

## PLAN DE COURS

COURS : **ALGÈBRE LINÉAIRE ET GÉOMÉTRIE VECTORIELLE**

PROGRAMME : 280.BU Cheminement DEC-BAC en génie aérospatial

DISCIPLINE : 201 Mathématiques

Pondération : Théorie : 3 périodes | Pratique : 2 périodes | Étude personnelle : 3 périodes

PROFESSEUR DU COURS-GROUPE	BUREAU	☎ poste	✉ courriel
CLAIRE ST-JACQUES	C-184	4549	claire.st-jacques@cegepmontpetit.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS *À remplir par les étudiants*

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

COORDONNATEUR DU DÉPARTEMENT	BUREAU	☎ poste	✉ courriel
DENIS DAVESNE	C-184	5635	denis.davesne@cegepmontpetit.ca

## PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

### Séquence du cours

Le cours d'algèbre linéaire et de géométrie vectorielle initie les étudiants aux concepts de base de l'algèbre linéaire. Il a également pour but de permettre à l'étudiant de visualiser des concepts géométriques, puis d'utiliser l'algèbre pour aborder la géométrie de façon rigoureuse.

Ce cours est le premier cours de mathématiques inscrit dans le programme de *Cheminement DEC-BAC en génie aérospatial*, il aborde un domaine des mathématiques différent du calcul différentiel et intégral.

Ce cours est un prérequis absolu au cours 280-224-EM Forces et contraintes appliquées aux aéronefs I, prévu à la deuxième session de la formation.

Ce cours d'algèbre linéaire est aussi un préalable pour des études en sciences dans plusieurs universités.

### Orientations pédagogiques du cours

Dans le cours d'algèbre linéaire et de géométrie vectorielle, l'étudiant apprendra à dégager les implications d'une définition, à reconnaître à travers une situation concrète le modèle mathématique qui s'y applique, la théorie qui s'y rattache et l'extension de l'application de la théorie à de nouvelles situations concrètes.

Tout en acquérant des connaissances mathématiques, l'étudiant apprendra à résoudre des problèmes en développant sa créativité, son jugement et son autonomie en utilisant, s'il y a lieu, les technologies de traitement de l'information appropriées. Il devra aussi développer ses capacités de communicateur tant en français qu'en langage mathématique, en interprétant ses résultats.

## OBJECTIFS FONDAMENTAUX DE FORMATION

- Développer une bonne attitude de travail et une rigueur de raisonnement en insistant sur la compréhension des concepts.
- Acquérir une habileté mathématique et une aptitude à résoudre des problèmes en développant la créativité de l'étudiant, son jugement et son autonomie.
- Développer la capacité de l'étudiant à faire des synthèses ainsi que des liens entre différents concepts.
- Développer la capacité de l'étudiant à s'exprimer correctement tant en français qu'en langage mathématique.

## OBJECTIFS MINISTÉRIELS OU COMPÉTENCES

### Énoncé de la compétence :

Appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle à la résolution de problèmes.

### Éléments de compétence :

1. Traduire des problèmes concrets sous forme d'équations linéaires.
2. Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de méthodes matricielles.
3. Établir des liens entre la géométrie et l'algèbre.
4. Établir l'équation des lieux géométriques (droites et plans) et déterminer leurs intersections.
5. Calculer des angles, des longueurs, des aires et des volumes.
6. Démontrer des propositions.
7. Construire des représentations de lieux géométriques dans le plan et dans l'espace.
8. Effectuer des calculs faisant intervenir des nombres complexes.

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Chaque semaine de cours comprend l'équivalent de :

- trois périodes de cours théoriques où le professeur présente la matière du cours. Les étudiants sont invités à se préparer au cours en lisant à l'avance les sections présentées et à participer au cours par leurs questions et leurs commentaires;
- deux périodes de travaux pratiques pendant lesquelles les étudiants travaillent seuls ou en équipes les exercices suggérés par le professeur. Afin de profiter au maximum de ces cours d'exercices, il est conseillé de commencer à travailler les exercices avant le cours.

