

Automne 2017

MAT2412: Analyse Numérique 1

Professeur: Robert G. Owens

ma 12h30-13h30 local S-144 Pav. Roger-Gaudry, ven 8h30-10h30 local B-4250 Pav. 3200 J.-Brillant
labo me 15h30-17h30 et 17h30-19h30 local AA-4191

Contacts:

Robert G. Owens

- bureau : AA-5243
- disponibilité: lundi 10h00-12h00
- téléphone: 514-343-2315
- e-mail: owens@dms.umontreal.ca

François De l'Isle (AE)

- bureau : AA-4245
- disponibilité: mercredi 8h30-10h30
- e-mail: delislefr@dms.umontreal.ca

Description du cours

But du cours= développer les bons "réflexes numériques"

- introduction à l'analyse numérique en temps qu'outil essentiel pour les mathématiciens appliqués, statisticiens, actuaires, etc.,
- utilisation des méthodes pour la résolution de problèmes appliqués sur l'ordinateur.

Organisation

Chaque unité d'enseignement couvre une semaine:

- mardi et vendredi: cours théoriques + quelques démos avec MATLAB et exercices;
- mercredi: séances de travaux pratiques au labo.

L'énoncé du devoir hebdomadaire (10 en tout) est donné le vendredi. Il comprend une partie exercices et une partie labo. Les solutions des exercices doivent nous être remises par écrit à 15h30, le mercredi, l'heure du début du premier labo. La solution de la partie labo est à remettre avec le logiciel remise au plus tard pour minuit, le lendemain (jeudi). Pour l'une et l'autre parties du devoir, un seul rapport par groupe (groupe de 2 au maximum). Les rapports corrigés vous sont remis le mardi. Il n'y a aucun retard autorisé à cause de l'horaire serré pour vous remettre les copies corrigées. La note pour chaque partie du devoir est calculée sur 10.

Syllabus

- Représentation des nombres en virgule flottante et erreurs (projet 1)
- Trouver les racines d'équations (projets 2, 3)
- Interpolation et dérivation numérique (projet 4)
- Dérivation et intégration numérique (projets 5, 6)
- Algèbre matricielle numérique, méthodes directes et itératives (projets 7, 8, 9, 10)

Références

Des notes de cours seront mises en ligne sur StudiUM au fur et à mesure que la matière est couverte.

Livres de référence (non obligatoires mais fortement recommandés) mis en réserve à la bibliothèque:

- Numerical Analysis, (9^e édition) par R. L. Burden et D. J. Faires (QA 297 B87 2011)
- Numerical Analysis, (8^e édition) par R. L. Burden et D. J. Faires (QA 297 B87 2005)
- Analyse numérique pour ingénieurs (3^{ème} édition), par A. Fortin (TA 335 F67 2008)

MATLAB

- Livre: MATLAB guide par Desmond J. Higham, Nicholas J. Higham (http://epubs.siam.org/ebooks/siam/other_titles_in_applied_mathematics/ot92)
- ["Tutorial" en ligne](#)

Pour la disponibilité des livres en bibliothèque, contacter [le comptoir de prêt](#) ou la bibliothécaire [Ferroudja Nazef](#)

Ressources informatiques

MAT2412 est un cours de math, pas un cours d'informatique - pourtant, on ne peut pas ignorer cet aspect de la question, ce serait comme donner un cours sur Shakespeare à des gens qui ne comprennent pas l'anglais. Bref, il faut programmer, et le logiciel utilisé est MATLAB - c'est un logiciel très utile, très performant en ce qui concerne toutes les applications numériques. Cependant, MAT2412 n'est pas un cours sur MATLAB non plus: il faut que vous appreniez à l'utiliser par vous même... n'attendez pas, branchez-vous, amusez-vous, jouez avec les démos, par exemple en choisissant un ["tutorial" en ligne](#) en lien à partir du site web de la compagnie *Mathworks* (les développeurs de MATLAB), et comptez sur nous pour vous éclairer au besoin et essayer de vous aider à trouver vos "bugs".

Évaluation

- 20% de la note finale: les 10 projets hebdomadaires
- 32% de la note finale: examen intra
- 48% de la note finale: examen final ("récapitulatif")

Calendrier

Semaine et dates	Matière	Description	Énoncé projet
1 5/9 – 8/9	Introduction <ul style="list-style-type: none">• <i>Rappel de quelques théorèmes d'analyse</i>• <i>Chapitre 1 des notes de cours</i> Virgule flottante et erreurs d'arrondi	cours 1 cours 1b	
2 12/9 – 15/9	Erreurs absolues et relatives	cours 2 cours 2b	TP0 13/9
3 19/9 – 22/9	Racines d'une fonction <ul style="list-style-type: none">• <i>Chapitre 2 des notes de cours</i>	cours 3 cours 3b	TP1 20/9
4 26/9 – 29/9	Racines d'une fonction (fin) Interpolation <ul style="list-style-type: none">• <i>Chapitre 3 des notes de cours</i>	cours 4 cours 4b	TP2 27/9
5 3/10 – 6/10	Interpolation (fin) Dérivation <ul style="list-style-type: none">• <i>Chapitre 4 des notes de cours</i>	cours 5 cours 5b	TP3 4/10
6 10/10 – 13/10	Dérivation (fin) Intégration <ul style="list-style-type: none">• <i>Théorème des valeurs intermédiaires généralisé</i>	cours 6 cours 6b	examen intra 11/10
7 17/10 – 20/10	Intégration suite	cours 7 cours 7b	TP4 18/10
8 31/10 – 3/11	Intégration (fin) Méthode d'élimination de Gauss	cours 8 cours 8b	TP5 1/11
9 7/11 – 10/11	Factorisation LU et pivotage <ul style="list-style-type: none">• <i>Chapitre 5 des notes de cours</i> Rappel des propriétés de l'inverse et du déterminant d'une matrice	cours 9 cours 9b	TP6 8/11

10 14/11 – 17/11	Matrices spéciales (DDS, SDP) Méthode de Cholesky Matrices bande	cours 10 cours 10b	TP7 15/11
11 21/11 – 24/11	Normes matricielles <ul style="list-style-type: none"> • <i>Chapitre 6 des notes de cours</i> • <i>Norme 2 d'une matrice</i> 	cours 11 cours 11b	TP8 22/11
12 28/11 – 1/12	Bornes d'erreur et conditionnement Méthodes itératives de base	cours 12 cours 12b	TP9 29/11
13 5/12 – 8/12	Convergence des méthodes itératives de base. SOR	cours 13 cours 13b	TP10 6/12
			examen final 19/12

Enfinement ... quelques rappels

En raison des modifications apportées à certaines dispositions réglementaires (www.etudes.umontreal.ca/reglements/reglements.html) les professeurs et chargés de cours sont invités à ajouter ces quatre rappels à leurs étudiants dans leurs plans de cours:

1. la date limite pour modifier leur choix de cours qui coïncide avec la date limite pour abandonner un cours sans frais, soit le **20 septembre**;
2. la date limite pour abandonner un cours avec frais, soit le **10 novembre**;
3. l'obligation pour l'étudiant de motiver une absence prévisible à une évaluation dès qu'il est en mesure de constater qu'il ne pourra être présent, il appartiendra à l'autorité compétente de déterminer si le motif est acceptable (article 9.9);
4. le plagiat: attention, c'est sérieux! L'étudiant est invité à consulter le site www.integrite.umontreal.ca