

## Automne 2024

### MAT 2412: Analyse Numérique 1

Professeur: Robert G. Owens

lu12h30-14h30 local B-4315, pav. 3200 J.-Brillant, me 15h30-16h30 local Y-115, pav. Roger-Gaudry  
labo : je15h30-17h30 et 17h30-19h30 local 4191 pav. André-Aisenstadt

#### Contacts:

##### Robert G. Owens

- bureau : AA-4155
- disponibilité: jeudi 14h00-15h30
- e-mail: [rg.owens@umontreal.ca](mailto:rg.owens@umontreal.ca)

##### Martin Haddad (AE)

- bureau : AA-4170
- disponibilité:
- e-mail: [martin.haddad@umontreal.ca](mailto:martin.haddad@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:

- lundi et mercredi: cours théoriques + quelques démos avec MATLAB et exercices;
- jeudi: 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 deux parties sont à remettre sur StudiUM au plus tard à 9h le matin du lendemain (vendredi) de la séance de TP. Pour l'une et l'autre parties du devoir, il y aura un seul rapport par groupe (groupe de 2 au maximum). Les rapports corrigés vous seront remis le mercredi. Il n'y a aucun retard autorisé à cause de l'horaire serré pour vous remettre les copies corrigées.

**Veuillez noter qu'il n'y aura pas de TP le 24 octobre (semaine de relâche) et que le TP du 31 octobre sera une séance de révision pour l'examen intra du 4 novembre.**

---

## 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<sup>e</sup> édition) par R. L. Burden et D. J. Faires (QA 297 B87 2011)
- Analyse numérique pour ingénieurs (3<sup>ème</sup> 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](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 [Indiana Delsart](#)

---

## Ressources informatiques

---

MAT 2412 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, MAT 2412 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

---

- 40% de la note finale: les 10 projets hebdomadaires
- 24% de la note finale: examen intra
- 36% de la note finale: examen final ("récapitulatif")

Les étudiants inscrits au **Bureau de Soutien aux Étudiants en Situation de Handicap (BSESH)** désirant bénéficier de mesures d'accommodement aux examens (intra et final) sont priés de consulter le lien suivant pour connaître la procédure à suivre:

<https://safire.umontreal.ca/reussite-et-ressources/mesures-daccommodement-aux-examens-pour-les-etudiants-en-situation-de-handicap/>

## Calendrier

Semaine et dates	Matière	Description	Énoncé du projet	Remise de la partie labo du projet
1 4/9	Bienvenue et organisation du cours et des TPs <ul style="list-style-type: none"> <li>Rappel de quelques théorèmes d'Analyse 1</li> <li><i>Appendice A</i> : Méthode d'élimination de Gauss</li> <li><i>Appendice B</i> : Rappel de quelques propriétés de l'inverse et du déterminant d'une matrice</li> </ul>	cours1	TP0 6/9	
2 9/9 et 11/9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction</li> <li>Virgule flottante et erreurs d'arrondi</li> </ul>	cours 2 cours 2b	TP1 13/9	
3 16/9 et 18/9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erreurs absolues et relatives</li> <li>Arithmétique en virgule flottante</li> </ul>	cours 3 cours 3b	TP2 20/9	TP1 20/9
4 23/9 et 25/9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Racines d'une fonction</li> </ul>	cours 4 cours 4b	TP3 27/9	TP2 28/9
5 30/9 et 2/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Racines d'une fonction (fin)</li> <li>Interpolation</li> </ul>	cours 5 cours 5b	TP4 4/10	TP3 4/10
6 7/10 et 9/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dérivation</li> </ul>	cours 6 cours 6b	TP5 11/10	TP4 11/10
7 16/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intégration</li> </ul>	cours 7		TP5 18/10
	<i>(Semaine de relâche)</i>			

8 28/10 et 30/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégration (fin)</li> </ul>	cours 8 cours 8b	TP6 1/11	
9 6/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factorisation LU et pivotage</li> </ul>	cours 9	examen intra 4/11 TP7 8/11	TP6 8/11
10 11/11 – 13/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factorisation LU et pivotage (fin)</li> <li>• Matrices spéciales (DDS)</li> </ul>	cours 10 cours 10b	TP8 15/11	TP7 15/11
11 18/11 – 20/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrices spéciales (SDP)</li> <li>• Méthode de Cholesky</li> <li>• Matrices bande</li> <li>• Normes vectorielles</li> </ul>	cours 11 cours 11b	TP9 22/11	TP8 22/11
12 26/11 – 29/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes matricielles</li> <li>• Bornes d'erreur et conditionnement</li> </ul>	cours 12 cours 12b	TP10 29/11	TP9 29/11
13 3/12 – 6/12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes itératives de base (Jacobi, GS)</li> <li>• Convergence des méthodes itératives de base.</li> </ul>	cours 13 cours 13b		TP10 6/12
14 9/12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordre de convergence</li> <li>• SOR</li> </ul>	Cours 14		
			examen final 16/12	

---

## Enfin ... quelques rappels

---

En raison des modifications apportées à certaines dispositions réglementaires ([www.etudes.umontreal.ca/reglements/reglements.html](http://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 **18 septembre 2024**;
2. la date limite pour abandonner un cours avec frais, soit le **8 novembre 2024**;
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](http://www.integrite.umontreal.ca)