Faculté des sciences et de génie
Département de mathématiques et de statistique

PLAN DE COURS

MAT-1910 : Mathématiques de l'ingénieur II

NRC 16003 | Hiver 2020

Préalables : MAT 1900* OU MAT 1920*	
Mode d'enseignement : Présentiel	
Temps consacré : 3-0-6	**Crédit(s) :** 3

Intégrales simples, calcul formel et numérique. Intégrales multiples, coordonnées curvilignes, applications. Calcul des champs de vecteurs. Intégrales sur les courbes et les surfaces : applications, circulation, travail, flux. Théorèmes fondamentaux : Stokes, Gauss; applications à la physique.

La plupart des vendredis, le cours aura lieu de 9 h 30 à 10 h 20, à l'exception de 1 semaine à déterminer, ainsi que de deux examens qui auront lieu de 8 h 30 à 10 h 20.

Plage horaire

Cours en classe			
mercredi	15h30 à 17h20	VCH-3880	Du 13 janv. 2020 au 24 avr. 2020
vendredi	08h30 à 10h20	VCH-2880	Du 13 janv. 2020 au 24 avr. 2020

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=113637

Coordonnées et disponibilités

Hugo Chapdelaine
Enseignant, NRC 16003, Section A
VCH-1064
hugo.chapdelaine@mat.ulaval.ca
Tél. : 656-2131 poste 402973

Disponibilités
Pour les questions à propos des exercices du volume, veuillez vous présenter au CDA. Si vous éprouvez des difficultés majeures en lien avec la matière présentée en classe vous pouvez vous présenter à mon bureau aux heures suivantes:

Mercredi de 17h30 à 18h30 et Vendredi 10h45 à 11h30

Line Baribeau
Enseignante et coordonnatrice, Section B
VCH-1068
line.baribeau@mat.ulaval.ca
Tél. : 656-2131 poste 403642

© Université Laval

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

© Université Laval

Sommaire

Description du cours 4

Objectifs 4

Évaluation de qualités ou de compétences développées dans le programme. 4

Objectifs spécifiques 4

Contenu 4

Approche pédagogique 4

Contenu et activités 5

Évaluations et résultats 5

Consignes sur les examens 5

Modalités d'évaluation 6

Informations détaillées sur les évaluations sommatives 6

Examen partiel 1 6

Test hebdomadaire 1 7

Test hebdomadaire 2 7

Test hebdomadaire 3 7

Test hebdomadaire 4 8

Test en ligne récapitulatif 8

Informations détaillées sur les évaluations formatives 8

Modele de test en ligne 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 9

Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental 10

Matériel didactique 10

Matériel obligatoire 10

Matériel complémentaire 10

Bibliographie 10

Logiciels 11

Médiagraphie et annexes 11

Description du cours

Objectifs

- Introduire l'étudiant aux concepts généraux du calcul intégral, des fonctions numériques et des champs de vecteurs, dans R_n et aux liens fondamentaux entre ces concepts mathématiques et les contextes physiques qui en ont motivé les définitions;
- développer les habiletés techniques requises pour calculer efficacement les différentes quantités définies;
- familiariser l'étudiant avec l'utilisation de Maple pour l'analyse des concepts, les calculs explicites et les représentations graphiques.

Évaluation de qualités ou de compétences développées dans le programme.

Dans le cadre du cours MAT-1910, les étudiants développeront plus particulièrement une des 12 qualités prescrites par le Bureau d'agrément d'Ingénieur Canada (BAIC) :

- **Connaissances en génie (Q1)**: connaissance, 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.

