

## Plan de cours

COURS : **Algèbre linéaire et géométrie vectorielle**

PROGRAMME : 280.BU Cheminement DEC-BAC en génie aérospatial  
 280.DU Cheminement DEC-BAC en avionique  
 280.B0 Techniques de génie aérospatial  
 280.C0 Techniques de maintenance d'aéronefs  
 280.D0 Techniques d'avionique

DISCIPLINE : 201 Mathématiques

PONDÉRATION : *Théorie* : 3 *Pratique* : 2 *Étude personnelle* : 3

Professeur du cours	Bureau	📠 poste	✉ courriel
Jonathan Bolduc	C-184	2559	<a href="mailto:Jonathan.bolduc@cegepmontpetit.ca">Jonathan.bolduc@cegepmontpetit.ca</a> ou MIO

### Période de disponibilité aux élèves

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnatrice du département	Bureau	📠 poste	✉ courriel
Natasha Dufour	C-184	2803	natasha.dufour@cegepmontpetit.ca

## 1 PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT(E)

### Séquence du cours

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

Ce cours n'a pas de préalable.

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 préalable 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.

### Contexte d'étude

Dans le cours d'algèbre linéaire et de géométrie vectorielle, l'élève 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'élève 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.

Ce plan de cours doit être conservé par l'étudiant(e) tout au long de ses études, car il sera utile au moment de l'activité d'intégration.

## 2 COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Maîtriser les bases scientifiques et celles de la fonction de travail;

- L'esprit scientifique : démontrer un esprit scientifique dans une problématique propre aux sciences de la nature;
- Le transfert des savoirs : traiter des situations nouvelles à partir des acquis;
- L'ouverture sur le monde : démontrer une ouverture sur le monde.

## 3 OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) (CODE ET ÉNONCÉ)

011Q Effectuer des calculs appliqués à l'aéronautique (280.B0)

025S Modéliser et interpréter des résultats mathématiques appliquées à l'aérospatiale (280.C0 et 280.D0)

00UQ Appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle à la résolution de problèmes.

### Éléments de compétence :

- 01 Traduire des problèmes concrets sous forme d'équations linéaires;
- 02 Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de méthodes matricielles;
- 03 Établir des liens entre la géométrie et l'algèbre;
- 04 Établir l'équation des lieux géométriques (droites et plans) et déterminer leurs intersections;
- 05 Calculer des angles, des longueurs, des aires et des volumes;
- 06 Démontrer des propositions;
- 07 Construire des représentations de lieux géométriques dans le plan et dans l'espace;
- 08 Effectuer des calculs faisant intervenir des nombres complexes.

## 4 OBJECTIF TERMINAL DE COURS

- À la fin du cours, l'étudiant(e) sera en mesure d'appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle à la résolution de problèmes.

## 5 ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Chaque semaine de cours comprend l'équivalent de :

- Trois périodes de cours théoriques durant lesquelles le professeur présente la matière;
- Deux périodes de travaux pratiques durant lesquelles les élèves travaillent, seuls ou en équipe, les exercices suggérés par le professeur, et lui posent des questions au besoin;
- Trois périodes de travail personnel sur la matière du cours, en dehors des périodes de 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 et en travaillant soi-même. **Le travail personnel de l'étudiant(e), en classe et en dehors des heures de cours, est indispensable à la réussite de ce cours.**

