

Master de Physique et applications – M1

Fiche descriptive de l'UE 4P055

Intitulé de l'UE : PHYSIQUE NUMERIQUE		Code UE : 4P055
parcours : Physique et Chimie des Matériaux		Nombre d'ECTS : 3 ECTS
Responsables de l'UE :	<i>Noms : Philippe Depondt /Guillaume Ferlat</i> <i>Tél : 01 44 27 42 33 / 01 44 27 98 22</i> <i>Courriel : depondt@insp.jussieu.fr, guillaume.ferlat@upmc.fr</i>	
Volumes horaires globaux :	<i>CM : 12 h de CM</i> <i>TD :</i> <i>TP : 12 h de TP</i> <i>CC :</i> <i>Autres (préciser) :</i>	
Période et année ou l'enseignement est proposé :	<i>Année : 2016-2017</i> <i>Période : S1</i>	
Localisation des enseignements :	CAMPUS JUSSIEU	
Autre Mention et spécialité de Master où l'UE est proposée :		
Organisation particulière (TP en soirée...) :		
Objectifs :	<p>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 milieu continu. 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.</p>	
Pré-requis :	<p>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.</p>	
Thèmes abordés / Notions et contenus :	<p>Rappels pratiques sur le système Unix/Linux, langage (fortran95), compilation, ainsi que, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Transition de phase (modèle de Landau) : recherche de zéro d'une fonction, -Équations différentielles ordinaires : chaîne de pendules, équation de Sine-Gordon, solitons. Pour de petites oscillations, la chaîne de pendules simples se comporte comme une chaîne d'atomes liés par un potentiel harmonique, mais pour des mouvements de grande amplitude, tout se complique... -Diffraction des rayons X par une surface cristalline : transformée de Fourier numérique -Discrétisation et intégration numérique -Méthodes Monte-Carlo : du modèle d'Ising aux alliages. <p>(Les exemples de physique ci-dessus sont donnés à titre indicatif et pourront faire l'objet de concertation avec les enseignants des autres matières)</p>	

Compétences attendues à la fin de l'UE :	
Ouvrage(s) de référence :	
Modalités d'évaluation :	Compte-rendus de TP Examen écrit
Barèmes (Casper) :	<i>Une seule note sur 100 obtenue avec :</i> – CC=les notes de compte-rendus – E= la note d'épreuve écrite <i>La note de l'UE est : NOTE= 0.5*CC+0.5*E</i>