Chaque rencontre comprendra la plupart du temps une portion théorique et une pratique.

Le travail personnel de l'étudiant en dehors des heures de cours est indispensable à la réussite de ce cours. Il est en particulier très important que l'étudiant complète en dehors des périodes de rencontre en classe les exercices qui n'ont pu être faits au cours.

L'apprentissage des mathématiques ne se fait pas uniquement *de façon passive*, en écoutant et en regardant faire, mais surtout *de façon active* en réfléchissant, en écrivant et en travaillant soi-même. Il sera donc constamment demandé à l'étudiant d'intervenir, de poser des questions, de suggérer des solutions. L'étudiant devra lire les pages appropriées de son texte de base avant le cours de façon à mieux comprendre en classe et à être capable d'intervenir de façon plus efficace.

Les étudiants sont fortement invités à se présenter au bureau de leur professeur, durant ses heures de disponibilité, dès qu'ils réalisent qu'ils éprouvent des difficultés. Les étudiants peuvent également se présenter au **Centre d'aide en mathématiques** (CAM, local C-123). Il est ouvert en tout temps pour permettre le travail individuel. Nul besoin de s'y inscrire. Des professeurs de mathématiques y sont présents pour répondre aux questions selon un horaire qui sera distribué en début de session et qui sera affiché à la porte du local.

## PLANIFICATION DU COURS

OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	NOMBRE APPROXIMATIF DE PÉRIODES	ACTIVITÉS D'ÉTUDE PERSONNELLE
1. Traduire des problèmes concrets sous forme d'équations linéaires	Matrice, opérations sur les matrices, divers types de matrices, système d'équations linéaires, applications.	7	À préciser en classe
2. Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de méthodes matricielles	Méthode de Gauss, méthode de Gauss-Jordan, déterminant, inversion de matrice, méthode de Cramer.	12	
3. Établir des liens entre la géométrie et l'algèbre	Vecteur géométrique, opérations sur les vecteurs géométriques, vecteurs parallèles, vecteurs algébriques dans le plan, dans l'espace et dans $R^n$ , opérations sur les vecteurs algébriques, espace vectoriel sur $R^n$ , sous-espace vectoriel, combinaison linéaire, dépendance et indépendance linéaire, vecteurs colinéaires, vecteurs coplanaires, base, base orthogonale, base orthonormée.	20	
4. Établir l'équation de lieux géométriques (droites et plans) et déterminer leurs intersections.	Équations de la droite dans le plan, positions relatives de deux droites dans le plan, équations de la droite dans l'espace, positions relatives de deux droites dans l'espace, équations du plan, positions relatives de plans et de droites et de plans.	8	
5. Calculer des angles, des longueurs, des aires et des volumes	Produit scalaire, projections orthogonales, produit vectoriel, produit mixte, applications, angle formé par deux droites dans le plan, distance d'un point à une droite dans le plan, angle formé par deux droites dans l'espace, distance d'un point à une droite dans l'espace, distances entre un point et un plan, une droite et un plan, deux plans.	15	
6. Démontrer des propositions	Preuve directe, par contraposition, par l'absurde, par contre-exemple et par induction.	5	
7. Construire des lieux géométriques dans le plan et dans l'espace.	Droites dans $R^2$ et droites et surfaces dans $R^3$ , problèmes de géométrie.	3	
8. Effectuer des calculs faisant intervenir des nombres complexes.	Forme binomiale, cartésienne, trigonométrique et polaire, opérations, représentation graphique, résolution de systèmes d'équations, théorème de De Moivre, racines nièmes $\sqrt[n]{}$ .	5	

## SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

**Examens :** Il y aura quatre examens. Les dates des examens seront fixées au cours de la session. Chacun dure de 2 à 3 périodes et ils sont solutionnés individuellement. L'examen final est cumulatif mais la partie non déjà évaluée sera proportionnellement plus importante

Examens	Pondération	Objectifs d'apprentissage	Date
Examen 1 (2 périodes)	20 %	1-2-6	
Examen 2 (2,5 périodes)	25 %	2-3-6	
Examen 3 (2,5 périodes)	25 %	3-5-6	
Examen 4 (3 périodes)	30 %	Tous	

## COMPOSITION DU COMITÉ DE RÉVISION DE NOTES

Michel Laramée, Claire St-Jacques et Denis Davesne.

