

## M1 - Fiche descriptive de l'UE : Relativité et temps

Année 2024-2025

Intitulé de l'UE : Relativité et temps	Code Apogée UE : <b>MU4PY113</b>
	Nombre d'ECTS : 3
Responsable de l'UE :	Nom : <b>MC Angonin</b> Adresse : SYRTE Observatoire de Paris Tél : 01 40 51 21 18 Courriel : m-c.angonin@obspm.fr
Volumes horaires globaux :	12h de CM 18h de TD 00h de TP
Période où l'enseignement est proposé :	S1
Localisation des enseignements	Campus Pierre et Marie Curie (Jussieu)
Objectifs :	Présenter la relativité restreinte et la relativité générale : principes de base et applications notamment orientées vers l'astrophysique et les systèmes de référence de temps. Présenter les principaux effets physiques relativistes et les ordres de grandeurs associés. Développer le formalisme associé à un espace-temps à 4 dimensions ainsi que le formalisme tensoriel pour les calculs de géodésiques.
Pré requis :	Mécanique du point, électromagnétisme, bases mathématiques d'une licence de physique.
Thèmes abordés / Notions et contenus :	1) Relativité restreinte. Principe de relativité, espace-temps de Minkowski, temps propre, quadrivecteurs, transformations de Lorentz. Relativité de la simultanéité, effet Doppler, aberration de la lumière. Dynamique relativiste et chocs de particules relativistes. 2) Relativité générale. Principe d'équivalence, introduction d'une métrique, décalage gravitationnel des fréquences. Mouvements des particules massives et des photons déduits du principe des géodésiques.
Compétences attendues à la fin de l'UE :	<b>Résoudre</b> des problèmes standards de relativité par la mobilisation de ses savoirs en s'appuyant sur la maîtrise des lois fondamentales de la Physique ainsi que les concepts, formalismes et outils mathématiques associés (quadrivecteurs, tenseurs, métriques, ...). <b>Analyser</b> un problème théorique ou une situation expérimentale où les effets relativistes sont notables par la mise en œuvre, en autonomie, des différentes étapes d'une démarche scientifique, en identifiant les paramètres pertinents, en formulant des hypothèses et des approximations adaptées.
Ouvrages de référence :	"Introduction à la relativité restreinte" de J. HLADIK et M. CHRYSOS (Dunod) "Introduction à la relativité" de D. LANGLOIS (Vuibert) "Relativité et gravitation" de Ph. TOURRENC (Armand Colin) "Introduction à la relativité générale" de J. HLADIK (Ellipse) "Introduction à la gravitation" de P. BRUN (Presses des Mines)
Modalités d'évaluation :	Contrôles continus et examens écrits La première session est composée de trois épreuves de poids (dans l'ordre chronologique) : 30%, 30% et 40%. La note de deuxième session remplace intégralement la note de la première session.
Barèmes (Apogée) :	<b>Une seule note sur 100</b>