La composante de la qualité (Q1) qui sera développée et évaluée dans le cadre du cours MAT-1910 ainsi que les différents critères associés et le niveau de développement attendu chez l'étudiant sont les suivant :

Composante	Critères	Niveau de développement attendu
1.1 Démontrer, à un niveau universitaire, l'acquisition de connaissances en mathématiques	**1.1.1 COMPRÉHENSION DES NOTIONS MATHÉMATIQUES**	Démontre une compréhension claire des mathématiques du génie
	1.1.2 RÉSOLUTION DE PROBLÈMES MATHÉMATIQUES	Résout aisément les problèmes mathématiques du génie
	1.1.3 INTERPRÉTATION ET UTILISATION APPROPRIÉE DE LA TERMINOLOGIE	Interprète et utilise adéquatement la terminologie des mathématiques

Objectifs spécifiques

À la fin du cours, l'étudiant devrait pouvoir:

- calculer une intégrale multiple;
- décrire et manipuler les courbes et surfaces dans l'espace;
- décrire et manipuler les notions d'intégrales curviligne et de surface;
- interpréter physiquement les notions de circulation d'un champ de vecteurs le long d'une courbe et de flux d'un champ de vecteurs à travers une surface;
- reconnaître et caractériser un champ conservatif.
- expliquer et appliquer les théorèmes de Green, Gauss et Stokes.

Contenu

Le calendrier est établi sur 13 semaines. A cela s'ajoute la semaine de lecture et les deux semaines des partiels où on prend du temps pour les révisions pour un total de 16 semaines. Voir le contenu détaillé dans la section Contenu et activités.

Approche pédagogique

- Cours magistraux (3 heures par semaine): Présentation de la théorie et exemples d'applications.
- Une série d'exercices, avec son corrigé, permettant de bien assimiler la matière, sera fournie chaque semaine.
- Il n'y aura pas de séance de dépannage en classe, mais le CDA fournira une aide individuelle.
- Utilisation du logiciel Maple: Des exercices demandant l'usage de Maple seront proposés avec indication des commandes requises.
- Encadrement: Accès au Centre de dépannage et d'apprentissage (CDA) en mathématiques et statistique selon l'horaire affiché sur le site web du CDA .
- Heures de disponibilité : Les enseignants de chaque section annonceront en classe leurs heures de disponibilité afin de répondre à vos questions portant sur la compréhension de la matière.

Contenu et activités

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

Titre	Date
Documents utiles: acétates et feuilles de formules	13 janv. 2020
Semaine 1: Présentation du cours. Rappel sur les intégrales simples	13 janv. 2020
Semaine 2: Les intégrales doubles (sections 6.1, 6.2 et 6.5)	20 janv. 2020
Semaine 3: Les intégrales doubles en coordonnées polaires (sections 6.3, 6.4).	
Semaine 4: Les intégrales triples (sections 7.1, 7.2, 7.3, 7.4).	
Semaine 5: Révision et examen 1	
Semaine 6: Les intégrales multiples en coordonnées curvilignes, section 7.5	
Semaine 7: Calcul différentiel des champs de vecteurs, sections 8.1, 8.2, 8.3, 9.1, 9.2	
Semaine 8: semaine de lecture	
Semaine 9: Intégrales curvilignes de champs vectoriels, sections 9.1 et 9.2.	
Semaine 10: Fin section 9.3, Révision et examen 2	
Semaine 11: Théorème de Green, sections 9.4	
Semaine 12: Surface paramétrée, section 10.1 et intégrale de surface, section 10.2	
Semaine 13: Divergence, section 10.3. Théorème de flux-divergence (Gauss), section 10.5.	
Semaine 14: Rotationnel, section 10.3. Théorème de Stokes , section 10.4.	
Semaine 15: Finir le théorème de Stokes, section 10.4. Révision	
Semaine 16: Examen 3 le lundi 29 avril de 18h30 à 20h20.	