## EXIGENCES RELATIVES AUX ÉVALUATIONS SOMMATIVES

1. Les examens sont des évaluations écrites.  
La plupart des questions d'examens sont à développement et non à choix multiples. L'étudiant peut s'attendre à devoir répondre:
  - . à des problèmes d'application;
  - . à des questions théoriques:
    - définitions, propriétés, lois;
    - énoncés de théorèmes;
    - démonstrations;
  - . à des questions de compréhension ou de synthèse.
2. L'usage d'une calculatrice à écran graphique ou programmable est interdit aux examens.
3. Les solutions présentées doivent faire preuve de clarté et de rigueur. L'étudiant pourrait être pénalisé pour une présentation désordonnée, incohérente ou imprécise d'une solution.
4. Le symbolisme mathématique doit être utilisé adéquatement en tout temps. Les expressions mathématiques qui définissent les concepts ont un sens propre et sont importantes. Une utilisation non pertinente ou inexacte d'un symbole ou d'une notation se verra pénalisée.
5. À moins de consigne contraire, toutes les solutions doivent être détaillées. Les étapes essentielles doivent apparaître sur papier, et dans l'ordre approprié. Même lorsque la réponse finale est exacte, l'étudiant pourrait perdre des points s'il manque des étapes importantes de la démarche exigée.
6. Dans les problèmes à contextes concrets, une réponse claire en mots, faisant référence au contexte du problème, doit être énoncée.

7. Tout manquement à l'honnêteté intellectuelle, de même que toute tentative ou collaboration à une telle action entraînent la note «0» zéro pour l'examen, le travail ou l'activité d'évaluation en cause.
8. **Il n'y a pas de reprise d'examen.**

### **Absence à un examen**

- Tout étudiant absent sans justification valable à un examen aura la note zéro pour cet examen. L'étudiant qui, pour un motif sérieux, est absent lors d'un examen doit justifier son absence dans les cinq jours ouvrables qui suivent cet examen. L'examen sera repris, s'il y a lieu, à la fin de la session.

### **Présence à un examen**

- Un étudiant qui se présente à un examen est réputé être en bonne condition physique pour le faire. Un examen ne pourra être repris sous prétexte qu'un étudiant s'est senti mal durant l'examen.

## **CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS**

### **(1) NOTE DE PASSAGE**

Selon la PIÉA, la note de passage du cours est de 60%.

### **(2) PRÉSENCE AUX COURS ET AUX ÉVALUATIONS SOMMATIVES**

La présence aux cours théoriques et pratiques est de rigueur. L'étudiant qui manque un cours doit assumer la responsabilité de cette absence et ses conséquences.

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire. L'étudiant qui s'absente à un examen doit communiquer avec son professeur dans les cinq jours ouvrables qui suivent l'examen et donner la raison de son absence. Toute absence non motivée par des raisons graves à une activité d'évaluation sommative peut entraîner la note «0» zéro pour ladite activité.

Dans le cas d'un motif d'absence jugé valable par l'enseignant, l'étudiant pourra subir une évaluation différée à la fin de la session.

### **(3) REMISE DE TRAVAUX**

Les travaux exigés par un enseignant doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés. Une pénalité de 10% par jour de retard est imposée sur tout travail remis en retard par l'étudiant.

