





5 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Henrotte François (supplée Remacle Jean-François) ;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 <i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> • Résolution numérique des équations numériques non-linéaires • Résolution numérique des systèmes linéaires : méthodes itératives • Résolution numérique des problèmes matriciels aux valeurs et vecteurs propres • Résolution numérique des problèmes différentiels aux conditions initiales
Acquis d'apprentissage	<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> <ol style="list-style-type: none"> 1 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. Comprendre le comportement numérique de méthodes de résolution de diverses équations mathématiques, linéaires ainsi que non-linéaires. Implémenter des méthodes dans un logiciel de haut niveau et vérifier son comportement sur un problème pratique. <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travailler en petite équipe pour résoudre un problème mathématique de façon numérique <p>----- <i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> • 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).
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Séances de cours selon les modalités fixées par l'EPL. • Devoirs à réaliser de façon individuelle. • Les détails d'organisation sont spécifiés chaque année dans le plan de cours sur moodle.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Rappel des notions de base de l'algèbre linéaire (espaces linéaires, normes vectorielles et matricielles, ...) • Calcul en virgule flottante. • Stabilité, précision et conditionnement des algorithmes. • Décomposition QR et SVD. • Méthodes directes de résolution de système: LU, Choleski, pivotage, renumérotation (RCMK), stockage creux, remplissage. • Méthodes itératives de Krylov: itération d'Arnoldi, gradients conjugués, GMRES, Lanczos. • Préconditionnement des méthodes itératives, gradients conjugués préconditionnés • Calcul de valeurs propres, algorithme QR
Ressources en ligne	https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=10034

Bibliographie	• http://bookstore.siam.org/ot50/ 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

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences mathématiques	MATH2M	5		
Master [120] en statistique, orientation générale	STAT2M	5		
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	FSA1BA	5	LEPL1104	
Mineure en sciences de l'ingénieur : mathématiques appliquées	LMAP100I	5		
Approfondissement en sciences mathématiques	LMATH100P	5		