

# DU Astronomie Observationnelle – SUAST-180

## Informations Générales

- Structure : EUR Spectrum
- Niveau du cours : Master 1
- Domaine disciplinaire : Astronomie, Astrophysique
- Semestres pair et impair
- Mode d'enseignement : à distance (synchrone ou asynchrone)
- Volume horaire : 120h (90h CM/TD, 30h TP)



Ce DU propose des cours en ligne, des exercices de réduction de données et des travaux pratiques virtuels sur le thème de l'observation astronomique.

### Ce que vous apprendrez

- quels sont les différents types d'objets astronomiques,
- pourquoi les étudier,
- ce qu'on peut déduire de leur observation,
- comment les observer,
- avec quelles techniques et quels instruments,
- comment préparer et réaliser des observations,
- comment extraire des paramètres physiques à partir d'images brutes,
- comment les exploiter dans le cadre d'un réseau de recherche

Ce programme est basé sur l'analyse de données d'archives issues d'observations à l'aide des deux télescopes de 1 mètre de la plate-forme C2PU. Il se terminera par un projet personnel. Ci-dessous une vidéo de présentation de l'instrument :

<https://www.youtube.com/watch?v=QBcebTOySok>

## Equipe Enseignante :

Lyu Abe (Lyu.ABE@univ-cotedazur.fr) , Eric Aristidi (Eric.ARISTIDI@univ-cotedazur.fr) ,  
Philippe Bendjoya (Philippe.BENDJOYA@univ-cotedazur.fr) , Benoit Carry (Benoit.CARRY@univ-cotedazur.fr) ,  
Orlagh Creevey (Orlagh.CREEVEY@univ-cotedazur.fr) , Armando Domiciano (Armando.DOMICIANO@univ-cotedazur.fr) ,  
Agnès Fienga (Agnès.FIENGA@univ-cotedazur.fr) , Eric Lagadec (Eric.LAGADEC@univ-cotedazur.fr) ,  
Alexis Maillard (Alexis.MATTER@univ-cotedazur.fr) , Gilles Metris (Gilles.METRIS@univ-cotedazur.fr) ,  
Florentin Millour (Florentin.MILLOUR@univ-cotedazur.fr) , Jean-Pierre Rivet (Jean-Pierre.RIVET@univ-cotedazur.fr) ,  
Mathias Schultheis (Mathias.SCHULTHEIS@univ-cotedazur.fr) , Eric Slezak (Eric.SLEZAK@univ-cotedazur.fr) ,  
Aziz Ziad (Aziz.ZIAD@univ-cotedazur.fr)

## Pré-requis

**Avant le début du cours :** Bases de langage python, et commandes usuelles de linux/bash

**Pour se mettre à niveau :** Faire l'auto-test de positionnement dans le sous-onglet "Python" de l'onglet "Exercices". Si vous obtenez une note inférieure à 8/10, trouvez un cours (livre ou en ligne) d'introduction à Python

## Objectifs du cours

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de :

- ✓ Connaître les différents modes d'observation
- ✓ Connaître et savoir utiliser l'instrumentation dédiée à l'astronomie (télescopes, caméras, spectrographes ...)
- ✓ Programmer une observation astronomique en relation à un problème astrophysique
- ✓ Ecrire une demande de temps de télescope sur des instruments internationaux
- ✓ Réaliser une observation astronomique
- ✓ Exploiter, analyser et effectuer une interprétation critique des données observationnelles
- ✓ Dédire des paramètres astrophysiques à partir d'observations pertinentes
- ✓ Inclure ses résultats dans des bases de données professionnelles dédiées
- ✓ Présenter ses résultats

## Déroulement du cours

**Cours :** Présentation des différents objets astrophysiques et de comment et pourquoi les observer. Visionner des vidéos et/ou des diaporamas, et préparer des questions qui seront posées à l'enseignant lors du cours en visioconférence. Les horaires sont aménagés pour permettre au plus grand nombre de suivre le cours en synchrone (typiquement le soir).

**Travaux dirigés :** Étude de cas (Asynchrone). Dépouiller les données d'archives pour déduire les paramètres astrophysiques d'intérêt, en s'aidant des instructions données dans le Manuel Pratique. Evaluation : 60% de la note.

**Travaux Pratiques :** en équipe (typiquement deux personnes). Project personnel: écrire une demande de temps de télescope, effectuer les observations au télescope (en mode « service » à distance, soutenues par des opérateurs sur place), les analyser et rédiger une conclusion critique. Evaluation : 40% de la note.

Les cours, exercices et travaux pratiques seront entièrement réalisés via la plate-forme Moodle, avec l'aide et sous la supervision de l'équipe pédagogique qui vous suivra durant tout le semestre de la formation.

## Modalités d'évaluation

Les étudiants rédigent un rapport pour les exercices et le projet personnel. Ne pas recopier des sites web : tout plagiat sera détecté et pénalisé.

## Bibliographie

### Galaxies

- "Morphological and physical classification of galaxies" Eds. G.Longo M.Capaccioli G.Busarello / Springer (2013 pour la version brochée)

- "The classification of galaxies" A.Sandage 2005, Ann.Rev.Astron.Astrophys. 43,581-624
- "A review of elliptical and disk galaxy structure, and modern scaling laws" A.W.Graham , 2011, ArXiv:1108.0997 (version complete dans "Planets, Stars and Stellar Systems" vol.6 Ed. W.C.Keel et al. / Springer 2013)

### Petits corps du système solaire

- Asteroids III University of Arizona Press (2002)
- Asteroids IV University of Arizona Press (2015)

### Spectroscopie

- Article : "Atomic and molecular line emission from early type high luminosity stars"
- "Spectroscopie, cours et exercices", Jean-Michel Hollas Dunod, 1998

### Statistiques

- S. M Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, Estimation Theory, Vol. I, Prentice Hall, Signal Processing Series, 2009
- S. M Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, Detection Theory, Vol. II, Prentice Hall, Signal Processing Series, 2009

### Physique stellaire

- An Introduction to Stellar Astrophysics - Francis Leblanc, 2011
- An Introduction to Modern Astrophysics - Bradley W. Carroll, Dale A. Ostlie, 2007
- Introduction to stellar astrophysics - Erika Böhm-Vitense, 1997 (3 volumes)

### Télescopes et Spectroscopie

- « L'Observation en Astrophysique » par P. Léna et D. Rouan, EDP Sciences (2008)
- "Principles of Optics" par M. Born et E. Wolf, 7eme édition, Cambridge University Press (2019).
- "Optique", par E. Hecht, Pearson (France), 2005
- "Excursions in Astronomical Optics" par L. Mertz, Springer (1996).
- "Guide pratique pour (bien) débiter en spectroscopie astronomique" par F. Cochard, EDP Science (2016).