

Titre du cours : Algèbre linéaire et géométrie vectorielle
Numéro du cours : 201-NYC-05
Pondération : 3-2-3
Programme : Sciences de la Nature (200.12)
Session : Hiver 2010

Enseignants :	Chantal BOURDON	Yves LANDRIAULT
Groupes :	01-02	03
Département	Mathématiques	Mathématiques
Bureau :	C-2534	C-2528
Téléphone :	450-975-6100 poste 6442	450-975-6100 poste 6861
Courriel :	cbourdon@cmontmorency.qc.ca	ylandriault@cmontmorency.qc.ca
Site web :		www.cmontmorency.qc.ca/~ylandriault

1. PRÉSENTATION DU COURS ET DU RÔLE DANS LE PROGRAMME

Ce cours initie l'élève à cette branche des mathématiques postsecondaires qu'est l'algèbre linéaire et la géométrie vectorielle. L'algèbre linéaire joue un rôle essentiel en mathématiques et ses applications sont nombreuses et diversifiées, notamment en physique. La géométrie vectorielle dans l'espace constitue un champ d'application de plusieurs concepts de l'algèbre linéaire. Ce cours amène l'élève à présenter rigoureusement sa démarche mathématique, à maîtriser des algorithmes et à améliorer sa compétence à l'aide de représentations spatiales. Il initie l'élève aux structures algébriques et vise à développer des habiletés en résolution de problèmes. Ce cours permet à l'élève d'appliquer ses connaissances de base en mathématiques et, particulièrement en géométrie élémentaire. Ce cours vise à assurer une formation de base en mathématiques et il vise à développer chez l'élève la rigueur du raisonnement, la clarté et la précision dans la communication, l'autonomie d'apprentissage, le sens du travail d'équipe et la capacité à utiliser l'outil informatique. Particulièrement, un texte scientifique ou sur l'histoire des sciences devra être lu en anglais dans le cadre de ce cours, comme dans tout cours de troisième session du programme.

2. COMPÉTENCE VISÉE

- ❖ Appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire à la résolution de systèmes d'équations linéaires et à l'étude de la géométrie.

3. OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S)

- ❖ **(00UQ) :** Appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire à la résolution de systèmes d'équations linéaires et à l'étude de la géométrie.

4. AUTRE COURS CONTRIBUTANT À L'ATTEINTE DES OBJECTIFS MINISTÉRIELS

Aucun.

5. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- ❖ Traduire les problèmes concrets sous forme d'équations linéaires.
- ❖ Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de méthodes matricielles.
- ❖ Établir des liens entre la géométrie et l'algèbre.
- ❖ Établir l'équation de lieux géométriques (droites et plans) et déterminer leurs intersections.
- ❖ Calculer des angles, des longueurs, des aires et des volumes.
- ❖ Démontrer des propositions.
- ❖ Construire des représentations de lieux géométriques dans le plan et l'espace.
- ❖ Situer dans l'histoire des mathématiques l'établissement de liens entre la géométrie et l'algèbre.

6. DÉROULEMENT DU COURS

Partie 1 : Matrices, résolution de systèmes d'équations linéaires et déterminants		Semaines ou dates : Semaines 1 à 5 (25 périodes)
Objectifs	Contenus essentiels	Méthodologie
<p>Apprentissage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Traduire les problèmes concrets sous forme d'équations linéaires ❖ Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de méthodes matricielles. ❖ Démontrer des propositions ❖ Situer dans l'histoire des mathématiques l'établissement de liens entre la géométrie et l'algèbre. ❖ Utiliser à bon escient le langage (terminologie, symbolisme, conventions) propre aux mathématiques. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Matrices : définitions et propriétés ❖ Méthode de Gauss, Gauss-Jordan, Cramer, de la matrice inverse ❖ Déterminants : interprétation géométrique, définition et propriétés 	<p>Activités d'enseignement :</p> <p>Présentation magistrale interactive :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Supervision d'exercices en classes ❖ Pré correction formative et rétroaction sur les devoirs <p>Activités d'apprentissage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Écoute attentive ❖ Lecture de la théorie dans le manuel et des notes de cours (environ 30 min/sem.) ❖ Exercices en classes ❖ Exercices à la maison (environ 2h30 / sem.) ❖ Synthèse de la matière ❖ Laboratoires informatiques

