

Ecole doctorale Astronomie & Astrophysique d'Ile-de-France

(ED127)

OBSERVATOIRE DE PARIS (*SIÈGE DE L'ÉCOLE DOCTORALE*)

UNIVERSITÉS PIERRE-ET-MARIE-CURIE (PARIS VI),

DENIS-DIDEROT (PARIS VII), PARIS SUD XI (ORSAY),

VERSAILLES-ST QUENTIN

&

PARTENARIATS: ECOLE NORMALE SUPÉRIEURE (ULM)

ECOLE NATIONALE DES SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIÈRE (CEA)

Cours Doctoral - Doctoral Lectures-2019

Open to PhD students, post-docs, and all interested

registration required to jcarter@ias.u-psud.fr

(lectures in english are possible on request)

Les Galaxies Lointaines : Observations et Modèles

de la Voie Lactée aux âges sombres

Distant Galaxies : Observations and models

from the Milky Way to dark ages

Dates : 18-22 février 2019/ February 18-22, 2019

Site : Institut d'Astrophysique de Paris (IAP),

Abstract : lectures are on observational aspects from the "Studying Distant Galaxies: Methods and Analyses"

Exercises on spectral evolution models as the code Pégase.3 (see www2.iap.fr/pegase)

Résumé : Les premiers objets dans l'Univers sont-ils des galaxies, des étoiles? Comment se forment les galaxies, par fusions successives ou accréation de gaz? Quels sont les rôles des « core-collapse » supernovae, sources de trous noirs stellaires et d'étoiles à neutrons, existe-t-il une relation entre la formation des étoiles et des noyaux actifs de galaxies et quel est le rôle des sursauts gamma, peut-on les relier aux ondes gravitationnelles?

L'astrophysique des galaxies les plus distantes a fait des progrès remarquables, en particulier avec les détecteurs CCDs dans les années 1980 puis avec la découverte des premiers satellites dans le domaine infrarouge dans les années 1990 suivie d'observations remarquables de l'ultraviolet au submillimétrique. Découvrant les premières galaxies lointaines en 1983 à $z=1.2$ jusqu'à $z=8$ en 2016, on a percé l'univers sur plus de 12 milliards d'années-lumière en arrière.

Mais ces découvertes fascinantes posent cependant des problèmes d'interprétation qui nécessitent un "outillage" et une connaissance préalable indispensables pour tout(e) scientifique motivé(e) par ces questions. Cela inclut les aspects **observationnels** pour lequel le cours suivra l'ouvrage de référence "Studying Distant Galaxies: Methods and Analyses" (*) et **théoriques** avec le modèle de synthèse Pégase.3 pour l'évolution spectrale, chimique et nébulaire des galaxies, en cours de publication (**) en relation avec plusieurs intervenants sur les phénomènes de haute énergie.

*) cf <http://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/q0016> ou extraits du manuel dans <https://arxiv.org/abs/1701.03794>

**) *article en cours de publication et "readme", en ligne sur www2.iap.fr/pegase/pegase3*

Lundi/Monday, IAP, 18/02/2019

9h30-12h30

Méthodes & Analyses :

Grands relevés et effets de sélection cosmologiques. Exemples : CANDELS, VUDS, 3D-HST. Comment et avec quelle précision construire une fonction de luminosité ?
Photométrie multi-longueurs d'onde et distribution d'énergie spectrale.

(Large surveys and luminosity functions : selection effects ; multi-wavelength photometry and Spectral Energy Distribution)

Francois Hammer, Observatoire de Paris

déjeuner

14h30 -18h TP: Imagerie multi longueur-d'onde, construction d'une SED et estimation de la masse stellaire d'une galaxie.

(Multi-wavelength analysis and calculation of stellar mass from SED)

Mathieu Puech, Observatoire de Paris

Mardi/Tuesday, IAP, 19/02/2019

9h30-11h00 Evolution cohérente des composantes (gaz, étoiles et grains): Histoire de la formation d'étoiles par types spectraux. Distances et Expansion de l'Univers.

(Distant galaxies coherency of component evolution with star formation history, Universe expansion and distance)

Brigitte Rocca-Volmerange, IAP, Professor emeritus

11h10-12h40 Chimie des galaxies lointaines : chimie du gaz et des étoiles via la spectroscopie intégrée et relation masse-métallicité. Nature de la relation SFR-Masse.

(Distant galaxy chemistry : mass metallicity, SFR mass relations)

Francois Hammer, Observatoire de Paris

déjeuner

14h30 -18h TP: Initiation à la construction de galaxies synthétiques à tout âge (et donc tout z) et par types en fonction de l'histoire de la formation, de l'évolution et de la mort

des étoiles avec le code PEGaSE. (Initiation to galaxy synthetic templates at any age (or z) and types from star formation, evolution and death with Pegase, www2.iap.fr/pegase)
Brigitte Rocca-Volmerange, IAP, Professor emeritus

Mercredi/Wednesday, IAP, 20/02/2019

9h30-12h30 : Classification morphologique des galaxies distantes. La cinématique résolue spatialement avec les intégrales de champs. Définition de la classification morpho-cinématique. Mergers versus disques en rotation. Relation de Tully-Fisher. (Morphology and spatially resolved kinematics : mergers versus rotating disks & Tully-Fisher relation)

François Hammer, Observatoire de Paris

Déjeuner

14h30 -18h TP: 3D Spectroscopie et détermination des abondances dans les galaxies lointaines ; techniques de soustraction du continu, des raies Balmer sous-jacentes.

(Spectroscopy and abundance determination in distant galaxies)

Hector Flores, Observatoire de Paris

Jeudi/Thursday, IAP , 21/02/2019

9h30-11h30: PEGASE.3, modéliser la poussière avec l'évolution spectrale et chimique des galaxies . L'impact de la métallicité sur l'émission nébulaire. (PEGASE.3 spectro-chemical evolutionary galaxy model with dust, Nebular emission and metallicity)

Michel Fioc, IAP, Assistant Professor, MdC UPMC

11h45-12h45 : Etat-de-l'art sur les modèles de grains, impact de la dynamique sur leur croissance et destruction (State-of-the-art dust models,e.g. THEMIS@IAS, and impact of dynamics on dust growth and destruction) ”

Pierre Guillard, IAP, Assistant Professor, MdC UPMC

déjeuner

14h00 -17h30 TP: Galaxies distantes : évolution de la galaxie et expansion de l'Univers Corrections k+e of SEDs (Distant galaxies: Evolution and expansion of the Universe, the k+e corrections on SEDs)

Brigitte Rocca-Volmerange, IAP, Professor emeritus, or other PEGASE member

Vendredi/Friday, IAP Paris, 22/02/2019

9h30-11h00 : « Feedback » positifs et négatifs dans l'évolution des galaxies,
(Positive and negative feedback in galaxy evolution), Andrea Cattaneo, Obs. Paris

11h10-12h40: Galaxies naines/ Dwarf galaxies,
Hakim Atek, IAP (to be confirmed)

déjeuner

14h00-15h20 Sursauts Gamma courts et longs avec MUSE & X-SHOOTER(?)
(Long and short gamma-ray bursts)
Susanna Vergani, GEPI, Observatoire de Paris

15h30-17h00 Sursauts Gamma Courts et Ondes Gravitationnelles (Short Gamma-Ray
Bursts and gravitationnal waves), Frédéric Daigne, IAP, Professor UPMC

17h00-17h30 Discussion and Conclusion

=====