IP2I, we lead the ZTF cosmology group and have already obtained approximately 5,000 supernovae. We are also members of LSST and Euclid, and we have substantial experience in measuring the rate of structure formation. The thesis will build upon the existing and optimized tools for measuring the rate of structure formation using supernovae. We will test the impact of different physical scenarios to distinguish the model most capable of describing our data. This thesis is expected to provide the strongest constraint on the properties of large-scale structures at low redshift.

The group is currently supported by a prestigious European ERC grant, an ANR grant, and funding from CNES. Therefore, we have sufficient resources to offer the selected student an excellent research environment (computing, international travel, etc.). Beyond a strong interest in cosmology, it is expected that the selected student has an aptitude for data analysis, software development, scientific communication, and interaction with other researchers.