

## Plan de cours — Algèbre linéaire et géométrie vectorielle

---

<http://prof.delbecque.org> — [prof@delbecque.org](mailto:prof@delbecque.org) — Bureau C286 — 514-747-6521 poste 7999  
Disponibilité : <http://prof.delbecque.org>

### Compétence

(Compétence 00UQ) Au terme de ce cours, l'étudiant pourra appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle à la résolution de problèmes.

### Éléments de compétence

- Traduire des problèmes concrets sous forme d'équation linéaire
- 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 plan) et déterminer leur intersections.
- Calculer des angles, des longueurs, des aires et des volumes.
- Démontrer des propositions.
- Construire des représentations de lieux géométriques dans le plan et dans l'espace.

### Contenu

#### Points et vecteurs

Opérations sur les vecteurs composantes des vecteurs, bases coordonnées de points espaces vectoriels.

#### Volumes, longueurs distances et angles

Longueurs et distances, produit scalaires et angles, déterminants, produit vectoriel et produit mixte.

#### Géométrie vectorielle

Droites et plans dans  $\mathbb{R}^3$ , leurs équations et intersections.

#### Systèmes d'équations linéaires

Forme matricielle d'un système d'équation linéaire, système d'équations linéaires à trois variables et plans.

#### Matrices et transformations linéaires

Matrices, produit matriciel, matrices inversibles, matrices élémentaires, déterminant d'une matrice, transformations linéaires dans  $\mathbb{R}^2$ , homothéties, rotations et réflexions, autres transformations linéaires, point fixe et directions invariantes.

#### Nombres complexes

Définition de  $\mathbb{C}$  et opérations élémentaires sur les nombres complexes, relation de Moivre et d'Euler, puissances et racines de nombres complexes, théorème fondamental de l'algèbre, transformations affines avec les nombres complexes

### Méthodologie

Les rencontres consistent en cours magistraux et en périodes d'exercices.

Cette page comportera un calendrier des cours et la liste des exercices et autres activités à faire. Notez que le calendrier est sujet à changements et adaptations en cours de session, bien qu'il soit peu probable qu'il subisse des changements majeurs. Les modifications seront annoncées en classe.

### Manuel

Les étudiants doivent se procurer la dernière édition du manuel

PAPILLON, V., & ZUCHOWSKI, D. (2011). *Vecteurs, matrices et nombres complexes*. Groupe Modulo. ISBN : 9782896504664.

Les exercices donnés en classe proviendront majoritairement de ce manuel. Des anciens examens et d'autre matériel supplémentaire seront distribués en classe et sur la page du cours :

<https://prof.delbecque.org/201-nyc/>

### Heures de travail attendues

La pondération du cours est 3-2-3, ce qui correspond à une moyenne de temps consacré par l'étudiant-e de 3 heures de théorie, 2 heures de pratique et 3 heures (minimum) de travail personnel par semaine. Un travail régulier hors des heures de classes est nécessaire pour réussir ce cours.

### Présence aux cours

Le Cégep considère que la présence des personnes étudiantes aux cours est indispensable et qu'elle constitue un facteur essentiel de réussite dans leurs études.

La personne étudiante a la responsabilité d'assister à ses cours et de réaliser les activités d'apprentissage et d'évaluation prévues.

La personne étudiante qui s'absente ou prévoit s'absenter d'une activité pédagogique est responsable de ses apprentissages en fonction de la matière vue pendant son absence ainsi que sur les travaux à faire ou les évaluations à venir.

### Disponibilités

Si vous avez des questions en dehors des heures de cours, le professeur est disponible à son bureau lors des heures de disponibilités. L'horaire de disponibilité du professeur est disponible sur la page du cours et à la porte de son bureau. Vous pouvez aussi contacter le professeur par MIO, message Moodle ou courriel. Les messages sont lus tous les jours en semaine. Pour toute situation exceptionnelle, prendre rendez-vous avec le professeur pour obtenir une rencontre hors des heures prévues.

## Centre d'aide en mathématiques

Si vous avez besoin d'explications supplémentaires, vous pouvez consulter le professeur lors de ses heures de disponibilités ou lui envoyer un message. Si vous avez des difficultés importantes, vous pouvez aussi visiter le centre d'aide en mathématique : on peut y poser des questions à une professeur ou un professeur de mathématique, on y trouve des capsules vidéos, on y donne des ateliers sur différents sujets et on peut y demander l'aide d'un tuteur attiré ; toute l'information sur le site du centre d'aide :

<http://mathsl.org/cam>.

ou sur la page Moodle du centre d'aide :

<http://mathsl.org/CamMoodle>.

