




5.00 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Remacle Jean-François ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les notions de base en calcul numérique et en programmation telles qu'enseignées dans le cours LEPL1104, et en algèbre linéaire telles qu'enseignées dans le cours LEPL1101
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résolution numérique des équations numériques non-linéaires</li> <li>• Résolution numérique des systèmes linéaires : méthodes itératives</li> <li>• Résolution numérique des problèmes matriciels aux valeurs et vecteurs propres</li> <li>• Résolution numérique des problèmes différentiels aux conditions initiales</li> </ul>
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>Eu égard au référentiel AA, ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <p>AA1.1, AA1.2, AA1.3 AA2.1, AA2.4 AA5.2, AA5.3, AA5.5</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser en profondeur diverses méthodes et algorithmes représentatifs en matière de résolution numérique par ordinateur de classes significatives de problèmes scientifiques ou techniques, en relation avec les thèmes sous-jacents de mathématiques appliquées.</li> <li>• Comprendre le comportement numérique de méthodes de résolution de diverses équations mathématiques, linéaires ainsi que non-linéaires.</li> <li>• Implémenter des méthodes dans un logiciel de haut niveau et vérifier son comportement sur un problème pratique.</li> </ul> <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Travailler en petite équipe pour résoudre un problème mathématique de façon numérique</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les étudiants sont évalués sur base d'un examen écrit (50% de la cote finale) et des résultats obtenus pour les quatre devoirs individuels (50% de la cote finale).</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Séances de cours selon les modalités fixées par l'EPL.</li> <li>• Devoirs à réaliser de façon individuelle.</li> <li>• Les détails d'organisation sont spécifiés chaque année dans le plan de cours sur moodle.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappel des notions de base de l'algèbre linéaire (espaces linéaires, normes vectorielles et matricielles, ...)</li> <li>• Calcul en virgule flottante.</li> <li>• Stabilité, précision et conditionnement des algorithmes.</li> <li>• Décomposition QR et SVD.</li> <li>• Méthodes directes de résolution de système: LU, Choleski, pivotage, renomérotation (RCMK), stockage creux, remplissage.</li> <li>• Méthodes itératives de Krylov: itération d'Arnoldi, gradients conjugués, GMRES, Lanczos.</li> <li>• Préconditionnement des méthodes itératives, gradients conjugués préconditionnés</li> <li>• Calcul de valeurs propres, algorithme QR</li> </ul>
Ressources en ligne	<a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=10034">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=10034</a>

Bibliographie	• <a href="http://bookstore.siam.org/ot50/">http://bookstore.siam.org/ot50/</a> Nous suivons relativement scrupuleusement l'excellent ouvrage : Trefethen, L. N., & Bau III, D. Numerical linear algebra (Vol. 50). Siam.
Faculté ou entité en charge:	MAP

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Approfondissement en sciences mathématiques	APPMATH	5		
Mineure en Mathématiques appliquées	LMINOMAP	5		
Filière en Mathématiques Appliquées	FILMAP	5		
Mineure Polytechnique	MINPOLY	5		