

PLAN DE COURS

MAT-2910 : Analyse numérique pour l'ingénieur

NRC 86291 | Automne 2019

Préalables : (MAT 1110 OU MAT 1900 OU PHY 1002) ET (IFT 1001* OU IFT 1903* OU GLO 1900* OU GLO 1901* OU IFT 10426* OU IFT 1904 OU IFT 1004* OU IFT 1901*)

Mode d'enseignement : Présentiel

Temps consacré : 3-0-6

Crédit(s) : 3

Calcul numérique. Algèbre linéaire. Résolution de systèmes non linéaires. Approximation. Intégration et dérivation. Différences finies. Équations différentielles du premier ordre.

Plage horaire

Cours en classe			
mardi	18h30 à 20h20	VCH-2880	Du 3 sept. 2019 au 13 déc. 2019
mercredi	17h30 à 18h20	VCH-2880	Du 3 sept. 2019 au 13 déc. 2019

Il se peut que l'horaire du cours ait été modifié depuis la dernière synchronisation avec Capsule. [Vérifier l'horaire dans Capsule](#)

Site de cours

<https://sitescours.monportail.ulaval.ca/ena/site/accueil?idSite=109640>

Coordonnées et disponibilités

José Urquiza

Enseignant

jose.urquiza@mat.ulaval.ca

Disponibilités

mercredi :

18h30 à 20h30 - [VCH-1240D](#) - du 3 sept. 2019 au 20 déc. 2019

José Manuel Urquiza

Enseignant

jose.urquiza@mat.ulaval.ca

Soutien technique

Pour recevoir du soutien technique relatif à l'utilisation de monPortail, contactez :

Comptoir LiberT (FSG)

Pavillon Adrien-Pouliot, Local 3709

aide@fsg.ulaval.ca

418-656-2131 poste 404651

Session d'automne et hiver	
Lundi	08h00 à 18h45
Mardi	08h00 à 18h45
Mercredi	08h00 à 18h45
Jeudi	08h00 à 18h45
Vendredi	08h00 à 16h45

Session d'été	
Lundi	08h00 à 16h00
Mardi	08h00 à 16h00
Mercredi	08h00 à 16h00
Jeudi	08h00 à 16h00
Vendredi	08h00 à 16h45

Sommaire

Description du cours	4
Objectifs	4
Place et rôle du cours dans le ou les programmes	4
Évaluation de qualités ou de compétences développées dans le programme.	4
Contenu	4
Approche pédagogique	5
Contenu et activités	5
Évaluations et résultats	6
Consignes sur les examens	6
Consignes sur les travaux	6
Modalités d'évaluation	6
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	6
Examen Intra	6
Examen Final	7
Mini test I	7
Mini test II	7
Devoir 1	7
Devoir 2	8
Informations détaillées sur les évaluations formatives	8
Auto-diagnostique	8
Détails sur les modalités d'évaluation	8
Politique sur les examens	9
Échelle des cotes	9
Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques	9
Politique sur le plagiat et la fraude académique	10
Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental	10
Matériel didactique	10
Matériel obligatoire	10
Matériel complémentaire	10
Bibliographie	11
Logiciels	11
Médiagraphie et annexes	11

Description du cours

Objectifs

Le but du cours MAT-2910 est d'étudier des méthodes numériques de base pour la résolution d'équations algébriques ou différentielles (notamment) en abordant des notions telles que la convergence, le coût, la précision et l'ordre de l'approximation pour ces méthodes numériques. Il est aussi de familiariser l'étudiant avec l'utilisation de l'ordinateur et l'écriture d'algorithmes. L'étudiant se familiarisera en particulier avec le logiciel Matlab. À la fin du cours, l'étudiant devrait être capable :

- de comprendre les notions de base d'analyse numérique
- de faire un bon choix de méthodes numériques pour résoudre un problème donné
- de calculer une solution approchée d'une équation et d'un système d'équations algébriques non linéaires
- de calculer une solution approchée d'un système d'équations linéaires (méthodes directes et itératives)
- d'interpoler une suite de points du plan
- d'approcher numériquement les dérivées et le calcul d'une intégrale définie d'une fonction donnée
- de résoudre numériquement les équations différentielles avec conditions initiales et conditions aux bords

Place et rôle du cours dans le ou les programmes

Cours de première année offert aux étudiants de la majorité des programmes de génie, MAT-2910 représente un environnement propice au développement et à l'évaluation de plusieurs qualités prescrites par les normes du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG). L'évaluation des qualités visées par MAT-2910 est de nature sommative, mais non terminale. En ce sens, les notions couvertes dans ce cours seront reprises et réévaluées dans des cours subséquents, afin de favoriser la consolidation des apprentissages chez l'étudiant.