## Évaluation

Les évaluations consistent en quatre examens d'une durée de 2h30 et de deux devoirs. Les notes seront pondérées de la manière suivante :

### Pondération

Examens		Devoir		
1	2	3	Final	
20 %	20 %	25 %	30 %	5 %

Les examens porteront sur la matière suivante, sous réserve de modifications à l'échéancier du cours.

**Examen 1** Propriétés des vecteurs, combinaisons linéaires et bases, produit scalaire et ses applications, produit vectoriel et ses applications, déterminants  $2 \times 2$  et  $3 \times 3$ .

**Examen 2** Droites dans  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$ , plans dans  $\mathbb{R}^3$ , résolution des systèmes d'équations linéaires et forme échelonnée réduite.

**Examen 3** Matrices et produit matriciel, matrices élémentaires et matrices inverses, déterminants et adjointes, applications linéaires.

**Examen final** Nombres complexes et leur représentation graphique, algèbre des nombres complexes, théorème fondamental de l'algèbre, étude géométrique des fonctions complexes.

Chaque examen peut comporter une section de questions récapitulatives à réponses brèves pouvant constituer jusqu'à 15 % de la note de l'examen.

À moins d'avis contraire au moment de l'annonce de l'épreuve, l'utilisation de notes de cours, de formulaires et d'appareils électroniques de toute nature sont interdites lors des examens.

Le moment prévu pour les examens est spécifié dans l'échéancier indicatif de la planification du cours à la dernière page de ce plan de cours. Cependant, cet échéancier peut être sujet à changement pour des raisons pédagogiques ou autre et par conséquent, les dates exactes des épreuves et leur contenu définitif seront toujours confirmés en classe au moins une semaine à l'avance.

Les devoirs sont à remettre au moment annoncé en classe.

### Condition de réussite du cours

Pour réussir ce cours, il faut avoir un note finale supérieure ou égale à 60 %.

La note finale évalue le niveau de maîtrise de la compétence du cours et non pas l'effort déployé pour réussir le cours.

Les seules évaluations qui déterminent la note finale sont celles prévues dans ce plan de cours. Aucune épreuve supplémentaire ne peut modifier la note finale obtenue.

### Critères d'évaluation

Les examens et les devoirs sont évalués selon les critères suivants :

- la qualité du déploiement d'un raisonnement mathématique,
- l'expression claire d'une démarche,
- le respect de la syntaxe de l'écriture mathématique,
- la rigueur dans la justification des étapes,
- l'exactitude des calculs.

Pour toute question d'examen, à moins d'indication contraire une réponse sans justification, même exacte, ne donne aucun point.

Jusqu'à 10 % des points pourront être enlevés pour tout les erreurs de syntaxe mathématique.

### Exigences relatives au français écrit

Pour un travail écrit comportant une portion d'écriture significative, la personne enseignante attribue 10 % de la note, en points retranchés, à la qualité du français. Pour un examen, aucun point ne sera retranché pour la qualité du français.

### Présentation matérielle des travaux

Pour un travail écrit, l'enseignante ou l'enseignant attribue 5 % de la note, en points retranchés, à la présentation matérielle.

### Politique d'évaluation

#### Plagiat et tricherie

Une personne étudiante qui commet ou tente de commettre un plagiat, une fraude ou une tricherie, ou qui collabore à une tentative de la sorte se voit attribuer la note zéro à l'épreuve. Le cas fait l'objet d'un signalement à la direction des études. Une deuxième offense entraîne une note pouvant aller jusqu'à zéro pour le cours, tandis qu'une troisième offense peut entraîner le renvoi de la personne étudiante du Cégep. Ce qui constitue un plagiat, une fraude ou une tricherie est défini dans la section 15 de la Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIÉA).

#### Absences et retards à un examen

Toute absence non motivée à un examen entraîne automatiquement la note zéro.

Si on arrive en retard à un examen, il est toujours possible de le faire pour le reste de la durée prévue, mais uniquement si aucune autre personne n'a terminé son examen. Cela ne change pas l'heure limite de l'examen pour la personne en retard.

Dès qu'une première personne a terminé son examen, tout retard est considéré comme une absence non motivée.

