UQÀM

Département de mathématiques Trimestre : Hiver 2021

MAT 2005-20
ALGÈBRE LINÉAIRE ET GÉOMÉTRIE VECTORIELLE
Plan de cours

ENSEIGNANT DU COURS

Nom Vasile Vanciu
Courriel vanciu.vasile@uqam.ca

Cours Mardi 9h00 – 10h30
Jeudi 14h00 –15h30

Lien Zoom https://uqam.zoom.us/j/85398170992

Séance d'exercices Mardi 10h 30 – 12h30

Laberge Vincent
Laberge.Vincent.2@courrier.uqam.ca

Lien Zoom à venir

Chaque semaine, une liste d'exercices sera distribuée sur Moodle et la session de problème de la semaine suivante sera dédiée à la correction de problèmes de cette feuille ou/et la correction d'exercices suggérés

DESCRIPTION DU COURS SELON L'ANNUAIRE

Ce cours vise un approfondissement et un prolongement de concepts mathématiques essentiels dans les programmes de niveau secondaire. Vecteurs dans le plan et dans l'espace. Bases, bases orthonormées et orthonormalisation. Interprétation géométrique du produit scalaire et du produit vectoriel. Transformations linéaires et matrices. Interprétation géométrique du déterminant, systèmes d'équations linéaires. Généralisation à n dimensions. Étude des espaces vectoriels de dimension finie sur un sous corps des complexes (en prévision du cours de théorie des équations).

OBJECTIFS DU COURS

Comprendre les aspects géométriques de l'algèbre linéaire et donner autant que possible les preuves et les fondements théoriques.
Apprendre à communiquer des idées mathématiques.
Savoir développer un argumentaire mathématique convainquant.
Développer la capacité à passer d'un cadre à l'autre parmi les cadres : de la géométrie euclidienne (ou synthétique), de la géométrie analytique, de la géométrie vectorielle. Orienter ces réflexions sur leurs conséquences possibles, du point de vue de l'enseignement de ces géométries au secondaire.

CONTENU DU COURS

1. Vecteurs dans le plan et l'espace, géométriquement et algébriquement : définition, opérations, produit d'un vecteur par un scalaire, combinaisons linéaires, dépendance et indépendance linéaire, bases de R^2 et R^3. Applications : barycentres, formule du point de partage, démonstrations avec les vecteurs. Produits scalaire, vectoriel et mixte : définition, propriétés et interprétation géométrique ; angle entre deux vecteurs, formule de projection. La droite et le plan dans l'espace : équations algébriques et expressions paramétriques ; positions relatives, angles et distances.
2. Matrices : définition, opérations (addition, multiplication par un scalaire, produit matriciel, exponentiation, transposition). Matrices carrées, triangulaires, diagonales. Matrices inverses. Déterminants. Orientation d'une base et aire-volume du parallélépipède engendré.
3. Systèmes d'équations linéaires, écriture sous forme matricielle. Systèmes équivalents, opérations élémentaires de lignes, matrices lignes-équivalentes et lignes-réduites-échelonnées. Matrices élémentaires et compilateur. Algorithme de Gauss-Jordan, calcul des matrices inverses et résolution des systèmes. Solution d'un système à *n* inconnues écrite sous forme paramétrique. Interprétation comme sous-espace affine de R^n, Application : intersections de droites et de plan dans l'espace.
4. Espaces vectoriels abstraits : définition et propriétés. Exemples : R^n, espaces de matrices, de polynômes ; introduction aux nombres complexes comme espace vectoriel isomorphe à R^2, muni d'un produit interne. Sous-espaces, sous-espaces engendrés, indépendance linéaire, bases, dimension. Coordonnées selon une base et matrices de changement de bases. Bases orthonormées, orthonormalisation, matrices orthonormales. Transformations linéaires ; leurs représentations matricielles. Application au calcul en coordonnées de l'effet des rotations, réflexions et projections dans l'espace.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

L'évaluation de ce cours est faite via trois examens.
Démontrer un intérêt pour la matière vue en cours que ce soit par le biais des questions, des réponses, des signes non verbaux… etc. sera un atout. Il s'agit simplement de contribuer, dans les limites de sa personnalité, à un climat de classe agréable et dynamique.