Évaluation de qualités ou de compétences développées dans le programme.

Dans ce cours, on évaluera en partie la qualité suivante :

Qualité 1. Connaissance en génie : connaissance en génie à un niveau universitaire des mathématiques, des sciences naturelles et des notions fondamentales de l'ingénierie ainsi qu'une spécialisation en génie propre au programme.

Et plus précisément, la composante suivante :

1.1. Démontrer, à un niveau universitaire, l'acquisition de connaissances en mathématiques

Les indicateurs cibles pour cette composante sont :

1.1.1. Compréhension des notions mathématiques

1.1.2. Résolution de problèmes mathématiques

1.1.3. Interprétation et utilisation appropriée de la terminologie

Contenu

1. Analyse d'erreurs
 1. Introduction
 2. Représentation des nombres sur ordinateur
 3. L'arithmétique flottante
 4. Erreurs de troncature
2. Équations non linéaires
 1. Introduction
 2. Méthode de la bissection
 3. Méthodes de points fixe
 4. Méthode de Newton
 5. Méthode de la sécante

3. Systèmes d'équations algébriques
 1. Introduction
 2. Élimination de Gauss
 3. Décomposition LU
 4. Effets de l'arithmétique flottante
 5. Conditionnement d'une matrice
 6. Systèmes non linéaires
4. Interpolation
 1. Introduction
 2. Matrice de Vandermonde
 3. Interpolation de Lagrange
 4. Polynôme de Newton
 5. Erreur d'interpolation
 6. Splines
5. Dérivation et intégration numériques
 1. Introduction
 2. Dérivation numérique
 3. Extrapolation de Richardson
 4. Intégration numérique
6. Équations différentielles
 1. Introduction
 2. Méthode d'Euler
 3. Méthodes de Taylor
 4. Méthodes de Runge-Kutta
 5. Systèmes d'équations différentielles
 6. Équations d'ordre supérieur

Note sur la présentation des sujets : Les sujets ne seront pas nécessairement présentés dans l'ordre d'apparition suggéré par le livre ou le contenu détaillé ci-joint. Les changements seront communiqués au fur et à mesure des besoins et seront fonction de la matière requise pour le devoir.

Approche pédagogique

- Cours : (3 heures par semaine) présentation de la théorie et exemples d'applications à l'aide du logiciel Matlab.
- Exercices : Des séries d'exercices tirés du manuel du cours seront disponibles sur une base hebdomadaire à partir du site web. Il n'y aura pas de séance d'exercices en classe. Si vous avez des questions concernant les exercices, il est possible de consulter les auxiliaires du CDA.
- Encadrement au CDA : Le centre de dépannage et d'apprentissage (CDA) est situé au 2576 Pouliot. On doit cependant s'y présenter selon l'horaire hebdomadaire. Consulter le site web pour connaître les heures de disponibilité pour le cours MAT-2910.

Contenu et activités

Le tableau ci-dessous présente les semaines d'activités prévues dans le cadre du cours.

Titre	Date
Semaine 1	
Semaine 2	
Semaine 3	
Semaine 4	
Semaine 5:	
Semaine 6	
Semaine 7:	
Semaine 8:	
Semaine 9:	

Semaine 10	
Semaine 11	
Semaine 12:	
Semaine 13	
Semaine 14	
Semaine 15	

Note : Veuillez vous référer à la section *Contenu et activités* de votre site de cours pour de plus amples détails.

Évaluations et résultats

Consignes sur les examens

- carte d'identité avec photo
- calculatrice répondant aux exigences de la FSG (voir Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques)
- pour chacun des examens un aide mémoire sera fourni. Il sera disponible sur le site du cours dans la semaine précédant l'examen.

Consignes sur les travaux

Devoir : Les devoirs peuvent être réalisés par une équipe formée d'au plus **deux** personnes. MAIS sur les 2 devoirs les équipes de 2 personnes **doivent être différentes**. Le devoir sera composé de problèmes à résoudre à l'aide de Matlab. Le temps alloué sera de 3 semaines pour chacun des devoirs.

