

M1 - Fiche descriptive de l'UE *Physique des Satellites et du Positionnement*

Intitulé de l'UE :	Code Apogée UE : MU4PY218
	Nombre d'ECTS : 3
Responsable de l'UE :	Nom : Pacôme DELVA Adresse : 61 avenue de l'Observatoire Tél : 0140512286 Courriel : pacome.delva@obspm.fr
Volumes horaires globaux :	20h de CM 10h de TD
Période où l'enseignement est proposé :	S2
Localisation des enseignements	Campus Observatoire de Paris et Jussieu
Autre Master où l'UE est proposée :	Master Astronomie et Astrophysique
Objectifs :	Éplucher et reconstruire un système de positionnement par satellites, au travers de cours et d'un ensemble d'activités (tutoriels, enquêtes, études de documents, projet)
Pré-requis :	Bases de physique quantique et de relativité restreinte.
Thèmes abordés / Notions et contenus :	Navigation et positionnement ; Orbite des satellites ; Horloges atomiques ; Chronométrie relativiste ; Géodésie et cartes géographiques ; Physique de l'atmosphère ; Physique du signal ; Analyse de données GNSS
Compétences attendues à la fin de l'UE :	<p>Décrire différentes méthodes de positionnement sur Terre ; analyser les besoins en positionnement pour une application donnée et concevoir les caractéristiques d'un système adapté à ces besoins</p> <p>Connaître différents phénomènes utilisables pour réaliser une horloge ; décrire le principe d'une horloge atomique et les différents types ; définir les termes techniques utilisés pour qualifier la performance d'une horloge, notamment : sensibilité, incertitude, stabilité, exactitude ; et distinguer l'incertitude systématique et l'incertitude statistique ; nommer et décrire les principaux effets systématiques dans un horloge atomique.</p> <p>Dessiner un diagramme d'espace-temps pour une expérience donnée ; Calculer un intervalle d'espace-temps à partir de la métrique ; calculer la relation temps coordonnée – temps propre pour une trajectoire simple.</p> <p>Décrire les notions d'ellipsoïde, de géoïde et de projections cartographiques ; calculer les coordonnées géographiques à partir des coordonnées cartésiennes ; décrire les différentes classes de projections et connaître des exemples</p> <p>Connaître la nature des couches de l'atmosphère influençant les signaux des GNSS: ionosphère et troposphère; Savoir élaborer une combinaison de signaux pour rejeter l'effet ionosphérique ; Connaître les observables nécessaires pour corriger l'effet troposphérique</p> <p>Calculer une solution de positionnement à partir des données d'un récepteur GNSS avec le logiciel libre gLAB ; identifier les différentes sources d'erreur de la solution et leurs caractéristiques.</p>
Ouvrages de référence :	Delva, P., Angonin, M.-C., Richard, E., Wolf, P., 2015. Physique du positionnement spatiotemporel par satellites, in: Guide de Données Astronomiques 2016. EDP Sciences.
Modalités d'évaluation :	Sont évalués l'implication (présence), les productions (devoirs maison), et le projet (oral)
Barèmes (Apogée) :	Examen (50%), CC (50%)