

Code UE	LU2PY222
Nom de l'UE :	Modélisation Numérique en Physique
Nom du responsable	Pacôme DELVA
Adresse email du responsable	Pacome.Delva@obspm.fr
Nombre d'Ects	6 ECTS
Volume horaire (en heure)	50
CM	2
TD	
TP	48
RP	
HPP	12
Travail personnel de l'étudiant	48
Période d'enseignement	S3+S4
Enseignement à distance ?	Oui
Enseignement en présentiel ?	Oui
Prérequis	Pas de pré-requis
Présentation pédagogique	La modélisation des phénomènes physique implique souvent la résolution de systèmes d'équations complexes qui nécessitent l'utilisation de méthodes d'analyse numérique. De plus, l'acquisition, la manipulation et l'interprétation des données provenant d'expériences ou d'observations physiques nécessitent aussi souvent l'outil informatique. Dans ce cours vous développerez les compétences de programmation et de modélisation nécessaires à la résolution de problèmes de physique variés. Les applications s'appuieront sur les modèles et notions introduits dans les autres UE de physique (optique, électrocinétique, mécanique, thermodynamique). Ce cours est conçu comme un cours actif et hybride. Il donne une importance égale au travail personnel et en présence. Les activités proposées comprennent des supports de cours variés, des exercices corrigés, des quizzes d'auto-évaluation, des résolutions de problème ainsi qu'un projet en équipe.
Thèmes abordés	Bases du langage informatique Python 3 ; Modules scientifiques de Python Bases de l'analyse de données ; Bases du calcul scientifique ; Intégration numérique d'une fonction mathématique ; Résolution numérique d'un système d'équations différentielles ; Bases des processus aléatoires Optique, électrocinétique, mécanique, thermodynamique
Acquis attendus à l'issue de l'UE	Savoir utiliser des outils de modélisation numérique pour la résolution de problèmes physique
Savoir faire techniques	utilisation de python3 et de Jupyter; représentation numérique (graphiques, histogrammes); modèle numérique (représentation de données, de modèles et de lois sous formes de tableaux et de fonctions numériques); méthodes numériques (ajustement d'un modèle à des données expérimentales, recherche de zéros et d'extrema, intégration numérique, résolution de systèmes d'équations différentielles ordinaires, génération de nombres aléatoires)
Savoir faire expérimentaux	non
Organisation pédagogique	L'UE est découpée en séquences d'apprentissage comprenant une séance de cours et d'exercices corrigés, puis une séance de résolution de problème. L'UE se terminera par un projet en équipe.
Modalités d'évaluation	Evaluation du travail personnel, des résolutions de problème et du projet
Ouvrages de référence	Mark Newman : Computational physics
Déroulé souhaité sur les 13 semaines du semestre	Chaque enseignant suit un groupe de maxi 12 étudiants pour un total de 60hTD (cours hybride) Sem 1: cours en amphi de 2h (tous les étudiants) Sem 2 à 9 : chaque semaine pendant 8 semaines, 1 séance de cours/TD de 3h, et une séance de TP/RP de 3h, idéalement séparées par 1 ou 2 jour. Ces 2 séances sont en groupes de maxi 12 étudiants. Chaque semaine il est prévu des activités à la maison pour préparer ces séances (2h/semaine de travail personnel). Sem 10 à 13 : projet informatique de 4 semaines en groupe et en autonomie, avec un suivi actif de l'enseignant. Chaque semaine chaque enseignant est présent pour une séance de 3h pour suivre les étudiants de son groupe. En plus de ce suivi chaque semaine un enseignant est présent 3h en HPP. Les étudiants auront accès aux salles informatiques pour faire leur projet aux horaires habituels de leur groupe. Il est prévu un investissement (travail personnel) de 32h par étudiant (8h/semaine). Sem 14 : Oral du projet sur les horaires habituels de chaque groupe, plus si possible une restitution des meilleurs projet en amphi.