Modalités d'évaluation

Sommatives			
Titre	Date	Mode de travail	Pondération
Examen Intra	Le 25 oct. 2019 de 18h30 à 20h20	Individuel	30 %
Examen Final	Le 17 déc. 2019 de 18h30 à 20h20	Individuel	30 %
Mini test I	Du 27 sept. 2019 à 13h30 au 29 sept. 2019 à 13h30	Individuel	10 %
Mini test II	Du 29 nov. 2019 à 13h30 au 30 nov. 2019 à 13h30	Individuel	10 %
Devoir 1	Dû le 22 nov. 2019 à 13h30	En équipe	10 %
Devoir 2	À déterminer	En équipe	10 %

Formatives		
Titre	Date	Mode de travail
Auto-diagnostique	Disponible en tout temps	Individuel

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Examen Intra

Date et lieu :	Le 25 oct. 2019 de 18h30 à 20h20 , PLT-1112
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	30 %
Matériel autorisé :	Calculatrice autorisée par la FSG

Examen Final

Date et lieu :	Le 17 déc. 2019 de 18h30 à 20h20 , VCH-2850
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	30 %
Matériel autorisé :	Calculatrice autorisée par la FSG

Mini test I

Date :	Du 27 sept. 2019 à 13h30 au 29 sept. 2019 à 13h30
	Cet examen en ligne (Webwork) durera 50 minutes. Vous n'aurez droit qu'à un seul essai.
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	10 %
Remise de l'évaluation :	Webwork

Mini test II

Date :	Du 29 nov. 2019 à 13h30 au 30 nov. 2019 à 13h30
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	10 %
Remise de l'évaluation :	Webwork



Devoir 1

Date de remise :	22 nov. 2019 à 13h30
Mode de travail :	En équipe
Pondération :	10 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt

Directives de l'évaluation :

- Ce devoir doit obligatoirement être réalisé avec le logiciel Matlab.
- Vous ne pouvez pas obtenir d'aide du CDA pour ce devoir.
 - Une attention particulière sera portée à la qualité (lisibilité) des figures.
 - les fichiers matlab (.m) demandés doivent être déposés dans la boîte de dépôt sur le site du cours : www.portaildescours.ulaval.ca
 - Le devoir peut être réalisé en équipe d'au plus deux personnes.
 - Tout plagiat, même partiel, sera sanctionné (voir plan de cours).

Fichiers à consulter :

-  [Devoir_MAT-2910_A19.pdf](#) (157,41 Ko, déposé le 29 oct. 2019)
-  [scriptpointfixe.m](#) (830 octets, déposé le 29 oct. 2019)

Devoir 2

Date de remise : À déterminer

Mode de travail : En équipe

Pondération : 10 %

Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Directives de l'évaluation :

Ce devoir doit obligatoirement être réalisé avec le logiciel Matlab.

— Vous ne pouvez pas obtenir d'aide du CDA pour ce devoir.



— Des points sont alloués pour la qualité de la présentation et du français. Une attention particulière sera portée à la qualité (lisibilité) des figures.

— les fichiers matlab (.m) demandés doivent être compressés et déposés dans la boîte de dépôt sur le site du cours : www.portaildescours.ulaval.ca

— Le devoir peut être réalisé en équipe d'au plus deux personnes MAIS l'équipe de 2 personnes doit être différente de celle du 1er devoir.

— Tout plagiat, même partiel, sera sanctionné (voir plan de cours).

Fichiers à consulter :

-  [Devoir2_MAT-2910_A18.pdf](#) (151,04 Ko, déposé le 21 août 2019)
-  [Analyse_Num_rique_D_pannage_Devoir_2_automne_2018_20_282_29.pdf](#) (391,54 Ko, déposé le 21 août 2019)

Informations détaillées sur les évaluations formatives

Auto-diagnostique

Titre du questionnaire : [Auto-diagnostique](#)

Période de disponibilité : Disponible en tout temps

Tentatives : 2 tentatives permises (La moyenne des résultats sera calculée)

Mode de travail : Individuel

Directives :

Cette évaluation **formative** vous servira à mesurer si vos connaissances Matlab sont suffisantes dans le cadre du cours mat-2910.

Cette évaluation **ne comptera pas** mais vous permettra de porter des correctifs à vos connaissances Matlab, si nécessaire.

En préparation de ce test, assurez vous d'avoir téléchargé la banque de programmes Matlab associée au manuel de cours.

À la fin de cette série de 10 questions, un diagnostique vous sera donné.

Dans le cas d'une note inférieure à 65% nous vous recommandons la lecture du document suivant:

- ["Introduction au logiciel Matlab !\[\]\(c1dd470f9956ab6f0389838c16119342_img.jpg\)"](#) de M. Postel

Détails sur les modalités d'évaluation

L'évaluation se fera au moyen de **deux examens, deux mini-tests (en ligne, avec Webwork) et deux devoirs** dont la pondération est de 30% pour chacun des examens, 10% pour chacun des mini-tests, et 10% pour chacun des devoirs. Ces évaluations donnent une note finale sur 100. Les dates de ces épreuves sont disponibles sur ENA.

