

## PLAN DE COURS

# MAT-1900 : Mathématiques de l'ingénieur I

NRC 86264 | Automne 2019

Mode d'enseignement : Présentiel

Temps consacré : 3-0-6    Crédit(s) : 3

Calcul différentiel des fonctions de plusieurs variables : théorie et applications. Nombres complexes; polynômes. Équations différentielles du premier ordre et du premier degré; méthodes numériques. Équations différentielles du second ordre de types spéciaux. Équations différentielles linéaires d'ordre  $n$  à coefficients constants. Systèmes d'équations différentielles. Applications.

Tous les lundis, le cours aura lieu de 9 h 30 à 10 h 20, à l'exception de 2 lundis où le cours débutera à 8 h 30.

## Plage horaire

Cours en classe			
lundi	08h30 à 10h20	<a href="#">VCH-2880</a>	Du 3 sept. 2019 au 13 déc. 2019
mercredi	08h30 à 10h20	<a href="#">PLT-1112</a>	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=107953>

## Coordonnées et disponibilités

### Jérôme Soucy

Enseignant du NRC 86264  
Pavillon Alexandre-Vachon, local 2203  
[jerome.soucy@mat.ulaval.ca](mailto:jerome.soucy@mat.ulaval.ca)  
Tél. : 418-656-2131 poste 406133

### Disponibilités

Pour les questions à propos des exercices du volume, veuillez pour présenter au CDA. Si vous éprouvez des difficultés majeures, vous pouvez communiquer avec moi par courriel en me précisant vos disponibilités. Je pourrai alors vous convoquer à mon bureau.

### Rachid Kandry-Rody

Enseignant du NRC 86266  
Pavillon Alexandre-Vachon, local 3413  
[rachid.kandri-rody@mat.ulaval.ca](mailto:rachid.kandri-rody@mat.ulaval.ca)  
Tél. : 418-656-2131 poste 403057

### Hugo Chapdelaine

Enseignant du NRC 86265  
Pavillon Alexandre-Vachon, local 1064  
[hugo.chapdelaine@mat.ulaval.ca](mailto:hugo.chapdelaine@mat.ulaval.ca)  
Tél. : 418-656-2131 poste 402973

## 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](mailto: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

---

<b>Description du cours</b> .....	<b>4</b>
Objectifs .....	4
Place et rôle du cours dans le ou les programmes .....	4
Évaluation de qualités ou de compétences développées dans le programme. ....	4
Description du cours .....	4
Méthodologie .....	4
<b>Contenu et activités</b> .....	<b>5</b>
<b>Évaluations et résultats</b> .....	<b>5</b>
Consignes sur les examens .....	5
Modalités d'évaluation .....	6
Informations détaillées sur les évaluations sommatives .....	6
Examen partiel 1 .....	6
Examen partiel 2 .....	6
Examen partiel 3 .....	7
Détails sur les modalités d'évaluation .....	7
Politique sur les examens .....	8
Échelle des cotes .....	8
Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques .....	8
Politique sur le plagiat et la fraude académique .....	8
Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental .....	9
<b>Matériel didactique</b> .....	<b>9</b>
Matériel obligatoire .....	9
Matériel complémentaire .....	9
Logiciels .....	10
Bibliographie .....	10
<b>Médiagraphie et annexes</b> .....	<b>10</b>
Médiagraphie .....	10
Annexes .....	10

# Description du cours

---

## Objectifs

Au terme du cours, l'étudiant devrait

- pouvoir manipuler avec aisance les nombres complexes et l'exponentielle complexe;
- savoir interpréter et utiliser les formes cartésienne, polaire et exponentielle d'un nombre complexe, incluant le passage d'une forme à l'autre;
- pouvoir interpréter géométriquement les opérations et fonctions complexes de base;
- être en mesure d'utiliser les formules de De Moivre et d'Euler;
- connaître et savoir appliquer les résultats fondamentaux sur la factorisation des polynômes à coefficients réels ou complexes;
- pouvoir reconnaître les différents types d'équations différentielles;
- être en mesure de résoudre certaines équations différentielles du premier ordre en utilisant les méthodes classiques de séparation des variables et de changement de variables;
- savoir ramener certaines équations différentielles d'ordre deux à une paire d'équations différentielles d'ordre un par un changement de variables approprié;
- connaître et savoir appliquer la théorie des équations différentielles linéaires, incluant le principe de superposition et la méthode de Lagrange (méthode de la variation de la constante);
- Dans le cas particulier des équations différentielles linéaires, maîtriser la notion d'équation caractéristique et la technique des coefficients indéterminés;
- savoir modéliser des phénomènes physiques classiques à l'aide d'équations différentielles;
- être familier avec le concept de famille de courbes et savoir calculer leurs trajectoires orthogonales;
- pouvoir représenter graphiquement une fonction de deux variables;
- savoir calculer et interpréter géométriquement les notions de dérivées partielles, dérivées directionnelles et gradient;
- savoir calculer le plan tangent à une surface;
- être en mesure d'utiliser la notion de différentielle totale pour effectuer des calculs d'erreurs;
- connaître et savoir appliquer le théorème de Taylor;
- pouvoir calculer les dérivées de fonctions composées et implicites;
- savoir calculer les extrema locaux, globaux et sous contraintes d'une fonction;

## Place et rôle du cours dans le ou les programmes

Ce cours est obligatoire dans la plupart des programmes de génie.