Outil d'évaluation	Pondération	Échéance
Examen 1	30 % ou 35%	16 février
Examen 2	30 % ou 35%	16 mars
Examen 3	30 % ou 35%	27 avril

Note minimale de passage : **55**

Pondération $\begin{cases} \mathbf{35\%}\ (\boldsymbol{pour\ chacun\ des\ \ deux\ meilleurs\ examens}) \\ \mathbf{30\%} \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad (\boldsymbol{pour\ le\ plus\ faible}) \end{cases}$

CORRESPONDANCE ENTRE LES NOTES NUMÉRIQUESET LES NOTES LITTÉRALES

95 ≤ Note totale ≤ 100	A+
90 ≤ Note totale < 95	A
86 ≤ Note totale < 90	A-
82≤ Note totale < 86	B+
78 ≤ Note totale < 82	B
74≤ Note totale < 78	B-
70 ≤ Note totale < 74	C+
65 ≤ Note totale < 70	C
62 ≤ Note totale < 65	C-
58 ≤ Note totale < 62	D+
55 ≤ Note totale < 58	D (note de passage)
Note totale < 55	E

CALENDRIER D'ACTIVITÉS (APPROXIMATIF)

SEMAINE	SEMAINE DU	ACTIVITÉS
1	14 janvier	1. Présentation du plan de cours et de l'entente d'évaluation ; Test diagnostique
2	19 janvier, 21 janvier	1. Les vecteurs géométriques 2. Démonstrations géométriques et vecteurs
3	26 janvier, 28 janvier	1. Les vecteurs algébriques 2. Produits de vecteurs (scalaire, vectoriel, mixte)
4	2 février, 4 février	Applications géométriques
5	9 février, 11 février	Révision pour l'examen 1
6	**16 février**, 18 février	**Examen 1**

7	23 février, 25 février	1. Matrices 2. Déterminants
8	**2** mars, 4 mars	1. Systèmes d'équations linéaires. 2. Exercices de synthèse (matrices, déterminants et systèmes linéaires) Applications géométriques (aires, volumes, intersections etc.)
9	9 mars, 11 mars	**Pas de cours**
10	**16 mars** au 18 mars	**Examen 2**
11	23 mars, 25 mars	1. Espaces vectoriels sur un corps K, Exemples. Sous-espaces vectoriels 2. Combinaison linéaire, dépendance et indépendance linéaire
12	30 mars, 1 avril	1. Bases et repères 2. Applications linéaires et matrices
13	6 avril, 8 avril	1. Transformations géométriques 2. (Symétries, translations, rotations etc.)
14	13 avril, 15 avril	Vecteurs et valeurs propres
15	20 avril, 22 avril	Révision pour l'examen 3
16	**27 avril**	**Examen 3**

Les notes de cours seront disponibles sur Moodle

RÉFÉRENCES

Les préalables de niveau collégial, qui couvrent cependant une bonne partie de la matière :

1) *Algèbre linéaire et géométrie vectorielle* : 4e édition Gilles Charron / Pierre Parent
2) Anton, H. 1993. *Algèbre linéaire.* Adaptation québécoise de Jean-Yves Pelletier. Les éditions Reynald Goulet, Ottawa.
3) Beaudoin, G. 1998. *Math 105.* Les Éditions BL, Montréal

Niveau universitaire :

1) Leroux, P. 1983. *Algèbre linéaire : une approche matricielle*. Modulo Éditeur. Ville Mont-Royal.
2) Anton, H. et Rorres, C. 7e édition : 1994. *Elementary Linear Algebra : Applications Version.* John Wiley & Sons, New-York.

Plus théorique et avancé :

1) Hoffman, K. et R. Kunze. 2e édition : 1971. *Linear Algebra.* Prentice-Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.
2) Mac Lane, S. et G. Birkhoff. 1967. *Algebra.* The Macmillan Cie, New-York.

Articles mathématico-didactiques sur le sujet :

1) *L'enseignement des vecteurs* http://www.math.uqam.ca/~tanguay_d/Pdf%20des%20articles/L'enseignement%20des%20vecteurs_AMQ.pdf
2) *Démonstrations géométriques et vecteurs* : http://www.math.uqam.ca/~tanguay_d/Pdf%20des%20articles/Envol_vecteurs.pdf
3) *Réflexions mathématiques 536* (Tome 2) secondaire 5 : Guy Breton, Benoit Côté, Claude Delisle (Disponible au Laboratoire de didactique des mathématiques, PK-4950).

