

M1 - Fiche descriptive de l'UE : Astrophysique & Cosmologie

Année 2024-2025

Intitulé de l'UE : Introduction à l'Astrophysique et à la cosmologie	Code Apogée UE : MU4PY217
	Nombre d'ECTS : 6
Responsable de l'UE :	Nom : Frédéric DAIGNE Adresse : Institut d'Astrophysique de Paris, 98 bis, bd Arago, 75014 Paris Tél : 01 44 32 81 89 Courriel : daigne@iap.fr
Volumes horaires globaux :	26 h de CM ; 25 h de TD ; 9 h de TP numérique
Période où l'enseignement est proposé :	S2
Localisation des enseignements	Campus Jussieu + Institut d'Astrophysique de Paris pour certains TP numériques
Objectifs :	Cette UE propose une introduction à l'astrophysique contemporaine, depuis les sciences planétaires, les étoiles, les galaxies, jusqu'à l'étude des grandes structures de l'univers et à la cosmologie. L'accent est mis sur la compréhension des observations fondamentales et de leur obtention, et sur l'interprétation physique des astres et phénomènes étudiés.
Pré requis :	L'UE met en œuvre de nombreux domaines de la physique étudiés en Licence et en Master 1. Principaux pré-requis (niveau L ou M1) : mécanique newtonienne, équilibre hydrostatique, électromagnétisme, relativité restreinte, mécanique quantique et physique statistique.
Thèmes abordés / Notions et contenus :	<p>Introduction : diagnostics observationnels ; éléments de physique pour l'astrophysique.</p> <p>Les étoiles : observations fondamentales ; processus dominants, modèle à 1 zone et lois d'échelle ; équations de structure et physique constitutive (fusion thermonucléaire) ; solution détaillée ; éléments sur la formation des étoiles, leur évolution et leur fin de vie ; objets compacts.</p> <p>Les planètes : le système solaire ; dynamique orbitale ; effets de marée ; éléments sur la structure interne ; atmosphères planétaires ; exoplanètes.</p> <p>Milieu interstellaire : composants ; cycle de la matière ; quelques illustrations de l'interaction avec les étoiles.</p> <p>La Voie Lactée et les galaxies : composants ; notions élémentaires sur les galaxies et leur formation ; mise en évidence de la matière noire.</p> <p>Cosmologie : mesures de distance ; les piliers observationnels de la théorie du Big Bang ; modèles d'Univers en expansion ; éléments sur l'évolution thermique ; ouverture sur la formation des grandes structures, les principales questions ouvertes et l'inflation.</p> <p>TP numériques : projet d'analyse de données ou de modélisation physique</p>
Compétences attendues à la fin de l'UE :	Connaître les éléments de base sur la structure de l'univers aux différentes échelles ; connaître les principales méthodes de mesure utilisées en astronomie (mesures de distance, masse, température, etc.) ; connaître les concepts utilisés pour modéliser un astre et identifier les processus dominants ; savoir mettre en œuvre un modèle physique appliqué à un système astrophysique (étoile, système planétaire, univers).
Ouvrages de référence :	- « Astrophysique : Etoiles, Univers et relativité », J. Heyvaerts, Dunod, 2006 - « Astrophysics in a Nutshell », D. Maoz, Princeton University Press, 2007 - « Planétologie », C. Sotin, O. Grasset, G. Tobie, Dunod Sciences Sup, 2009 Un polycopié de cours rédigé est fourni, avec une bibliographie plus étoffée.
Modalités d'évaluation :	Note finale session 1 = 0.3 T + 0.2 C1 + 0.5 C2, avec : <ul style="list-style-type: none"> T = note obtenue pour le TP numérique, C1 et C2 = notes obtenues à deux contrôles organisés au milieu et à la fin de la période. Note finale session 2 = 0.3 T + 0.7 E, avec : <ul style="list-style-type: none"> T = note obtenue pour le TP numérique, conservée pour la session 2, E = note obtenue à l'épreuve de seconde session.
Barèmes (Apogée) :	Une seule note sur 100