**Aide à la réussite scolaire :**

- **Disponibilités du professeur :** Les élèves sont fortement invités à se présenter au bureau de leur professeur durant ses heures de disponibilité dès qu'ils éprouvent des difficultés ou s'ils veulent simplement vérifier leur compréhension de la matière et améliorer la présentation de leurs solutions.
- **Centre d'étude en mathématiques :** Le centre d'étude est situé de chaque côté du couloir menant à la bibliothèque. La section du centre dédiée aux mathématiques se trouve du côté gauche, au local C123. Cette salle de travail, meublée de tables de travail et de tableaux blancs, est ouverte toute la journée et les élèves peuvent l'utiliser pour travailler, individuellement ou en équipe, sur leurs cours de mathématiques. Des professeurs sont disponibles pour répondre aux questions à différentes périodes de la journée, selon un horaire qui est affiché à l'entrée de la salle. C'est une ressource importante dont il faut savoir profiter.
- **Site web *Ma réussite* :** *Ma réussite* est un site Internet qui accompagne les élèves tout au long de leur parcours au cégep Édouard-Montpetit et à l'École nationale d'aérotechnique. Ce site constitue une plateforme de référence importante pour tous les élèves et l'information qui y est diffusée est mise à jour régulièrement. <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/>
- **Site Moodle du département de mathématiques :** Sur cette page, les élèves trouveront toutes les informations utiles concernant le département de mathématiques. La rubrique *Ressources mathématiques* contient une section sur les notions de base. <https://maths.cegepmontpetit.ca/course/view.php?id=31>
- **PAIRE (Profs Aidant à l'Inclusion et à la Réussite Étudiante) :** Les PAIRE sont des professeur(e)s qui sont disponibles pour soutenir les élèves dans leur parcours collégial. Ils sauront vous orienter vers des ressources adéquates en lien avec vos difficultés académiques ou personnelles. Vous trouverez la liste des PAIRE en cliquant sur le lien suivant : <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mes-ressources/soutien-aux-apprentissages/paire-ena/>

## 6 PLANIFICATION DU COURS

SEM	OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	ACTIVITÉS D'ÉTUDE PERSONNELLE
1	<b>1. Chapitre 0 :</b> Méthodes de preuves	Définitions Méthodes de preuve.	Remplir les notes de cours Compléter les exercices du chapitre
2	<b>2. Chapitres 1 et 2 :</b> Matrices	Définitions. Opérations sur les matrices. Propriétés des opérations. Systèmes d'équations et matrices.	Remplir les notes de cours Compléter les exercices du chapitre
3 et 4	<b>3. Chapitre 3 :</b> Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de la matrice inverse et de la méthode de Cramer	Déterminants et propriétés. Matrice inverse. Résolution des systèmes d'équations à l'aide de la matrice inverse. Résolution des systèmes d'équations à l'aide de la méthode de Cramer.	Remplir les notes de cours Compléter les exercices du chapitre
4 et 5	<b>4. Chapitre 4 :</b> Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de diverses méthodes.	Méthode de Gauss.	Remplir les notes de cours Compléter les exercices du chapitre
6		<b>Examen 1 (28%)</b>	
6	<b>5. Chapitre 4:</b> Appliquer les résolutions de systèmes d'équations linéaires	Méthode de Gauss-Jordan. Problème à contexte où l'on doit déterminer les équations et résoudre	Remplir les notes de cours Compléter les exercices du chapitre

7-8	<b>6. Chapitre 5 et 8 :</b> Vecteurs du plan. Vecteurs dans l'espace et dans $\mathbb{R}^n$	Vecteurs géométriques et propriétés. Combinaison linéaire. Dépendance et indépendance linéaire. Vecteurs algébriques et propriétés. Produit scalaire. Produit vectoriel. Produit mixte.	Remplir les notes de cours Compléter les exercices du chapitre
9	<b>7. Chapitre 11 :</b> Espace vectoriel	Propriétés d'un espace vectoriel. Sous-espace vectoriel. Base et dimension d'un espace vectoriel	Remplir les notes de cours Compléter les exercices du chapitre
10		<b>Examen 2 (28%)</b>	
11	<b>8. Chapitre 7</b> Les nombres complexes.	Forme cartésienne et forme trigonométrique, opérations, représentation graphique, théorème de De Moivre, racines nièmes.	Remplir les notes de cours Compléter les exercices du chapitre
12, 13 et 14	<b>9. Chapitres 6 et 9 :</b> Droite dans le plan Droite et plan dans l'espace	Équation vectorielle, équations paramétriques, équation cartésienne d'une droite dans le plan. Équation vectorielle, équations paramétriques, équation cartésienne d'une droite dans l'espace. Équation vectorielle, paramétrique et cartésienne d'un plan dans l'espace. Positions relatives. Distance et calcul d'angles. Intersection.	Remplir les notes de cours Compléter les exercices du chapitre
15		<b>Examen 3 (35%)</b>	

**Note :** un échéancier plus détaillé avec toutes les dates des rencontres et des évaluations sera disponible sur la plateforme LÉA du cours. Une version papier sera également distribuée en classe.

