
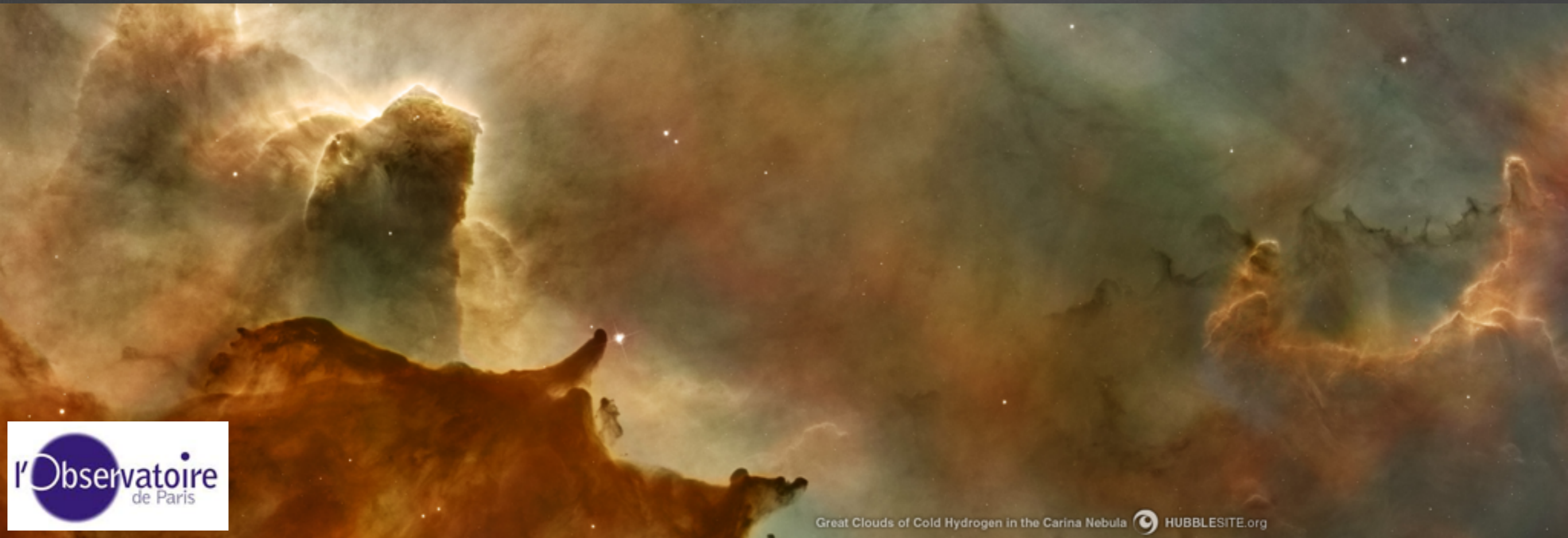


Enseignement des thématiques PCMI à l'Observatoire de Paris

Star-Forming Region in the Carina Nebula  HUBBLESITE.org

F. Levrier

LERMA / LRA - ENS Paris, Observatoire de Paris, UPMC



Offre de formation en M1 à l'Observatoire

<http://ufe.obspm.fr/Master/Master-Premiere-annee/Organisation-des-enseignements/>

Semestre M1S1

UE de physique et de mathématiques fondamentales

Gravitation
Relativité
Physique statistique des milieux dilués et denses
Physique quantique appliquée
Dynamique des milieux dilués

UE d'astronomie-astrophysique

Astronomie et Astrophysique I
Optique et spectroimagerie solaire
Traitement du signal et méthodes inverses I
Physique et détection des astroparticules

Semestre M1S2

UE de physique et de mathématiques fondamentales

Dynamique des milieux dilués cinétiques
Interactions milieux dilués rayonnement
Théories Mathématiques pour la physique

UE d'astronomie-astrophysique

Astronomie et Astrophysique II
Physique des satellites et du positionnement
Traitement du signal et méthodes inverses II
Instrumentation et méthodes associées

Stage temps plein (2 mois)

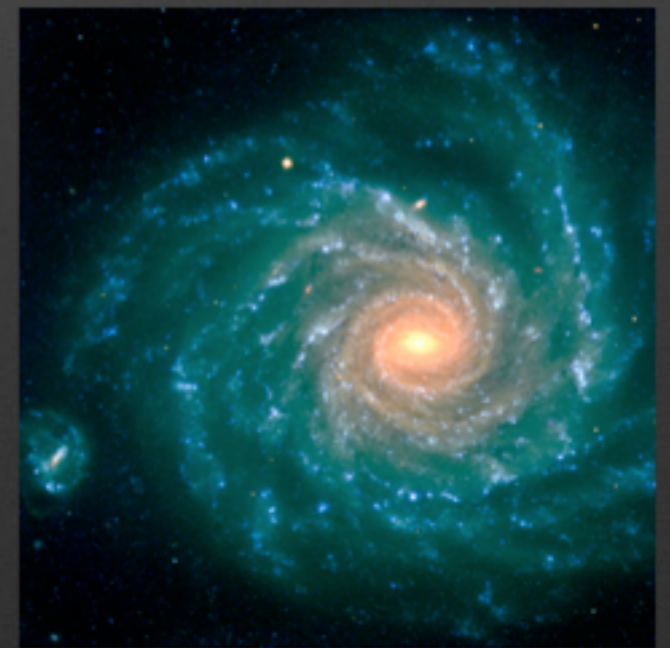
Structure interne des étoiles
Milieu interstellaire
La Galaxie et le Groupe Local
Physique des galaxies
Introduction à la Cosmologie
Histoire de l'astronomie ancienne

