

M1 - Fiche descriptive de l'UE Physique Numérique

Intitulé de l'UE : Physique Numérique	Code Apogée UE : MU4PYD12
	Nombre d'ECTS : 3 ECTS
Responsables de l'UE :	Nom : Ferlat Guillaume / Huppert Simon Adresse : IMPMC, 23-24, 4 ^e étage / INSP, 12-22, 5 ^e étage Tél : 01 44 27 98 22 / 01 44 27 28 55 Courriel : guillaume.ferlat@sorbonne-universite.fr / huppert@insp.jussieu.fr
Volumes horaires globaux :	12h de Cours 16h de TP
Période où l'enseignement est proposé :	S1
Localisation des enseignements	
Autre Master où l'UE est proposée :	
Objectifs :	Les calculs numériques sur ordinateur sont, depuis déjà plusieurs décennies, incontournables pour les physiciens que ce soit les simulations Monte-Carlo ou de dynamique moléculaire, les calculs quantiques de types divers, ou les simulations de milieux continus. Il ne s'agit toutefois ni d'informatique à proprement parler, ni de mathématiques appliquées ou d'algorithmique, mais d'une démarche spécifique consistant à cerner les limites d'une solution analytique à un problème de physique donné, le reformuler en un problème susceptible d'une solution numérique, obtenir cette solution, évaluer la pertinence et la fiabilité du résultat, et enfin, tenter d'en tirer des conclusions physiques pertinentes. Ainsi, cette UE vise à rendre les étudiants autonomes dans la résolution numérique de problèmes physiques a priori non résolubles analytiquement. Les sujets sont choisis dans différents domaines d'une physique aussi contemporaine que possible.
Pré-requis :	Il est souhaitable d'avoir déjà utilisé un langage de programmation ou d'avoir quelques notions d'algorithmique. Niveau en physique et mathématiques normal en M1 : Mécanique du point, énergie. Optique géométrique et interférentielle, électromagnétisme des diélectriques. Physique quantique, équation de Schrödinger. Équations différentielles, séries et transformées de Fourier, calculs matriciels, valeurs propres, matrices hermitiques.
Thèmes abordés / Notions et contenus :	- Rappels pratiques sur le système Unix/Linux, langage (fortran95), édition/compilation/exécution, ainsi que : – Méthodes de recherche des zéros d'une fonction : application à l'étude des transitions de phase du 1 ^{er} et 2 ^e ordre (modèle de Landau). – Équations différentielles ordinaires : pendule forcé, chaîne de pendules. Illustration d'effets non-linéaires et de <i>chaos déterministe</i> . – Nombres et marches aléatoires, méthode Monte-Carlo. Application à divers problèmes physiques.
Compétences attendues à la fin de l'UE :	Mise en œuvre numérique d'un problème physique
Ouvrages de référence :	
Modalités d'évaluation :	- 3 compte-rendus de TP - Examen sur machine
Barèmes (Apogée) :	<i>Une seule note sur 100 obtenue avec :</i> – CC= moyenne des 3 notes de compte-rendus – EX= examen sur machine <i>La note de l'UE est : NOTE= 0.5*CC+0.5*EX</i>