

**M1 - Fiche descriptive de l'UE *MÉTHODES NUMÉRIQUES ET CALCUL SCIENTIFIQUE***

<b>Intitulé de l'UE :</b> <b>MÉTHODES NUMÉRIQUES ET CALCUL SCIENTIFIQUE</b>	<b>Code Apogée UE : MU4PY209</b>
	<b>Nombre d'ECTS : 3</b>
<b>Responsable de l'UE :</b>	Nom : Jacques LEFRÈRE / Albert HERTZOG Adresse : LATMOS T45-46 3 <sup>ème</sup> étage pièce 321 case courrier 102 Tél : 01 44 27 72 71 Courriel : <a href="mailto:jacques.lefrere@upmc.fr">jacques.lefrere@upmc.fr</a> <a href="mailto:albert.hertzog@upmc.fr">albert.hertzog@upmc.fr</a>
<b>Volumes horaires globaux :</b>	6h de CM 28h de TD 0h de TP
<b>Période où l'enseignement est proposé :</b>	S2
<b>Localisation des enseignements</b>	Campus Jussieu
<b>Autre Master où l'UE est proposée :</b>	<b>Mention SDUEE</b>
<b>Objectifs :</b>	L'UE de Méthodes Numériques et Calcul Scientifique (MNCS) a pour objectifs : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de développer l'esprit critique des étudiants face aux questions de stabilité, de robustesse et de précision des méthodes numériques.</li> <li>• de les sensibiliser aux performances et au coût de ces méthodes en termes de ressources informatiques.</li> </ul> Cette UE s'appuie sur les outils de base que sont le système unix et les langages de programmation compilés (fortran et C présentés notamment dans l'UE MNI). Elle utilise d'autre part des logiciels intégrant des bibliothèques mathématiques et des fonctions graphiques tels que python.
<b>Pré-requis :</b>	Niveau L3 en sciences et technologies ou équivalent ainsi qu'une pratique de l'environnement unix et la maîtrise d'un langage de programmation de préférence compilé tel que fortran ou C.
<b>Thèmes abordés / Notions et contenus :</b>	Sans souci d'exhaustivité, cette UE abordera quelques thèmes permettant de mettre en oeuvre les méthodes de modélisation numérique et de l'analyse de données parmi la liste suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpolation, dérivation numérique, intégration</li> <li>• étude statistique de données et analyse spectrale (évolution des températures moyennes mensuelles sur plusieurs siècles, ...)</li> <li>• algèbre linéaire : résolution de systèmes linéaires, valeurs et vecteurs propres, matrices creuses (analyse d'une chaîne 1D d'oscillateurs, ...)</li> <li>• résolution de systèmes d'équations différentielles ordinaires (dynamique de populations couplées par les équations de Lotka-Volterra, dynamique du pendule et évolution de l'énergie, évolution du spin dans un champ magnétique lentement variable, ...)</li> <li>• résolution d'équations aux dérivées partielles (diffusion de la chaleur, propagation d'ondes, modes d'une cavité, ...)</li> <li>• ajustement au sens des moindres carrés linéaires et non linéaires (détermination des concentrations d'espèces chimiques à partir d'un spectre, ...), optimisation.</li> </ul> Les calculs seront effectués en C (norme C99) ou fortran (norme 2003) avec compilation en fichiers séparés grâce à l'outil make et utilisation des bibliothèques BLAS et LAPACK.
<b>Compétences attendues à la fin de l'UE :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aptitude à la gestion des applications en fortran ou C avec make;</li> <li>• Maîtrise des aspects numériques des langages de programmation C et fortran;</li> <li>• Capacité à formuler des solutions numériques d'un problème, à les mettre en oeuvre et en évaluer les qualités.</li> </ul>
<b>Ouvrages de référence :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- T. Akai Applied Numerical Methods for Engineers, Wiley, 1993</li> <li>- R. Burden, D. Faires, Numerical analysis, Brooks Cole, 2010</li> <li>- J. Rappaz, M. Picasso, Introduction à l'analyse numérique, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2010</li> </ul>

<b>Modalités d'évaluation :</b>	Contrôle continu (30%) Examen de TP (70%)
<b>Barèmes (Apogée) :</b>	Une seule note sur 100.