

**Sigle : GEN1523 Gr. 01****Titre : Mathématiques de l'ingénieur II****Session : Hiver 2021 Horaire et local****Professeur : Lesage, Frédéric****1. Description du cours paraissant à l'annuaire :****Objectifs**

Au terme de cette activité, l'étudiant(e) sera en mesure : d'utiliser les notions mathématiques nécessaires pour les sciences de génie.

**Contenu**

Paramétrages de courbes du plan et de l'espace, paramétrages de surfaces de l'espace. Fonctions scalaires. Dérivées partielles. Gradient. Dérivée directionnelle. Systèmes de coordonnées : affines, polaires, cylindriques et sphériques. Intégrales doubles et triples. Transformation des intégrales triples. Champs vectoriels. Divergence, rotationnel. Intégrales curvilignes. Circulation, travail. Intégrales de surface. Flux. Théorèmes de Green, Gauss et Stokes.

Descriptif – Annuaire

**2. Objectifs spécifiques du cours :**

Le cours couvre 2 des 12 qualités requises des diplômé(e)s telles que définies dans les normes d'agrément des programmes de génie au Canada (<http://www.engineerscanada.ca/fr/ressources-en-matiere-dagrément>) :

1. **Qualité 1 : Connaissance en génie**
2. **Qualité 6 : Travail individuel et en équipe**

**Les qualités 1 et 6 sont mesurées dans ce cours pour fins de rétroaction.**

Objectifs spécifiques	Qualité	Indicateurs	Introduit	Développé	Appliqué
Acquérir une connaissance des mathématiques nécessaires dans les sciences de génie.	1	1. Démontrer une connaissance des mathématiques pour résoudre des problèmes.		x	
Acquérir la capacité d'identifier d'une façon autonome les notions et les outils nécessaires pour solutionner les systèmes physiques.	6	1. Travailler de manière autonome.		x	

Ce cours vise à rendre l'étudiant(e) familier(ère) avec les notions et les outils de base du calcul vectoriel dans R2 et dans R3 et de le(la) rendre capable d'utiliser ces outils pour décrire et solutionner des systèmes physiques. À la fin de ce cours, l'étudiant(e) saura maîtriser et appliquer les outils mathématiques suivants :

1. Les scalaires et les vecteurs
2. Les fonctions scalaires et vectorielles
3. L'intégration double et triple
4. Le calcul vectoriel
5. Les théorèmes fondamentaux du calcul vectoriel : les théorèmes de Green, de Gauss et de Stokes

**3. Stratégies pédagogiques :**

La formule pédagogique utilisée dans ce cours comprend les éléments suivants :

1. Cours magistraux non-présentiels par ZOOM (une période de 3 heures par semaine).
2. Lectures personnelles (dans le volume obligatoire).
3. Problèmes à solutionner se rattachant au cours (exercices du volume obligatoire).
4. Séances de travaux dirigés en non-présentiels par ZOOM (une période de 2 heures par semaine).

Les étudiant(e)s qui s'inscrivent à ce cours doivent s'assurer qu'ils ont accès à : un ordinateur; une connexion Internet; une webcam; un microphone; la suite Office 365 (les étudiant(e)s ont un accès gratuit à la suite Office 365 : <https://uqo.ca/sti/outils-numeriques>).

Les étudiant(e)s sont invité(e)s à consulter :

- Le Guide d'utilisation de Zoom à l'intention des étudiants.
- Site : Soutien à la réussite en mode non-présentiel.

#### 4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :

Sur rendez-vous.

