

PLAN DE COURS

Cours	Analyse numérique	
Mnémonique	MATH-H-202	ECTS 2-2-0
Titulaire	Michael Tolley	
Assistants	Chloé Verreydt, Mathieu Bogaerts, Nicolas Pettiaux	
Contacts	Téléphones : Chloé Verreydt : 02.650.66,12 Mathieu Bogaerts : 02.650.28.67 Michael Tolley : 02.650.28.04 Adresses électroniques : Chloé Verreydt : Chloe.Verreydt@ulb.ac.be Mathieu Bogaerts : Mathieu.Bogaerts@ulb.ac.be Michael Tolley : mtolley@ulb.ac.be Nicolas Pettiaux : npettiau@ulb.ac.be Toute question relative au cours d'analyse numérique peut être posée au cours, au inter-cours, ou par courriel à l'adresse mtolley@ulb.ac.be. Pour les questions relatives aux exercices veuillez vous adresser, pendant les séances d'exercices, à la personne qui encadre votre groupe.	
Horaire et local du cours	Le lundi de 8h10 précises à 10h pendant le 1 ^{er} quadrimestre. Local UB5.230	
Horaires et locaux des TP ou labos	Voir l'horaire spécifique à chaque série	
Support du cours	Notes de cours téléchargeables Enoncés d'exercices distribués en séance Enoncés d'exercices et corrigés (partiels ou intégraux) téléchargeables	
Place du cours dans le programme	Le cours d'analyse numérique permet d'exploiter les connaissances acquises en BA1. Plus précisément, il permet de résoudre de manière approchée des problèmes mathématiques qui se posent en physique, en mécanique rationnelle ou en chimie, par exemple. Les compétences acquises au cours d'analyse numérique serviront de base à la résolution des problèmes numériques que l'on rencontre dans la plupart des disciplines qui sont abordées tout au long du cursus voire même dans la vie professionnelle.	
Compétences visées en regard du référentiel	-Mettre en œuvre des solutions -Adopter une démarche scientifique appliquée - Etre un professionnel critique, réflexif et autonome - Pratiquer une communication interpersonnelle adaptée à chaque contexte - Innover	
Fondamentaux du cours	Titres des chapitres 1. Introduction 2. Résolution d'équations non-linéaires : $f(x) = 0$	

	3. Résolution de systèmes algébriques linéaires - Méthodes directes 4. Résolution de systèmes algébriques linéaires - Méthodes indirectes ou itératives 5. Programmation linéaire (algorithme du simplexe) 6. Systèmes mal conditionnés 7. Systèmes incompatibles (méthode des moindres carrés) 8. Interpolation - Approximation de fonctions 9. Intégration numérique 10. Equations différentielles ordinaires (problème de Cauchy, problème aux conditions aux limites) 11. Valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice A l'issue du cours et, surtout, des séances d'exercices, les étudiants devraient : - être capables de résoudre un problème numérique en faisant un choix raisonné de la méthode utilisée pour le résoudre - pouvoir critiquer la qualité des solutions approchées obtenues - réaliser que diverses disciplines utilisent des équations similaires et parfois identiques - réaliser que si plusieurs méthodes fournissent le même résultat celui-ci peut être faux - faire preuve de rigueur - pouvoir traiter des applications concrètes (lutte biologique, vibrations non-linéaires, circuits électroniques, déformation statique d'une poutre, propagation d'épidémies,...) - être économes au niveau de la programmation informatique - s'aider de représentations graphiques pour trouver la (les) solution(s) d'un problème
Priorités de l'enseignant dans le cadre de l'évaluation	Capacité de résoudre un problème numérique en justifiant le choix de la méthode utilisée. Obtention de résultats numériques et capacité de critiquer la qualité des solutions approchées obtenues.
Mode d'évaluation	Examen obligatoire en salle informatique en janvier et examen oral facultatif en juin. Pour les personnes qui choisissent de présenter l'examen oral la note résultante est la moyenne des notes obtenues en janvier et juin. Aux examens on peut disposer d'un formulaire. De plus, à l'examen oral, on peut également disposer de ses notes personnelles (cours et exercices).
Conseils pour l'étude et l'examen	Etudier au jour le jour et ne pas laisser la matière s'accumuler. Comprendre comment fonctionne la méthode utilisée pour résoudre un problème en s'aidant, quand c'est possible, d'une interprétation graphique de son mode opératoire. Décortiquer et exploiter pratiquement les programmes qui figurent dans les notes de cours. Résoudre effectivement les exercices proposés lors des séances en salle informatique et ne pas se contenter de

	lire les corrigés ou de faire fonctionner un programme écrit par une tierce personne. A l'examen écrit, les étudiants peuvent disposer d'un formulaire reprenant les algorithmes enseignés au cours. Cette facilité peut se transformer en piège pour qui penserait que l'examen se réduirait à simplement appliquer des formules. Il est très vivement conseillé aux étudiants de rédiger eux-mêmes leur formulaire et d'être certains d'avoir compris comment les algorithmes qu'ils y consignent fonctionnent. Divers formulaires "circulent". Certains contiennent des erreurs et d'autres se révèlent inexploitable pour ceux qui n'ont pas une connaissance approfondie des algorithmes répertoriés. Pour résoudre un problème spécifique, il est contre-productif d'écrire un programme général. Il vaut mieux écrire un programme aussi simple que possible adapté à la question posée. Plus un programme est simple et court, plus le risque d'erreur est limité et plus il est facile de les diagnostiquer et les corriger.
Divers	Le cours d'analyse numérique cumule plusieurs difficultés, celles qui sont intrinsèques à la matière enseignée et celles qui résultent de l'utilisation d'un logiciel particulier (Matlab, Scilab, Octave,...). Le logiciel en question est un outil de travail très élaboré qui permet de résoudre de manière "transparente" la plupart des problèmes abordés au cours et bien d'autres. Il ne faudra toutefois en maîtriser que quelques notions élémentaires pour pouvoir créer ses propres programmes de résolution. Il est impératif de comprendre les messages d'erreurs générés par le logiciel et de faire systématiquement appel à l'aide en ligne. Le cours d'analyse numérique n'est pas une introduction à l'utilisation de Matlab, Scilab ou Octave et n'a même rien à voir avec cela... Le logiciel est un utilitaire à s'approprier au même titre qu'une calculatrice, une latte ou un crayon. Il ne fait pas partie de la matière enseignée.