Partie 2 : Vecteurs géométriques, algébriques, produit de vecteurs et espaces vectoriels		Semaines ou dates : Semaines 6 à 10 (25 périodes)
Objectifs	Contenus essentiels	Méthodologie
<p>Apprentissage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Établir des liens entre la géométrie et l'algèbre. ❖ Calculer des angles, des longueurs, des aires et des volumes. ❖ Démontrer des propositions. ❖ Situer dans l'histoire des mathématiques l'établissement de liens entre la géométrie et l'algèbre. ❖ Utiliser à bon escient le langage (terminologie, symbolisme, conventions) propre aux mathématiques. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vecteurs géométriques : définition, propriétés, applications ❖ Vecteurs algébriques de P^2, P^3 et P^n : définition, propriétés, applications ❖ Produits de vecteurs : scalaire, vectoriel et mixte. Applications : problèmes de physique, calculs d'aire et de volume ❖ Espace et sous-espace vectoriel : définitions ❖ Base d'un espace vectoriel ❖ Combinaison linéaire de vecteurs : définition et applications physiques ❖ Indépendance et dépendance linéaire de vecteurs ❖ Applications 	<p>Activités d'enseignement :</p> <p>Présentation magistrale interactive :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Supervision d'exercices en classes ❖ Pré correction formative et rétroaction sur les devoirs <p>Activités d'apprentissage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Écoute attentive ❖ Lecture de la théorie dans le manuel et des notes de cours (environ 30 min/sem.) ❖ Exercices en classes ❖ Exercices à la maison (environ 2h30 / sem.) ❖ Synthèse de la matière ❖ Laboratoires informatiques

Partie 3 : Droite dans le plan, droite dans l'espace et plan dans l'espace		Semaines ou dates : Semaines 10 à 15 (25 périodes)
Objectifs	Contenus essentiels	Méthodologie
Apprentissage : <ul style="list-style-type: none"> ❖ Établir des liens entre la géométrie et l'algèbre. ❖ Établir l'équation de lieux géométriques (droites et plans) et déterminer leurs intersections ❖ Démontrer des propositions. ❖ Construire des représentations de lieux géométriques dans le plan et l'espace. ❖ Situer dans l'histoire des mathématiques l'établissement de liens entre la géométrie et l'algèbre. ❖ Utiliser à bon escient le langage (terminologie, symbolisme, conventions) propre aux mathématiques. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Droite dans le plan : équations vectorielle, paramétriques, symétrique, cartésienne, normale et réduite, positions relatives, angles formés par deux droites, distance entre un point et une droite et distance entre deux droites ❖ Droite dans l'espace : équations vectorielle, paramétriques, symétrique, positions relatives, angles formés par deux droites, distance entre un point et une droite et distance entre deux droites ❖ Plan dans l'espace : équations vectorielle, paramétriques, cartésienne, normale et réduite, positions relatives de deux plans, d'une droite et d'un plan, angles formés entre deux plans, angle entre un plan et une droite, distances relatives aux plans 	Activités d'enseignement : Présentation magistrale interactive : <ul style="list-style-type: none"> ❖ Supervision d'exercices en classes ❖ Pré correction formative et rétroaction sur les devoirs Activités d'apprentissage : <ul style="list-style-type: none"> ❖ Écoute attentive ❖ Lecture de la théorie dans le manuel et des notes de cours (environ 30 min/sem.) ❖ Exercices en classes ❖ Exercices à la maison (environ 2h30 / sem.) ❖ Synthèse de la matière ❖ Laboratoires informatiques

7. ÉVALUATIONS DES APPRENTISSAGES

7.1 Évaluations formatives

L'évaluation formative consiste en :

- La réalisation d'exercices seul ou en équipe, sur papier ou sur ordinateur, en classe et à l'extérieur du cours, dont les réponses ou les solutions sont fournies et qui permettent à l'élève de s'auto-vérifier.
- La rétroaction suite aux efforts de réflexion afin de répondre aux questions amenées par l'enseignant lors des exposés magistraux.

Il est important, pour réussir les évaluations sommatives, de réaliser toutes les activités suggérées.

7.2 Évaluations sommatives

L'évaluation consiste en examens, mini-tests et travaux répartis de la façon suivante :

- ❖ Trois examens pondérés respectivement à 25 %, 25 % et 32% de la note finale.
- ❖ Trois laboratoires de 3% chacun pour un total de 9 % de la note finale.
- ❖ Une série de devoirs, travaux et quiz comptant pour 9 % au total

Examen 1

Objet(s) ou contenu(s)	Partie 1 : Matrices, résolution de systèmes d'équations linéaires et déterminants
Pages ou chapitre(s) du manuel	Manuel de référence : chapitres 1 à 4 inclusivement.
Semaine ou date	Semaine 5
Pondération	25%

Examen 2

Objet(s) ou contenu(s)	Partie 2 : Vecteurs géométriques, algébriques, produit de vecteurs et espaces vectoriels
Pages ou chapitre(s) du manuel	Manuel de référence : chapitres 5, 8 et 11
Semaine ou date	Semaine 10
Pondération	25%

Examen 3

Objet(s) ou contenu(s)	Partie 3 : Droite dans le plan, droite dans l'espace et plan dans l'espace + partie récapitulative (à préciser en classe)
Pages ou chapitre(s) du manuel	Manuel de référence : chapitres 6 et 9
Semaine ou date	Semaine d'examens
Pondération	32%