## Évaluation de qualités ou de compétences développées dans le programme.

Les compétences 1.1, 1.2 et 1.3 seront évaluées dans ce cours.

## Description du cours

Le cours Mathématiques de l'ingénieur I porte sur les notions de nombres complexes, d'équations différentielles et de calcul des fonctions de plusieurs variables. Il s'adresse aux étudiants inscrits à un programme de génie. Le cours ne demande aucun préalable universitaire. Il est toutefois indispensable de bien maîtriser le contenu des cours de niveau cégep Calcul différentiel (NYA), Calcul intégral (NYB) et Algèbre linéaire et géométrie vectorielle (NYC).

## Méthodologie

- **Site web du cours.** Le site web du cours est disponible via le portail ENA ([voir le lien suivant](#) ). Les annonces générales concernant le cours, les lectures à faire, les exercices suggérés et les informations pertinentes pour les examens (à l'approche de ceux-ci).
- **Lectures.** C'est votre devoir de lire le volume obligatoire. Pour vous guider, consultez la page [Lectures et exercices](#) sur le site web du cours.
- **Leçons magistrales.** Il y a trois heures par semaine d'enseignement en classe.

- **Exercices.** Des exercices vous sont suggérés sur la page [Lectures et exercices](#). Les solutions de quelques-uns des exercices seront affichées sur le site web du cours entre une et deux semaines après avoir vu la matière en classe. Quelques solutions seront disponibles sous forme de vidéoclips.
- **Aide pour les exercices.** Vous avez accès au Centre de dépannage et d'apprentissage en mathématiques et statistique ([CDA](#)) pour des éclaircissements sur tous les exercices du cours. Le service est gratuit.
- **Logiciel Maple.** Le logiciel de calcul symbolique Maple sera utilisé dans le cours MAT-1900 afin de donner des exemples et faire certains calculs. Notez cependant que les connaissances du logiciel Maple **ne seront pas** évaluées aux examens. Vous avez accès au logiciel Maple à la salle informatique facultaire VCH-0035 et dans le laboratoire informatique de votre département.
- **Heures de bureau.** Pour des difficultés dans la compréhension de la matière (et non sur les exercices), consultez votre responsable de section. Celui-ci annoncera en classe et sur le site ENA ses heures de bureau.

## Contenu et activités

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

Titre	Date
<a href="#">A. Nombres complexes</a>	
<a href="#">B. Équations différentielles</a>	
<a href="#">C. Calcul différentiel des fonctions de plusieurs variables</a>	
<a href="#">Lectures et exercices</a>	
<a href="#">Apprendre Maple</a>	
<a href="#">Feuille de formules fournie au examens</a>	
<a href="#">Examens types</a>	

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

Les trois examens seront composés des questions à développement, sauf pour une question à choix de réponse dans chacun de ces examens.

- **Identification:** Lors d'un examen, **votre carte universitaire avec photo** doit obligatoirement être déposée sur le coin de la table.
- **Le seul matériel autorisé aux examens** est
  - un **aide-mémoire** d'une feuille recto-verso de format lettre (8 1/2"×11") **manuscrite** (les photocopies et caractères imprimés ne seront pas tolérés) et
  - une  **feuille de formules** qui vous sera donnée avant le début des examen
  - Une des **calculatrices autorisées** [par la Faculté des sciences et de génie](#) (avec vignette autocollante émise par la co-op ZONE).
- Aucun autre appareil électronique n'est toléré dans la salle d'examen. Cela inclut tous les types de téléphones, téléavertisseurs, baladeurs et ordinateurs. Quiconque utilise un appareil électronique dans la salle d'examen, y compris pendant la distribution de l'examen ou avant qu'il ne soit complètement ramassé, se verra attribuer la note zéro.
- Aucun échange de matériel n'est admis aux examens, que ce soit l'aide-mémoire, la calculatrice ou toute autre chose. Les personnes impliquées dans un tel échange se verront attribuer la note zéro.
- **Français.** On tiendra compte de la qualité du français dans la correction des examens.

