

M1 - Fiche descriptive de l'UE *Relativité et temps*

Intitulé de l'UE : Relativité et temps	Code Apogée UE : MU4PY113
	Nombre d'ECTS : 3
Responsable de l'UE :	Nom : MC Angonin 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
Période où l'enseignement est proposé :	S1
Localisation des enseignements	Observatoire de Paris
Autre Master où l'UE est proposée :	Master de l'Observatoire de Paris
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, quadrvecteurs, 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 (effet Einstein. Mouvements des particules massives et des photons déduits du principe des géodésiques. Approximation post-newtonienne. Avance du périhélie des planètes, effet de retard (effet Shapiro), déviation des rayons lumineux.
Compétences attendues à la fin de l'UE :	Résoudre 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 (quadrvecteurs, tenseurs, métriques, ...). Analyser 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 :	"Relativité et gravitation" de Philippe TOURRENC (Armand Colin) "Introduction à la relativité générale" de Jean HLADIK (Ellipse)
Modalités d'évaluation :	Contrôles continus et examens écrits
Barèmes (Apogée) :	