## 7 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectifs d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance* approximative	Pondération
Examen 1	Examen écrit individuel d'une durée de 2 ½ périodes, aucune documentation permise.	1 à 4	Voir les critères énumérés au point 12 : Autres règles départementales, à la section 4.3.4 Exigences.  Si d'autres critères d'évaluation s'appliquent, ils seront présentés par écrit au moins une semaine avant l'évaluation sommative (article 5.1j de la PIEA).	Semaine 6	28%
Examen 2	Examen écrit individuel d'une durée de 2 ½ périodes, aucune documentation permise.	1 à 7 (surtout 5 à 7)		Semaine 10	28%
Évaluation terminale	Examen écrit individuel récapitulatif d'une durée de 3 heures, aucune documentation permise.	Tous les objectifs		Fin de la session	35%
3 Portfolios	Évaluation écrite en équipe ou individuelle à faire en classe et à terminer à la maison.	Tous les objectifs		À remettre avant chaque examen	9%

**Note: cet échéancier peut être modifié par la professeure au cours de la session.**

**Les dates d'examens seront confirmées au plus tard une semaine à l'avance.**

**Usage de la calculatrice :** Une calculatrice non programmable et non graphique sera permise aux examens et aux tests.

- \* L'échéance est approximative et pourrait être modifiée. Le professeur communique au moins une semaine à l'avance la date de chaque examen ou test.

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.

La plupart des questions d'examens sont à développement et exigent des solutions complètes. L'étudiant(e) peut s'attendre à devoir répondre à des problèmes d'application, à des questions théoriques (définitions, propriétés, lois, théorèmes, démonstrations) et à des questions de compréhension ou de synthèse.

Les solutions présentées doivent faire preuve de clarté et de rigueur. L'élève sera pénalisé pour une présentation désordonnée, incohérente ou imprécise d'une solution.

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 sera pénalisée.

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(e) perdra des points s'il ou elle manque des étapes importantes de la démarche exigée.

Environ 10% à 15% de la note finale du cours est alloué à l'évaluation des techniques de preuves.

Après la correction des examens, le professeur ramènera les copies en classe et fera un retour sur la correction et les solutions au tableau. À la fin de cette période, les copies d'examens retourneront au professeur qui les conservera. Après cela, il sera possible de consulter la correction de l'examen à nouveau en vous présentant au bureau du professeur pendant ses périodes de disponibilité.

## 8 MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Calculatrice non programmable et non graphique de modèle Sharp EL-531.
- AMYOTTE, Luc. *Introduction à l'algèbre linéaire et à ses applications*, 4<sup>e</sup> édition, ERPI, 2019.
- Notes de cours : à imprimer à partir de LÉA.
- Trois duo-tangs : avec attaches pour les feuilles trouées (ceux avec pochettes seulement ne seront pas acceptés).
- Feuilles trouées : elles peuvent être lignées, quadrillées ou blanches.

## 9 MÉDIAGRAPHIE

ANTON, Howard et Chris Rorres. *Algèbre linéaire et géométrie vectorielle*, John Wiley & Sons.

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

OUELLET, Gilles. *Algèbre linéaire : vecteurs et géométrie*, Le Griffon d'argile.

PELLETIER, Jean-Yves. *Introduction à l'algèbre linéaire*, Éditions FM.

ROSS, André. *Algèbre linéaire et géométrie vectorielle*, Le Griffon d'argile.

## 10 CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### 1. Note de passage

La note de passage du cours est de 60 % (PIEA, article 5.1m).