#### Absence pour des raisons religieuses

Toute demande d'absence à une évaluation pour des raisons religieuses doit être traitée et peut faire l'objet d'accommodements raisonnables après une analyse. La personne étudiante doit faire la

demande au professeur par écrit avant la fin de la deuxième semaine de la session en utilisant le formulaire de demande d'accommodement.

### Report d'examen

Si votre absence ou votre retard est motivée (maladie ou situation exceptionnelle hors de votre volonté), vous avez deux jours ouvrables pour en aviser le professeur en spécifiant la raison de votre absence.

Si le professeur accepte votre motivation, l'examen sera reporté selon les modalités établies par le professeur.

Toute absence lors d'un examen reporté sera considérée comme une absence non motivée et entraîne automatiquement la note zéro.

### Travaux en retard

Aucun travail en retard n'est accepté. Si une situation exceptionnelle empêche un étudiante ou l'étudiant de remettre un travail au moment prévu, le professeur peut permettre de remettre son travail plus tard ou proposer une autre mesure équitable.

### Politiques d'évaluation détaillées

Les politiques départementale et institutionnelle complètes concernant les évaluations, révisions de note, etc, sont décrites dans la politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (pour tout le

cégep) et politique départementale d'évaluation des apprentissages (règles spécifiques au département de mathématiques).

### Droits de recours

Dans le cas où la personne étudiante considère avoir reçu une sanction injustifiée ou qu'une erreur a été commise dans l'attribution de sa note, il est encouragé qu'elle entre d'abord en contact avec son professeur. Si le désaccord persiste, la personne étudiante peut se tourner vers la coordination départementale, puis vers son aide pédagogique individuelle pour connaître ses droits de recours.

À la session automne 2024, la personne coordonatrice du département de mathématique est Vanessa Bergeron-Laperrière (vbergeronlaperriere@cegepsl.qc.ca).

### Références

- AMYOTTE, L. (2009). *Introduction à l'algèbre linéaire*. Éditions du renouveau pédagogique.
- ANTON, H. (2006). *Algèbre linéaire et géométrie vectorielle*. Wiley & Sons. ISBN : 978-0-470-83725.
- GRIFONE, J. (2002). *Algèbre linéaire*. Cepadues-Editions. ISBN : 9782854285697.
- PAPILLON, V., & ZUCHOWSKI, D. (2011). *Vecteurs, matrices et nombres complexes*. Groupe Modulo. ISBN : 9782896504664.

## Échéancier

Les activités de la session sont planifiées de la manière suivante. Cependant, cet échéancier pourrait être modifié en cours de session pour des raisons pédagogiques ou autre – la page Moodle du cours sera cependant toujours à jour. Les dates définitives des examens seront toujours annoncé en classe au moins une semaine à l'avance.

**Cours 1** Présentation du cours

**Cours 2** Vecteurs, espaces vectoriels et affines.

**Cours 3** Combinaison linéaires et bases

**Cours 4** Repères et coordonnées

**Cours 5** Produit scalaire : longueurs, angles et projections

**Cours 6** Systèmes d'équations  $2 \times 2$  : déterminants et théorème de Cramer.

**Cours 7** Systèmes d'équations  $3 \times 3$  : déterminants et théorème de Cramer.

**Cours 8** Produit vectoriel

**Cours 9** Période d'exercices

**Cours 10 Examen 1**

**Cours 11** Présentation du **devoir 1**.

**Cours 12** Droites dans  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$ .

**Cours 13** Plans dans  $\mathbb{R}^3$ .

**Cours 14** Système d'équations : réduction, forme ERL, rang.

**Cours 15** Période de révision.

**Cours 16 Examen 2**

**Cours 17** Matrices et produit matriciel.

**Cours 18** Matrices élémentaires et matrices inverses.

**Cours 19** Déterminant de matrices  $n \times n$ , propriétés générales des déterminants.

**Cours 20** Matrices adjointes.

**Cours 21** Application linéaires 1 : représentation matricielle des transformations linéaires.

**Cours 22** Applications linéaires 2 : rotations et symétries, matrices orthogonales.

**Cours 23** Applications linéaires 3 : valeurs propres et vecteurs propres.

**Cours 24** Période de révision.

**Cours 25 Examen 3**

**Cours 26** Introduction aux nombres complexes et à la relation d'Euler.

**Cours 27** Théorème fondamental de l'algèbre.

**Cours 28** Fonctions complexes.

**Cours 29** Période de révision.

**Cours 30 Examen final**