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 des calculatrices autorisées** par la Faculté des sciences et de génie (avec vignette autocollante émise par la co-op ZONE). http://www.mat.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Calculatrices-autorisees-FSG-2014-2015.pdf

- 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 :Démontrer, à un niveau universitaire, l'acquisition de connaissances en mathématique. Les indicateurs cibles pour cette composante seront:

1. Compréhension des notions mathématiques
2. Résolution de problèmes mathématiques
3. Interprétation et utilisation appropriée de la terminologie

Modalités d'évaluation

Sommatives

Titre	Date	Mode de travail	Pondération
Examen partiel 1	Le 14 févr. 2020 de 08h30 à 10h20	Individuel	40 %
Mini-tests hebdomadaires (3 meilleures évaluations de ce regroupement)			40 %
Test hebdomadaire 1	Du 30 mars 2020 à 19h30 au 31 mars 2020 à 10h30	Individuel	---
Test hebdomadaire 2	Le 3 avr. 2020 de 09h30 à 23h59	Individuel	---
Test hebdomadaire 3	Le 17 avr. 2020 de 09h30 à 23h59	Individuel	---
Test hebdomadaire 4	Le 24 avr. 2020 de 09h30 à 23h59	Individuel	---
Test en ligne récapitulatif	Du 27 avr. 2020 à 18h30 au 28 avr. 2020 à 09h30	Individuel	20 %

Formatives

Titre	Date	Mode de travail
Modele de test en ligne	Du 20 mars 2020 à 21h17 au 29 mars 2020 à 21h17	Individuel

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Examen partiel 1

Date et lieu : Le 14 févr. 2020 de 08h30 à 10h20 , PLT-1112; PLT-2783

Mode de travail : Individuel

Pondération : 40 %

Critères de correction :

Critère	Notation
Q1	20
Q2	20
Q3	20
Q4	12
Q5	20
Q6	8

Directives de l'évaluation :

- Section A (NRC 11066)
- Section B (NRC 11079)
- Section C (NRC 11081)

Matériel autorisé : 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)

Test hebdomadaire 1

Titre du questionnaire : Test hebdomadaire 1

Période de disponibilité : Du 30 mars 2020 à 19h30 au 31 mars 2020 à 10h30

Tentatives : 1 tentative permise

Mode de travail : Individuel

Pondération : Cette évaluation fait partie du regroupement *Mini-tests hebdomadaires* qui est basé sur la règle d' attribution *Conserver les 3 meilleures évaluations du regroupement* . La pondération de ce regroupement est de 40 % de la session.

Directives :

La matière évaluée sera :

- Applications de l'intégrale curviligne au calcul de quantités physiques relatives aux courbes (longueur, masse, centre de masse, moment d'inertie, travail d'un champs de vecteurs) ;
- Champs conservatifs, indépendance de chemin, fonctions potentielles.

Test hebdomadaire 2

Titre du questionnaire : Test hebdomadaire 2

Période de disponibilité : Le 3 avr. 2020 de 09h30 à 23h59

Tentatives : 1 tentative permise

Mode de travail : Individuel

Pondération : Cette évaluation fait partie du regroupement *Mini-tests hebdomadaires* qui est basé sur la règle d' attribution *Conserver les 3 meilleures évaluations du regroupement* . La pondération de ce regroupement est de 40 % de la session.

Directives :

Matière:

- théorème de Green
- paramétrisation des surfaces
- plan tangent d'une surface paramétrée

Test hebdomadaire 3

Titre du questionnaire :	Test hebdomadaire 3
Période de disponibilité :	Le 17 avr. 2020 de 09h30 à 23h59
Tentatives :	1 tentative permise
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	Cette évaluation fait partie du regroupement *Mini-tests hebdomadaires* qui est basé sur la règle d' attribution *Conserver les 3 meilleures évaluations du regroupement* . La pondération de ce regroupement est de 40 % de la session.
Directives :	La matière évaluée sera : • L'intégrale de surface • Applications de l'intégrale de surface au calcul de quantités physiques • Calcul du flux d'un champ de vecteur à l'aide de la définition