- **Place du cours dans le programme**

En vertu des qualités prescrites par les normes du Bureau Canadien d'Agrément des Programmes de Génie (BCAPG), dans ce cours on évaluera en partie la qualité 1 : connaissance en génie et plus précisément la

composante suivante :

- 1.1 Démontrer, à un niveau universitaire, l'acquisition de connaissances en mathématique. Les indicateurs cibles pour cette composante seront :
  - o 1.1.1 Compréhension des notions mathématiques
  - o 1.1.2 Résolution de problèmes mathématiques
  - o 1.1.3 Interprétation et utilisation appropriée de la terminologie

## Modalités d'évaluation

Sommatives			
Titre	Date	Mode de travail	Pondération
Examen partiel 1	Le 2 oct. 2019 de 08h30 à 10h20	Individuel	30 %
Examen partiel 2	Le 8 nov. 2019 de 18h30 à 20h20	Individuel	35 %
Examen partiel 3	Le 13 déc. 2019 de 18h30 à 20h20	Individuel	35 %

## Informations détaillées sur les évaluations sommatives

### Examen partiel 1

Date et lieu : Le 2 oct. 2019 de 08h30 à 10h20 , PLT-1112

Mode de travail : Individuel

Pondération : 30 %

Directives de l'évaluation :

Les trois examens seront composés des questions à développement, sauf pour une question à choix de réponse dans chacun de ces examens.

- **Identification:** Lors d'un examen, **votre carte universitaire avec photo** doit obligatoirement être déposée sur le coin de la table.
- **Le seul matériel autorisé aux examens est**
  - **un aide-mémoire** d'une feuille recto-verso de format lettre (8 1/2"×11") **manuscrite** (les photocopies et caractères imprimés ne seront pas tolérés) et
  - **une des calculatrices autorisées** par la Faculté des sciences et de génie (avec vignette autocollante émise par la co-op ZONE). [calculatrice autorisées par la fsg](#) 
- Aucun autre appareil électronique n'est toléré dans la salle d'examen. Cela inclut tous les types de téléphones, téléavertisseurs, baladeurs et ordinateurs. Quiconque utilise un appareil électronique dans la salle d'examen, y compris pendant la distribution de l'examen ou avant qu'il ne soit complètement ramassé, se verra attribuer la note zéro.
- Aucun échange de matériel n'est admis aux examens, que ce soit l'aide-mémoire, la calculatrice ou toute autre chose. Les personnes impliquées dans un tel échange se verront attribuer la note zéro.
- **Français.** On tiendra compte de la qualité du français dans la correction des examens.

Matériel autorisé : feuille de formules fournie à l'examen, une feuille aide-mémoire recto-verso manuscrite, une calculatrice autorisée

## Examen partiel 2

Date et lieu :	Le 8 nov. 2019 de 18h30 à 20h20 , VCH-2850; PLT-1112
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	35 %
Directives de l'évaluation :	<p><b>Les trois examens seront composés des questions à développement, sauf pour une question à choix de réponse dans chacun de ces examens.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Identification:</b> Lors d'un examen, <b>votre carte universitaire avec photo</b> doit obligatoirement être déposée sur le coin de la table.</li><li>• <b>Le seul matériel autorisé aux examens</b> est<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>un aide-mémoire</b> d'une feuille recto-verso de format lettre (8 1/2"×11") <b>manuscrite</b> (les photocopies et caractères imprimés ne seront pas tolérés) et</li><li>• <b>une des calculatrices autorisées</b> par la Faculté des sciences et de génie (avec vignette autocollante émise par la co-op ZONE). <a href="#">calculatrice autorisées par la fsg</a> </li></ul></li><li>• Aucun autre appareil électronique n'est toléré dans la salle d'examen. Cela inclut tous les types de téléphones, téléavertisseurs, baladeurs et ordinateurs. Quiconque utilise un appareil électronique dans la salle d'examen, y compris pendant la distribution de l'examen ou avant qu'il ne soit complètement ramassé, se verra attribuer la note zéro.</li><li>• Aucun échange de matériel n'est admis aux examens, que ce soit l'aide-mémoire, la calculatrice ou toute autre chose. Les personnes impliquées dans un tel échange se verront attribuer la note zéro.</li><li>• <b>Français.</b> On tiendra compte de la qualité du français dans la correction des examens.</li></ul>
Matériel autorisé :	<a href="https://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Calculatrices-autoris%C3%A9es-FSG-2017-2018.pdf">https://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Calculatrices-autoris%C3%A9es-FSG-2017-2018.pdf</a>