### 2. Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA 5.2.5.1).

L'étudiant(e), pour un motif sérieux, est absent ou absente lors d'une évaluation sommative doit justifier son absence dans les cinq jours ouvrables qui suivent la date de l'évaluation. Il revient à l'étudiant(e) 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'activité d'évaluation seront convenues entre le professeur et l'élève. Dans le cas contraire, l'élève se verra attribuer la note zéro pour cette évaluation.

### 3. Remise des travaux

Les travaux exigés par un professeur doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés. Les **pénalités** entraînées par les retards sont établies **selon les règles départementales** (PIEA, article 5.2.5.2).

En cas de retard les pénalités sont :

Pour les travaux de plus de 5 % : pour chaque journée de retard dans la remise d'un travail, il y a une pénalité de 25 % de la note maximale de ce travail. Pour les travaux de 5 % et moins : les retards ne sont pas acceptés. Un retard entraîne la note de 0.

### 4. Présentation matérielle des travaux

L'étudiant(e) doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Cégep.

Ces normes sont disponibles à l'adresse suivante : <http://rersh.cegepmontpetit.ca/normes-de-presentation-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/>.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont :

Pour tous les travaux pour lesquels la contribution de l'étudiant(e) est complètement originale (travail manuscrit ou informatisé créé à partir de pages vierges), les normes applicables contenues dans le document « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » du Cégep Édouard-Montpetit doivent être respectées. Pour tous les travaux pour lesquels la contribution de l'étudiant(e) est complètement originale (travail manuscrit ou informatisé créé à partir de pages vierges), si le barème d'évaluation n'accorde pas de points a priori pour le respect des normes de présentation, le non-respect des

normes sera pénalisé par le refus du travail ou par une déduction allant jusqu'à cinq pour cent (5 %) de la note maximale du travail. Pour tous les travaux pour lesquels la contribution de l'étudiant(e) est complètement originale (travail manuscrit ou informatisé créé à partir de pages vierges) et dont la pondération pour la note finale du cours est d'au moins dix pour cent (10%), un minimum de cinq pour cent (5 %) de la note maximale du travail est accordé au respect des normes de présentation. Pour tous les travaux pour lesquels la contribution de l'étudiant(e) est partiellement originale et manuscrite (questionnaire troué à compléter, par exemple), les normes de typographie contenues dans le document « Normes de présentation matérielle des travaux écrits du Cégep Édouard-Montpetit » ne s'appliquent pas. Le professeur ou la professeure doit s'assurer que le canevas du travail respecte les normes de présentation applicables.

## 5. Qualité de la langue française

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département.

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est :

La langue française est obligatoirement évaluée lors des examens, des devoirs et des travaux de session. La langue française est évaluée séparément du contenu disciplinaire ; sa pondération maximale sera de 10 % de la note totale. La pondération exacte sera indiquée sur le questionnaire de chaque évaluation. Cette pondération sera de 10 % des points alloués aux questions où l'usage de la langue française est attendu. La langue française sera toutefois évaluée pour l'ensemble de l'évaluation. La note attribuée sera déterminée en utilisant le ratio de l'Épreuve uniforme de langue, soit une faute par tranche de trente mots équivaut à la note de passage de 60 % lorsque les élèves ont accès à leurs outils de référence et un ratio différent (1 faute par 25 mots équivaut à la note de passage) dans le cas contraire. Une faute d'orthographe d'usage qui se répète n'est calculée qu'une fois, dans la mesure du possible. Il n'y aura pas possibilité pour l'élève de corriger ses fautes afin de récupérer des points perdus. Un travail pourrait être refusé, ou son acceptation retardée, lorsque les fautes de français entravent trop la compréhension du texte. Les retards à remettre les travaux sont alors soumis aux pénalités prévues dans les politiques départementales. Un professeur ou une professeure, s'il ou elle le désire, peut aussi évaluer la langue française lors d'autres types d'évaluation (examen de laboratoire, rapport de laboratoire, test), selon la même méthode. La langue française est obligatoirement évaluée lors des présentations orales, selon la grille d'évaluation qualitative donnée en annexe. La pondération allouée à la langue française sera de 10% de la note totale.