Conflit avec d'autres examens: Il est de la responsabilité de l'étudiant de s'assurer de ne pas avoir de conflit avec les dates et heures d'examens d'autres cours suivi la même session. **En aucun cas le fait d'avoir plusieurs examen le même jour ne saurait justifier une demande de reprise.**

Matériels autorisés : Les seuls matériels autorisés aux examens sont la calculatrice autorisée par la FSG. Un aide-mémoire sera fourni en même temps que le sujet d'examen. L'aide-mémoire sera néanmoins rendu disponible sur le site web du cours pour consultation, afin que les étudiants en connaissent son contenu avant l'examen.

Demandes de révision : Les demandes de révision de correction des examens ou du devoir ne seront recevables, par les responsables de section, que dans les 10 jours ouvrables suivant la date de publication des résultats sur le site web ou ENA. La note révisée sera communiquée à l'intéressé dans un délai d'au plus 20 jours ouvrables après la demande. Suite à la révision, la note pourra augmenter ou baisser ou rester inchangée.

Reprises: Dans le cas d'une absence à une évaluation pour une raison dûment justifiée (voir la rubrique "Politique sur les examens") les règles suivantes s'appliquent

- Dans le cas d'une absence à un mini-test, l'étudiant(e) devra faire une autre évaluation à une date qui sera fixée après le mini-test en question.
- Dans le cas d'une absence à un examen, la personne absente aura droit à un examen de reprise.

Les deux examens de reprise auront tous lieu le même jour, à une date qui sera fixée après le dernier examen. Dans l'éventualité où une personne manque plusieurs examens pour des raisons jugées valables, les examens de reprise seront administrés l'un à la suite de l'autre. Si la personne ne peut se présenter à un examen de reprise pour une quelconque raison, elle se verra accorder la note 0 pour l'examen en question.

Notes de trimestre :

- Pour réussir le cours MAT-2910, il faut obtenir au moins 50% au total, et **50% de moyenne à l'ensemble constitué des deux examens.**
- Les notes ne seront ni normalisées, ni ajustées, ni arrondies. Les notes seront tronquées à 2 chiffres après la virgule et aucun arrondi ne sera fait au préalable.

Politique sur les examens


Pour toute **demande de reprise**, veuillez-vous référer à la Politique de reprise d'une évaluation disponible dans les [Règlements et documents officiels](#) du Département de mathématiques et de statistique, suivre la démarche qui y est indiquée et remplir le formulaire approprié.

Échelle des cotes

Cote	% minimum	% maximum
A+	90	100
A	85	89,99
A-	80	84,99
B+	76	79,99
B	73	75,99
B-	70	72,99

Cote	% minimum	% maximum
C+	66	69,99
C	63	65,99
C-	60	62,99
D+	55	59,99
D	50	54,99
E	0	49,99

Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques

La politique sur l'utilisation d'appareils électroniques de la Faculté des sciences et de génie peut être consultée à l'adresse : <http://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Calculatrices-autorisees-FSG.pdf> .

Politique sur le plagiat et la fraude académique

Règles disciplinaires

Tout étudiant qui commet une infraction au Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval dans le cadre du présent cours, notamment en matière de plagiat, est passible des sanctions qui sont prévues dans ce règlement. Il est très important pour tout étudiant de prendre connaissance des articles 23 à 46 du Règlement disciplinaire. Celui-ci peut être consulté à l'adresse suivante:

<http://ulaval.ca/reglement-disciplinaire> .


Plagiat

Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives au plagiat. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- i. copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- ii. résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- iii. traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- iv. remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- v. remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

L'Université Laval étant abonnée à un service de détection de plagiat, il est possible que l'enseignant soumette vos travaux pour analyse.

Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental

Les étudiants qui ont une lettre d'Attestation d'accommodations scolaires obtenue auprès d'un conseiller du secteur **Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ACSESH)** doivent impérativement se conformer à la politique d'Accommodations scolaires aux examens de la Faculté des sciences et de génie qui peut être consultée à l'adresse : <http://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Politique-Facultaire-Accommodements.pdf> .

Matériel didactique

Matériel obligatoire



Analyse numérique pour ingénieurs

Auteur : Fortin, André

Éditeur : Presses internationales Polytechnique (Montréal (Québec) , 2015

)

ISBN : 9782553016806

Matériel complémentaire

Banque de programmes Matlab associée au manuel

URL : [Banque de programmes Matlab associée au manuel](#)

Date d'accès : 2 septembre 2019

Introduction à Matlab

URL : [Introduction à Matlab](#)

Bibliographie

Analyse numérique pour ingénieurs, cinquième édition, 2015, par André Fortin, Presses Internationales Polytechnique

Logiciels

- [Matlab](#) 

- [Banque de programmes Matlab associée au manuel](#) 

Médiagraphie et annexes

Cette section ne contient aucune information.