#### 5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	<ul style="list-style-type: none"><li>Présentation du syllabus et du cours.</li><li>Scalars. <math>\mathbb{R}</math>, <math>\mathbb{R}^2</math>, <math>\mathbb{R}^3</math>, <math>\mathbb{R}^n</math>. Vecteurs. Produits scalaire, vectoriel et mixte.</li><li>Équations d'une droite dans le plan et dans l'espace et d'un plan dans l'espace.</li></ul>	12 janv. 2021
2	<ul style="list-style-type: none"><li>Fonctions scalaires et surfaces. Coordonnées cylindriques et sphériques.</li><li>Fonctions vectorielles et paramétrisation de courbes dans l'espace.</li><li>Dérivées et intégrales des fonctions vectorielles.</li><li>Calcul de longueur d'arc et courbure.</li></ul> <p><b>Séance de travaux dirigés TD1 : Le 22 janvier 2021</b></p>	19 janv. 2021
3	<ul style="list-style-type: none"><li>Description du mouvement dans l'espace.</li><li>Surfaces paramétrées.</li><li>Fonctions de plusieurs variables. Limite et continuité.</li><li>Dérivées partielles.</li></ul> <p><b>Séance de travaux dirigés TD2 : Le 29 janvier 2021</b></p>	26 janv. 2021
4	<ul style="list-style-type: none"><li>Plans tangents et approximations linéaires.</li><li>Dérivation des fonctions composées.</li><li>Dérivée directionnelle et gradient.</li></ul> <p><b>Séance de travaux dirigés TD3 : Le 05 février 2021</b></p>	02 févr. 2021
5	<b>Examen partiel I (3 h) en non-présentiel</b>	09 févr. 2021
6	<ul style="list-style-type: none"><li>Intégrale double sur des rectangles et intégrale itérée.</li><li>Intégrale double sur des domaines généraux.</li><li>Intégrale double en coordonnées polaires.</li></ul> <p><b>Séance de travaux dirigés TD4 : Le 19 février 2021</b></p>	16 févr. 2021
7	<ul style="list-style-type: none"><li>Applications.</li><li>Aires de surfaces.</li><li>Intégrale triple.</li></ul> <p><b>Séance de travaux dirigés TD5 : Le 26 février 2021</b></p>	23 févr. 2021
8	<b>Semaine d'études</b>	02 mars 2021
9	<ul style="list-style-type: none"><li>Intégrale triple en coordonnées cylindriques et sphériques.</li><li>Changement de variables pour les intégrales doubles et triples.</li></ul> <p><b>Séance de travaux dirigés TD6: Le 12 mars 2021</b></p>	09 mars 2021
10	<b>Examen partiel II (3 h) en non-présentiel</b>	16 mars 2021

11	<b>Chapitre 9</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intégrale curviligne.</li> </ul> <b>Séance de travaux dirigés TD7 : Le 26 mars 2021</b>	23 mars 2021
12	<b>Chapitre 9</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Théorème fondamental des intégrales curvilignes.</li> <li>Théorème de Green.</li> </ul>	30 mars 2021
13	<b>Chapitre 11</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Divergence et rotationnel.</li> <li>Intégrale de surface.</li> <li>Théorème de Stokes.</li> </ul> <b>Séance de travaux dirigés TD8 : Le 09 avril 2021</b>	06 avril 2021
14	<b>Chapitre 10</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Théorème de Gauss.</li> <li>Applications.</li> </ul> <b>Séance de travaux dirigés TD9 : Le 16 avril 2021</b>	13 avril 2021
15	<b>Examen partiel III (3 h) en non-présentiel</b>	20 avril 2021

## 6. Évaluation du cours :

Outils d'évaluation	Pondération	Indicateurs mesurés
Examen partiel I	33 %	1.1, 6.1
Examen partiel II	33 %	1.1, 6.1
Examen partiel III	34 %	1.1, 6.1

Par **indicateur mesuré**, on entend qu'à la fin du cours, un niveau de performance (0, 1, 2, 3) est donné pour chaque indicateur et pour chaque étudiant(e) selon la grille ci-dessous :

Indicateurs	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
1.1 – Démontrer une connaissance des mathématiques pour résoudre des problèmes.	Moins de 52 % de la note d'évaluation de l'indicateur	Entre 52 % et 63 % de la note d'évaluation de l'indicateur	Entre 64 % et 83 % de la note d'évaluation de l'indicateur	Plus de 84 % de la note d'évaluation de l'indicateur
6.1 – Travailler de façon autonome.	Incapable de faire le travail individuel sans assistance	Fait le travail individuel avec peu d'assistance	Fait le travail individuel sans assistance	Fait le travail individuel de façon remarquable sans assistance

## 7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

À l'UQO, **les violences à caractère sexuel, c'est tolérance zéro!**

La communauté universitaire s'engage à lutter contre les inconduites, le harcèlement et les violences à caractère sexuel : parce que **le respect, c'est l'affaire de tout le monde!**

N'oubliez pas de faire la formation obligatoire :

[uqo.ca/bimi/formation-obligatoire](https://uqo.ca/bimi/formation-obligatoire)

Pour de plus amples renseignements :

[bimi@uqo.ca](mailto:bimi@uqo.ca)



## 8. Principales références :

### Manuel obligatoire :

1. James Stewart, *Calcul à plusieurs variables*, 2<sup>e</sup> édition, MODULO. 2016. ISBN : 9782897320515.

### Livres de référence recommandés :

1. James Stewart, *Analyse : Concepts et contextes, Volume 2, Fonctions de plusieurs variables*. 1<sup>re</sup> édition. De Boeck Université. 2006. ISBN 2-7445-0119-0.
2. Murray R. Spiegel, *Analyse vectorielle, série Schaum*, McGraw-Hill, 2000.
3. R.A. Adams, *Calcul différentiel et intégral dans l'espace*, Addison-Wesley, 1989.
4. Thomas et Finney, *Calculus and Analytic Geometry* (8<sup>e</sup> édition), Addison-Wesley, 1992.
5. Swokowski, *Analyse*, De Boeck Université, 1993.

## 9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>