Laboratoires

Objet(s) ou contenu(s)	3 Laboratoires
Pages ou chapitre(s) du manuel	Notes de cours
Semaine ou date	Semaines 5, 9 et 14
Pondération	9%

Devoirs, travaux et quiz

Objet(s) ou contenu(s)	Une série de devoirs, travaux et quiz donnée sur toute la session
Pages ou chapitre(s) du manuel	Les sections couvertes seront données en classe lors de la distribution des devoirs
Semaine ou date	Les dates de remises seront spécifiées au cours
Pondération	9%

8. RÈGLES, MATÉRIEL ET MÉDIAGRAPHIE

8.1 RÈGLES CONCERNANT LA PARTICIPATION ET LES ÉVALUATIONS

Politiques du département de mathématiques

- ❖ **Le français écrit** : Le professeur accordera une importance particulière à la qualité du français écrit. Lorsque l'élève aura à produire un document écrit à l'intérieur d'une activité, 10% de la note fera référence à la qualité de la langue.
- ❖ **Le plagiat** : Tout plagiat, fraude, tentative ou collaboration à l'un ou l'autre de ces événements entraîne la mention zéro pour le travail ou l'examen concerné, et ce, pour toutes les personnes impliquées. Le professeur dresse un rapport d'évènement et le conserve au moins six mois. S'il y a lieu, il le transmet à l'adjoint(e) responsable de l'application de la politique et il doit informer les élèves concernés de sa décision.
- ❖ **L'évaluation** : L'apprentissage étant une responsabilité partagée, l'élève a le devoir d'être présent à chacun de ses cours. Le cas échéant, il est de son devoir de rattraper la matière manquée avant le cours suivant soit en consultant un collègue ou le professeur. Un élève qui s'absente à plus de 15% du nombre total de périodes peut se voir attribuer une note ne dépassant pas 50%. Cet élève doit rencontrer son enseignante afin de discuter avec elle de ses possibilités d'atteindre les objectifs du cours. Lors de cette rencontre, l'enseignante peut en arriver à la conclusion que l'élève n'est plus en mesure d'atteindre ces objectifs. Dans ce cas, l'enseignante explique à l'élève sur quoi s'appuie son évaluation de la situation et lui signifie son échec. Toute absence à une évaluation sans motif sérieux entraîne la note 0. Si pour un motif valable par le professeur (une attestation officielle est requise), un élève ne peut se présenter à une évaluation à la date prévue, il doit en aviser le professeur dans les plus brefs délais (à l'avance si possible, sinon dans un délai d'une semaine maximum). Dans ce cas, le

professeur fixera la date d'un examen différé. De plus, il n'y a pas de reprise pour un test échoué ni de normalisation.

Règles sur les évaluations

- ❖ Il n'y a pas de reprise pour les devoirs (en cas d'absence), ni pour les tests.
- ❖ Aucun retard ne sera toléré en ce qui concerne la remise des devoirs.
- ❖ Les dates des examens et la matière à préparer seront précisées au moins une semaine à l'avance.
- ❖ Les examens demeurent la propriété du département.
- ❖ La note de passage est de 60%.
- ❖ La calculatrice graphique et ou programmable n'est pas permise lors des tests
- ❖ Tout autre matériel électronique (téléphone cellulaire, mp-3, i-pod, ...) est formellement interdit lors d'un mini-test ou examen.

En cas d'absence (à faire avant le cours suivant)

- ❖ Retranscrire les notes de cours à partir des notes d'un collègue
- ❖ Lire et comprendre la matière vue par le professeur pendant le cours manqué
- ❖ Faire les exemples vus en classe (il est insuffisant de se contenter de lire les exemples)
- ❖ Lire la section correspondante dans le manuel de référence
- ❖ Prendre connaissance du devoir à remettre pour pouvoir le travailler

8.2 MATÉRIEL REQUIS

Une calculatrice munie des principales fonctions mathématiques (Modèle suggéré : *Sharp EL-531W*)

8.3 MÉDIAGRAPHIE

Manuel obligatoire de référence :

AMYOTTE, Luc, **Introduction à l'algèbre linéaire**,
Éditions du renouveau pédagogique, 2009

Volumes complémentaires :

CHARRON, Gilles et PARENT, Pierre, **Algèbre linéaire et Géométrie vectorielle**, 3^e édition,
Éditions Beauchemin, 2005.

ANTON, Howard, **Elementary Linear Algebra**, John Wiley & Sons.

BLOUIN, DAVESNE, GIARD, LALIBERTÉ, LAVOIE., **Algèbre linéaire et géométrie**,
Gaëtan Morin Éditeur.

LAY, David C., **Linear Algebra and its applications**, Addison-Wesley.

LEROUX, Pierre, **Algèbre linéaire : une approche matricielle**, Modulo Éditeur.

OUELLET, Gilles, **Vecteurs et Matrices**, Éditions le Griffon d'argile.

PAPILLON, Vincent., **Vecteurs et Matrices**, Modulo Éditeur.