#### **(4) PRÉSENTATION MATÉRIELLE DES TRAVAUX**

L'étudiant doit respecter les « *Normes de présentation matérielle des travaux écrits* » adoptées par le Cégep. L'essentiel de la méthodologie du travail intellectuel, qui est au cœur de vos études, est exposé dans le tutoriel Infosphère, accessible à partir du site web de la bibliothèque du Cégep à l'adresse suivante :

[http://ww2.cegepmontpetit.ca/infosphere/sciences\\_humaines/index.html](http://ww2.cegepmontpetit.ca/infosphere/sciences_humaines/index.html).

Nous conseillons fortement aux étudiants de le consulter, notamment en rapport avec toutes les étapes d'une recherche. Les normes de présentation des travaux qui sont exigées au Cégep sont aussi présentées dans le Module 8. Le cahier des Normes de présentation matérielle des travaux écrits est aussi accessible directement à partir de la page d'accueil de la bibliothèque du Cégep.

#### **(5) QUALITÉ DE LA LANGUE FRANÇAISE**

L'étudiant doit présenter ses travaux en un français correct. Il s'agit d'une exigence de forme qui autorise le professeur à refuser un travail ou à en retarder l'acceptation jusqu'à ce qu'elle soit satisfaite. Les retards à remettre les travaux peuvent alors être soumis aux pénalités prévues dans les politiques des départements. (Article 4.1.2 de la *Politique de valorisation de la langue française* / PIÉA article 6.3.1)

#### **MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS**

La classe est un lieu privilégié d'apprentissage. Les conversations entre amis, les sonneries de téléphone cellulaire ou de téléavertisseur, les retards ou tout autre élément perturbateur n'y seront pas tolérés.

#### **MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE**

CHARRON, Gilles et Pierre PARENT. *Algèbre linéaire et géométrie vectorielle*, 4<sup>e</sup> édition, Éditions Beauchemin, 2011.

De plus, l'étudiant devra consulter des documents (exercices supplémentaires, travaux, etc.) sur le site web de LÉA. Ces documents seront annoncés en classe.

#### **MÉDIAGRAPHIE**

1. OUELLET, Gilles. *Algèbre linéaire : vecteurs et géométrie*, Le Griffon d'argile;
2. ANTON, Howard et Chris Rorres. *Algèbre linéaire et géométrie vectorielle*, John Wiley & Sons;
3. ROSS, André. *Algèbre linéaire et géométrie vectorielle*, Le Griffon d'argile;
4. PELLETIER, Jean-Yves. *Introduction à l'algèbre linéaire*, Éditions FM;
5. AMYOTTE, Luc. *Introduction à l'algèbre linéaire et ses applications*, 2<sup>e</sup> édition, ERPI, 2003;
6. PAPILLON. *Vecteurs, matrices et nombres complexes*. Modulo.

#### **POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES**

Tout étudiant inscrit au cégep Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de certaines politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages*, les *conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant*, la *Politique de valorisation de la langue française*, la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence*, les *procédures et règles concernant le traitement des plaintes étudiantes*.

Le texte intégral de chaque politique et règlement est accessible sur le site web du Cégep à l'adresse suivante: [www.cegepmontpetit.ca](http://www.cegepmontpetit.ca). En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

## **AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES**

### **CHANGEMENT DE GROUPE**

Toute demande d'étudiant visant à changer de professeur pour un cours donné, reçue par le département après le début de la session, sera refusée quelle que soit la raison invoquée.

### **HORAIRE DE CONSULTATION**

- a) Tout professeur de mathématiques s'engage à être disponible pour ses étudiants durant au moins cinq périodes par semaine, dont une période au Centre d'aide en mathématiques (CAM), en dehors des périodes consacrées à la prestation des cours et aux réunions départementales.
- b) Tous les étudiants sont informés en classe de l'horaire et des locaux de consultation. L'horaire de consultation est affiché à la porte du bureau du professeur; les périodes de disponibilité au CAM et au bureau du professeur (ou dans un autre local du Cégep s'il y a lieu) y sont clairement indiquées. Dans le cas d'un changement à l'horaire de consultation, les étudiants en sont informés.

