

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Simulations d'expériences et Calcul Scientifique	
Semestre 6	Langue : français	Mis à jour : 2024	
Bloc de Compétences : Disciplinaire			
Compétences évaluées de la compétence Phy2 :			
- Expertise dans la modélisation des systèmes physiques à différentes échelles de temps et d'espace. - Capacité à utiliser des techniques de modélisation avancées pour étudier des phénomènes complexes et interdisciplinaires. - Capacité à développer de nouveaux modèles et des approches innovantes pour résoudre des problèmes physiques de pointe.			
Compétences évaluées de la compétence Phy3 :			
Intégrer différentes théories physiques pour modéliser et analyser des phénomènes physiques complexes			
Compétences évaluées de la compétence Phy6 :			
- Utiliser de façon raisonnée et critique un logiciel de calcul évolué - Écrire des scripts permettant de résoudre des équations ou systèmes d'équations. S'interroger sur la validité du résultat.			
Descriptif de l'enseignement			
Prérequis : Notions mathématiques sur les équations différentielles et les équations aux dérivées partielles, notions de bilan de flux local, approche de la modélisation en physique.			
Contenu :			
Partie simulations d'expériences - Maillage et types d'éléments finis, modélisation géométrique, modèles paramétrés et associatifs, variables, expressions et tables. - Prise en main d'un logiciel de type éléments finis ou volumes finis (Comsol), interfaces graphiques pour la modélisation et la simulation, export des résultats et génération de rapports, visualisation et post-traitement des résultats. - Applications par exemple aux transferts thermiques, au couplage thermo-mécanique et électro-thermique. - Travaux Pratiques : plaque mince chauffée, ailette thermique, MEMS, problèmes d'électrostatique, de magnétostatique, de mécanique, etc... Partie calcul scientifique - Introduction à la résolution numérique des équations aux dérivées partielles (EDP) - Résolution des équations elliptiques, paraboliques et hyperboliques - Méthodes de Jacobi, Gauss-Seidel et SOR - Méthode FTCS (Forward Time Centered Space) - Algorithmes implicites : Crank-Nicolson, O'Brien - Stabilité de Von Neumann			
Modalités de contrôle des connaissances			

Voir le lien [modalité de contrôle des connaissances \(MCC\)](#)

Responsable de l'enseignement : N. Semmar, G. D. Forster

Bibliographie :

- “Numerical Methods : An Inquiry-Based Approach With Python” par Dr. Eric Sullivan
- “Computational Physics” par Mark Newman
- “Numerical Methods for Physics” par Alejandro Garcia