Planétologie comparée
Atmosphères planétaires
Effets géophysiques sur la rotation de la Terre
Exoplanètes
Missions spatiales
Dynamique des corps en rotation

[aborde des thématiques PCMI]

M2 Astronomie, Astrophysique et Ingénierie Spatiale

- Principale formation de niveau M2R en astrophysique en IdF
- Cohabité par l'Observatoire de Paris, les universités Paris 6, 7, 11 et l'ENS Paris
- Deux parcours : « Astrophysique » et « Dynamique des systèmes gravitationnels »
- ~35 à 45 étudiants par promotion
- Enseignements (hors stage) dispensés à Paris (Observatoire / IAP), Meudon et Orsay (IAS)
- Enseignements magistraux (fondamentaux / thématiques), méthodologiques, stages



Enseignements fondamentaux

http://ufe.obspm.fr/IMG/pdf/brochure_m2_2014_-2015spip.pdf

Enseignements fondamentaux longs (30h)

- EL1 Introduction à la mécanique céleste et à la mécanique hamiltonienne
- EL2 Systèmes hamiltoniens et applications
- EL3 Gravitation relativiste
- EL4 Traitement des données
- EL5 Processus électromagnétiques, transfert du rayonnement et interaction matière-rayonnement
- EL6 Instruments, méthodes d'observation et haute résolution angulaire

Enseignements fondamentaux courts (15h)

- EC1 Systèmes de référence et astronomie fondamentale
- EC2 Géodésie terrestre et spatiale
- EC3 Gravitation classique
- EC4 Hydrodynamique et turbulence
- EC5 Structure et évolution stellaire
- EC6 Structure et évolution de l'Univers
- EC7 Introduction à la géométrie des systèmes hamiltoniens
- EC8 Physique fondamentale, métrologie et physique des GNSS
- EC9 Magnétohydrodynamique astrophysique
- EC10 Plasmas astrophysiques
- EC11 Particules de hautes énergies dans l'Univers

[aborde des thématiques PCMI]

Enseignements thématiques (15h)

http://ufe.obspm.fr/IMG/pdf/brochure_m2_2014_-2015spip.pdf

- ET1 Instrumentation et observations spatiales de l'IR aux hautes énergies
- ET2 Instrumentation et observations : radioastronomie et mesures spatiales des plasmas
- ET3 Activité solaire et relations Soleil-Planètes
- ET4 Exploration du système solaire : atmosphères planétaires
- ET5 Planètes, satellites et petits corps du système solaire
- ET6 Astérosismologie et sondage des intérieurs stellaires
- ET7 Formation et détection des planètes
- ET8 Accrétion et jets
- ET9 Objets compacts et phénomènes associés
- ET10 Milieu interstellaire et formation des étoiles
- ET11 La Galaxie et son environnement
- ET12 Propriétés et évolution des galaxies non résolues en étoiles
- ET13 Cosmologie et Univers primordial
- ET14 Résonances dans le système solaire et dans les disques
- ET15 Le champ de gravité
- ET16 Dynamique orbitale
- ET17 Illustrations astronomiques de quelques notions de systèmes dynamiques

Méthodologies et stages d'observation

3 Modules méthodologiques pendant l'année

MT1

- Projets expérimentaux observationnels
- Haute résolution angulaire
- **Méthodes numériques** → Exemple de projet : « La diffusion de la lumière polarisée par une atmosphère »
- Méthodologie spécifique DSG

MT2

- Problèmes inverses
- **Programmation parallèle pour le calcul scientifique** → Exemple de projet : « Transfert radiatif Monte Carlo en 3D »
- **Calcul numérique : systèmes dissipatifs** → Exemple de projet : « Système chimique chaotique »
- Initiation aux techniques d'observation et de traitement de données

MT3

- **Méthodes de l'astrophysique** → Exemple de projet : « Chauffage d'un nuage interstellaire par une étoile »
- Traitement des images
- Méthodologie spécifique DSG
- **Projet en laboratoire** → Exemples de projets proposés :
 - « Etude expérimentale de l'interaction du gaz et de la surface des poussières interstellaires »
 - « Equilibration des états de spin nucléaire du méthane à l'interface solide-gaz »
 - « Etude de l'environnement plasma au voisinage de Mars : Analyse des observations de la sonde MAVEN »
 - « Etude du contenu en gaz HI de galaxies »
 - « Introduction à l'interferométrie radio avec LOFAR »
 - « Surface processes and ICES »

Stages observationnels

- Observatoire de Haute-Provence
- Station de Nançay
- IRAM 30m Pico Veleta

Comment attirer les étudiants ?

- Les étudiants arrivant en M1 et a fortiori en M2 ont déjà une idée du domaine qui les attire en astrophysique, et ce ne sont pas souvent les thématiques PCMI...
- Il faut donc développer ces thématiques, en amont du master, dans les licences (cours, offres de stages) des établissements d'Île de France
- Il faut aussi afficher les liens avec les grands projets instrumentaux au sol (ALMA, SKA, LOFAR, CTA) et dans l'espace (Gaia)