## 11 MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Chaque semaine, l'élève sera appelé à :

- Compléter les exercices suggérés et les exercices obligatoires.
- Assister à des périodes de questions.
- S'assurer de la compréhension de la matière.

Il est de la responsabilité de l'étudiant(e) d'être présent(e) à tous ses cours. Par présence au cours on entend : 1° présence à la période entière du cours, et 2° 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 élèves à son cours et indiquer les absences sur la plateforme LÉA.

La classe est un lieu privilégié d'apprentissage. Les conversations entre amis, l'utilisation de téléphone cellulaire, les retards ou tout autre élément perturbateur sont interdits.



## 12 RÈGLES DÉPARTEMENTALES

### 4.3 Modalités d'évaluation

#### 4.3.1 Modes d'évaluation

Dans chacun des cours de mathématiques, les activités d'évaluation prennent l'une ou l'autre ou plusieurs des formes suivantes :

- a) Contrôles ou examens périodiques écrits ;
- b) Examen final de synthèse écrit ;
- c) Devoirs, tests, laboratoires ou travaux écrits à réaliser individuellement ou en équipe ;
- d) Exposés oraux filmés avec images et sons ;

Toute autre forme d'évaluation doit préalablement être approuvée par le Département.

#### 4.3.4 Exigences

Le Département a convenu des exigences suivantes relatives aux examens :

- a) L'étudiant(e) peut s'attendre à devoir répondre à des problèmes d'application, des questions théoriques (définitions, propriétés, lois, énoncés de théorèmes, démonstrations), des questions de compréhension ou de synthèse, des questions calculatoires.
- b) L'étudiant(e) devra démontrer son habileté à choisir lui-même ou elle-même et à utiliser correctement différentes méthodes vues au cours.
- c) Les solutions présentées doivent faire preuve de clarté et de rigueur. L'étudiant(e) pourra être pénalisé pour une présentation désordonnée, incohérente ou imprécise d'une solution.
- d) Le symbolisme mathématique doit être utilisé adéquatement en tout temps. Une utilisation non pertinente ou inexacte d'un symbole ou d'une notation pourra entraîner une pénalité.
- e) À moins de consignes contraires, 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(e) pourra perdre des points si des étapes importantes de la démarche exigée sont manquantes.
- f) Dans les problèmes à contexte concret, une réponse claire faisant référence au contexte du problème doit être énoncée.

#### 4.3.11 Reprise d'examen

Au Département de mathématiques, il n'y a pas de reprise d'examen.

## 13 POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout élève inscrit au cégep Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages* (PIEA), la *Politique institutionnelle de la langue française* (PILF), la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence* (PPMÉTEHV), les *Conditions d'admission et cheminement scolaire*, la *Procédure concernant le traitement des plaintes étudiantes dans le cadre des relations pédagogiques*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site Web du Cégep à l'adresse suivante : <http://www.cegepmontpetit.ca/ena/a-propos-de-l-ecole/reglements-et-politiques>. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

## 14 LE CENTRE DE SERVICES ADAPTÉS – POUR LES ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

Les étudiant(e)s ayant un diagnostic d'un professionnel (limitations motrices, neurologiques, organiques, sensorielles, troubles d'apprentissage, de santé mentale, trouble du spectre de l'autisme ou autres) ou ayant une condition médicale temporaire peuvent faire une demande pour obtenir des mesures adaptées. Pour plus d'information, veuillez consulter <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mes-ressources/soutien-aux-apprentissages/centre-de-services-adaptes/>.

Pour avoir accès à ce service, faites parvenir votre diagnostic soit par mio à "Service, CSA" ou par courriel à [servicesadaptes@cegepmontpetit.ca](mailto:servicesadaptes@cegepmontpetit.ca).

Si vous avez déjà un plan de mesures adaptées avec le CSA, vous êtes invités à communiquer avec votre professeur dès le début de la session afin de discuter avec lui des mesures d'accommodement déterminées par le CSA.

## 15 ANNEXE

Aucune annexe.