## **POLITIQUE INSTITUTIONNELLE D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES**

### **Application de la politique institutionnelle**

La politique d'évaluation de l'apprentissage étudiant du cégep Édouard-Montpetit s'applique au département de mathématiques, sous réserve des précisions indiquées dans ce qui suit et dans certains cas en vue de réaffirmer certains principes de la politique institutionnelle.

### **Pondération des mesures des apprentissages**

La répartition des notes allouées à chacune des activités d'évaluation devra respecter les critères suivants:

- Aucun examen ne peut compter pour plus de 35 % de la note finale.
- La note cumulative allouée aux devoirs, travaux, mini-tests ou laboratoires ne peut excéder 35% dans les cours où un travail d'intégration est une exigence du plan-cadre de cours, et ne peut excéder 25% dans les autres cours.

*Remarque* : dans des situations particulières, la répartition peut déroger aux critères précédents; cependant, ce changement doit être approuvé par l'assemblée départementale lors de l'adoption des plans de cours.

### **Modes d'évaluation**

Dans chacun des cours de mathématiques, les activités d'évaluation se traduiront par l'une ou l'autre des formes suivantes : a) contrôles ou examens périodiques écrits; b) examen final de synthèse écrit; c) devoirs ou travaux écrits à réaliser individuellement ou en équipe; d) toute autre forme d'évaluation devra préalablement être approuvée par le département.

*Remarque* : Toute forme d'évaluation doit être faite en utilisant une technique permettant d'en relever la trace dans le futur.

### **Fréquence de l'évaluation**

Dans chacun des cours de mathématiques, au moins cinq périodes doivent être consacrées à l'évaluation. Compte tenu des impératifs propres à chacun des numéros de cours, les périodes d'évaluation consacrées aux contrôles ou examens périodiques devront se répartir uniformément dans le temps et dans le contenu.



## **Normes de présentation des travaux d'intégration**

Lors de la remise d'un travail d'intégration, l'étudiant doit respecter les « *Normes de présentation matérielle des travaux écrits* » adoptées par le Cégep. Le professeur peut retrancher un pourcentage de la note accordée à un travail lorsque sa qualité ne répond pas aux normes de présentation. La pénalité, s'il y a lieu, doit être précisée dans le plan de cours.

## **Retard de travaux**

Un professeur peut refuser un travail remis en retard. Dans ce cas, l'étudiant se voit attribuer la note "0" pour ce travail. Cependant, si le professeur, jugeant que l'étudiant a des motifs sérieux justifiant son retard, accepte le travail, l'étudiant pourrait être pénalisé pour ce retard. Cette pénalité, s'il y a lieu, doit être précisée dans le plan de cours.

## **Absence à un examen**

L'étudiant qui, pour un motif sérieux, est absent lors d'un examen périodique doit justifier son absence dans les cinq jours ouvrables qui suivent la date d'examen. Il revient à l'étudiant de prendre les mesures pour rencontrer son professeur et lui expliquer les motifs de son absence avec pièces justificatives à l'appui. **Si les motifs sont graves et reconnus comme tels par le professeur**, des modalités de report de l'examen seront convenues entre le professeur et l'étudiant. Dans le cas contraire, l'étudiant se verra attribuer la note «0» pour cet examen.

**Reprise d'examen :** Au département de mathématiques, il n'y a pas de reprise d'examen.

## **Présence au cours**

Il est de la responsabilité de l'étudiant d'être présent à tous ses cours. Par présence au cours on entend : 1<sup>o</sup> présence à la période entière du cours, et 2<sup>o</sup> travail exclusif sur le contenu du cours. L'expérience démontre qu'il y a un lien étroit entre la présence en classe et la réussite d'un cours. Le professeur peut contrôler l'assiduité des étudiants à son cours.

## **Révision de notes**

L'élève doit se référer à la politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIÉA) pour connaître les dispositions concernant la révision de notes (Agenda des étudiants). Le comité de révision de notes est constitué de trois professeurs, soit le professeur qui dispense le cours et deux professeurs donnant ou ayant déjà donné le même numéro de cours.