---

## Examen partiel 3

Date et lieu :	Le 13 déc. 2019 de 18h30 à 20h20 , PLT-2704; PLT-1112
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	35 %
Directives de l'évaluation :	<p><b>Les trois examens seront composés des questions à développement, sauf pour une question à choix de réponse dans chacun de ces examens.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Identification:</b> Lors d'un examen, <b>votre carte universitaire avec photo</b> doit obligatoirement être déposée sur le coin de la table.</li><li>• <b>Le seul matériel autorisé aux examens</b> est<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>un aide-mémoire</b> d'une feuille recto-verso de format lettre (8 1/2"×11") <b>manuscrite</b> (les photocopies et caractères imprimés ne seront pas tolérés) et</li><li>• <b>une des calculatrices autorisées</b> par la Faculté des sciences et de génie (avec vignette autocollante émise par la co-op ZONE). <a href="#">calculatrices autorisées par la fsg</a> </li></ul></li><li>• Aucun autre appareil électronique n'est toléré dans la salle d'examen. Cela inclut tous les types de téléphones, téléavertisseurs, baladeurs et ordinateurs. Quiconque utilise un appareil électronique dans la salle d'examen, y compris pendant la distribution de l'examen ou avant qu'il ne soit complètement ramassé, se verra attribuer la note zéro.</li><li>• Aucun échange de matériel n'est admis aux examens, que ce soit l'aide-mémoire, la calculatrice ou toute autre chose. Les personnes impliquées dans un tel échange se verront attribuer la note zéro.</li><li>• <b>Français.</b> On tiendra compte de la qualité du français dans la correction des examens.</li></ul>

## Détails sur les modalités d'évaluation

### Notes de trimestre :

- La note de passage est de 50% au total.
- Les notes ne sont pas normalisées.

**Examens différés.** La politique départementale de reprise d'une évaluation s'appliquera. La politique et un formulaire de demande sont disponibles sur la page web du département de mathématiques et de statistique sous les onglets « Département et professeurs » et « règlements et documents officiels ». Vous pouvez aussi y accéder en cliquant directement sur les hyperliens suivants :

- (i) [Politique de reprise d'une évaluation](#)
- (ii) [Formulaire de demande de reprise d'une évaluation](#)

Notez bien que les **surcharges et conflits d'horaire** (y compris avec des activités externes à l'Université : vacances, travail, etc.) et autres raisons ne donnent pas droit à un examen différé.

---

\*\*\*\*\*Les examens différés pour les 3 examens auront lieu jeudi, le 19 décembre 2019. L'heure, le lieu et les locaux seront connus au moment opportun\*\*\*\*\*.

---

**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 28 à 32 du [Règlement disciplinaire](#).

## 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+	75	79,99
B	70	74,99
B-	65	69,99

Cote	% minimum	% maximum
C+	62	64,99
C	59	61,99
C-	56	58,99
D+	53	55,99
D	50	52,99
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



#### **Mathématiques appliquées aux domaines du génie ( 1ère édition )**

Auteur : Jean-Marie De Koninck et Norbert Lacroix

Éditeur : Loze-Dion ( 2019 )

ISBN : 9782924601112

Il est recommandé d'acheter cette nouvelle édition (2019) du livre de De Koninck-Lacroix. Notez que la numérotation des exercices est significativement différente de celle des éditions 2004 et 2016 qui sont incluses ci-bas à titre indicatif.



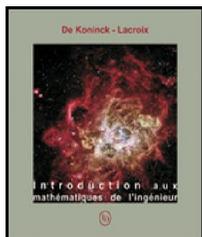
#### **Introduction aux mathématiques de l'ingénieur ( 2e édition )**

Auteur : Koninck, Jean-Marie de, 1948-, Lacroix, Norbert, 1940-

Éditeur : LD ( Longueuil, Québec , 2016 )

ISBN : 9782924601020

Il s'agit d'une ancienne édition du livre (2016).



#### **Introduction aux mathématiques de l'ingénieur**

Auteur : De Koninck, Lacroix

Éditeur : LD ( Longueuil, Québec , 2004 )

ISBN : 2921180804

Il s'agit d'une ancienne édition du livre (2004).

### Matériel complémentaire



#### **Advanced engineering mathematics ( 9th ed édition , xvii, 1094 tome)**

Auteur : Kreyszig, Erwin

Éditeur : John Wiley ( Hoboken, NJ , 2006 )

ISBN : 0471488852

Ce volume est utilisé dans certains programmes de génie. Pour Mathématiques de l'Ingénieur I, il n'est pas obligatoire. Ceux qui le possèdent y trouveront des exercices supplémentaires s'ils le désirent.

#### **Cours d'analyse à l'usage des ingénieurs ( Éd. rev. e édition , v tome)**



Auteur : Philippin, Gérard A  
Éditeur : Presses de l'Université de Montréal ( Montréal , 1993 )  
ISBN : 276061610X

## Logiciels

Lors du cours le logiciel Maple pourrait être utilisé

[Apprendre Maple](#)

## Bibliographie

Voir les sections [Matériel obligatoire] et [Matériel complémentaire]

## Médiagraphie et annexes

---

### Médiagraphie

vide

### Annexes

vide