Évaluation de l'enseignement

La nouvelle politique d'évaluation de l'enseignement, ayant pour objectif d'augmenter la participation étudiante au processus d'évaluation des enseignements, prévoit que l'évaluation se réalise en ligne, au cours d'une période de 20 à 30 minutes réservée à cette fin à l'intérieur d'une séance de cours ayant lieu entre le 23 mars et le 5 avril. Les étudiantes et étudiants pourront remplir le questionnaire d'évaluation en accédant au site d'évaluation des enseignements à l'aide d'un ordinateur portable ou d'une tablette (www.evaluation.uqam.ca) ou encore par le portail étudiant d'UQAM Mobile à l'aide d'un téléphone intelligent ou d'une tablette

PLAGIAT

Règlement no 18 sur les infractions de nature académique

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant;
- l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-création, un rapport de stage ou un rapport de recherche.

Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18. Pour plus d'information sur les infractions académiques et comment les prévenir : www.integrite.uqam.ca

POLITIQUE DES EXAMENS DIFFÉRÉS

Proposition R -13-696 présentée par le Comité exécutif

Il est PROPOSÉ que l'Assemblée départementale adopte la politique départementale suivante pour les examens différés :

La possibilité pour un étudiant d'avoir un examen différé n'est pas un droit, mais un privilège. L'autorisation d'un examen différé est de caractère exceptionnel. L'enseignant n'a pas d'obligation d'accepter l'examen différé.

La demande d'autorisation d'un examen différé faite par l'étudiant, l'étudiante doit être étayée et déposée dans un délai de 5 jours ouvrables après la date de l'examen.

Il est de la responsabilité de l'étudiant, de l'étudiante, d'éviter les conflits d'horaire lors de l'inscription. Un tel conflit ne constitue pas un motif pour justifier une demande d'examen différé.

L'enseignant tient compte, dans la rédaction de l'examen différé et de son niveau de difficulté, du temps supplémentaire dont a disposé l'étudiant, l'étudiante pour se préparer.

L'étudiant, l'étudiante qui ne se présente pas à un examen différé a automatiquement 0 à cet examen.

La date de reprise d'un examen est non négociable et il ne peut y avoir de reprise d'un examen différé.

Adoptée à l'unanimité

Proposition adoptée par l'Assemblée départementale de mathématiques lors de sa réunion tenue le 21 mai 2013.

POLITIQUE Nº 16 CONTRE LE HARCÈLEMENT SEXUEL

Le harcèlement sexuel se définit comme étant un comportement à connotation sexuelle unilatéral et non désiré ayant pour effet de compromettre le droit à des conditions de travail et d'études justes et raisonnables ou le droit à la dignité.

La Politique nº 16 identifie les comportements suivants comme du harcèlement sexuel :
1. Manifestations persistantes ou abusives d'un intérêt sexuel non désirées.
2. Remarques, commentaires, allusions, plaisanteries ou insultes persistants à caractère sexuel portant atteinte à un environnement propice au travail ou à l'étude.
3. Avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées.
4. Avances physiques, attouchements, frôlements, pincements, baisers non désirés.
5. Promesses de récompense ou menaces de représailles, implicites ou explicites, représailles liées à l'acceptation ou au refus d'une demande d'ordre sexuel.
6. Actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme.
7. Manifestations de violence physique à caractère sexuel ou imposition d'une intimité sexuelle non voulue.
8. Toute autre manifestation à caractère sexuel offensante ou non désirée.

Pour plus d'information :
https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_16.pdf

Pour obtenir du soutien :

Pour rencontrer une personne ou faire un signalement :
Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement
514 987-3000, poste 0886
Pour la liste des services offerts en matière de violence sexuelle à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM :
harcelement.uqam.ca

CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM :
514 987-0348
calacs@uqam.ca
trevepourelles.org

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante) :
514 987-3185
Local DS-2110
Service de la prévention et de la sécurité :
514 987-3131