---

Test hebdomadaire 4

Titre du questionnaire :	Test hebdomadaire 4
Période de disponibilité :	Le 24 avr. 2020 de 09h30 à 23h59
Tentatives :	1 tentative permise
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	Cette évaluation fait partie du regroupement *Mini-tests hebdomadaires* qui est basé sur la règle d' attribution *Conserver les 3 meilleures évaluations du regroupement* . La pondération de ce regroupement est de 40 % de la session.
Directives :	La matière qui sera évaluée sera : • Le rotationnel d'un champ de vecteurs • La divergence d'un champ de vecteurs • Applications du théorème de la divergence de Gauss

---

Test en ligne récapitulatif

Titre du questionnaire :	Test recapitulatif
Période de disponibilité :	Du 27 avr. 2020 à 18h30 au 28 avr. 2020 à 09h30
Tentatives :	1 tentative permise
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	20 %

Informations détaillées sur les évaluations formatives

Modele de test en ligne

Titre du questionnaire :	Test formatif 1 - Hiver 2020
Période de disponibilité :	Du 20 mars 2020 à 21h17 au 29 mars 2020 à 21h17
Tentatives :	Nombre illimité de tentatives permises (La moyenne des résultats sera calculée)
Mode de travail :	Individuel

Détails sur les modalités d'évaluation

Notes de trimestre :

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

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.

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.

L'examen différé pour le premier examen aura lieu jeudi le 7 mars 2019 dans la semaine de lecture. Pour les deux autres examens différés, ils auront lieu jeudi, le 2 mai 2019 . Les heures 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+	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 : https://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/site_facultaire/Espace_facultaire/Étudiants/Politiques_facultaires/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 : https://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/site_facultaire/Espace_facultaire/Étudiants/Politiques_facultaires/Politique-facultaire-accommodements.pdf .

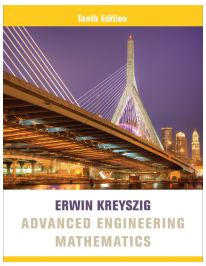
Ceux qui ont besoin d'accommodements scolaires, mais qui n'ont pas cette lettre doivent contacter les services en ACSESH le plus tôt possible au https://www.aide.ulaval.ca/situation-de-handicap/prise-de-rendez-vous/

Matériel didactique

Matériel obligatoire

Calcul à plusieurs variables, chapitres 6 à 10 (2e édition)
Auteur : James Stewart ; adaptation de Jean Guérin
Éditeur : Modulo (Montréal , 2016)
ISBN : 9782897320539

Matériel complémentaire



Advanced engineering mathematics
Auteur : Erwin Kreyszig
Éditeur : Wiley (Hoboken, N.J. , 2010)
ISBN : 9780470458365

Bibliographie

Notes de cours.

Chapitre 1: Les intégrales simples.

Chapitre 2.1: Les intégrales doubles en coordonnées cartésiennes et applications.

Chapitre 2.2: Les intégrales doubles en coordonnées polaires. Les intégrales triples en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques...

Chapitre 3: Introduction au calcul vectoriel.

Chapitre 4: Les intégrales curvilignes.

Chapitre 5: Les intégrales de surfaces.

Chapitre 6.1: Analyse vectorielle.

Chapitre 6.2: Théorème de Stokes et théorème de Gauss et applications.

Documents Maple:

Document 1, Document 2, Document 3, Document 4, Document 5, Document 6.

Logiciels

Dans ce cours nous n'utiliserons que le logiciel Maple, soit pour des fins de démonstrations en classe, soit comme suggestion pour vérifier les procédures dans certains travaux pratiques. On trouve plusieurs sources d'informations aux liens suivants:

- Apprendre Maple (version 9).
- Student Center (en anglais).
- Maple Application Center (en anglais).
- A Short Introduction to the Maple Language (en anglais).
- Maple page of Gilberto E. Urroz (en anglais).
- Maplesoft, le site officiel de Maple.

Votre moteur de recherche préféré vous donnera une foule d'autres sites pour Maple.

Médiagraphie et annexes

Cette section ne contient aucune information.