

## 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 7289

### Objectif

Le but de ce cours est de faire acquérir à l'étudiant une connaissance de base des principaux concepts de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle.

### Compétences

Au terme de ce cours, l'étudiant pourra

- effectuer des opérations sur les matrices
- énoncer et utiliser les principales propriétés des déterminants
- résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de différentes méthodes (Cramer, matrice inverse et matrice augmentée)
- effectuer des opérations sur les vecteurs
- déterminer si des vecteurs donnés sont linéairement indépendants
- résoudre des problèmes de géométrie vectorielle
- utiliser les principales caractéristiques du produit scalaire, du produit vectoriel et du produit mixte
- vérifier si un système abstrait possède la structure d'espace vectoriel
- déterminer si un ensemble de vecteurs forment une base d'un espace vectoriel
- déterminer les diverses équations et les principales caractéristiques des droites et des plans
- comprendre et utiliser les transformations linéaires d'un espace vectoriel
- comprendre et utiliser les nombres complexes

### 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
- déterminant
- produit vectoriel et produit mixte

### Géométrie vectorielle

- Droites — équations et intersections
- Plans — 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. Un calendrier des cours est disponible sur la page web du cours (<http://prof.delbecque.org/cours/201-NYC/>). Notez que le calendrier n'est pas sujet à changements et adaptations, bien qu'il soit peut probable qu'il subisse de changements majeurs.

Les étudiants doivent se procurer la dernière édition du manuel

Vincent Papillon. *Vecteurs, matrices et nombres complexes*. Modulo, 1993.

Les exercices donnés en classe proviendront majoritairement de ce manuel. Des anciens examens et d'autre matériel supplémentaire sera distribué en classe et sur la page web du cours <http://prof.delbecque.org/cours/201-NYC/>.

Un travail régulier hors des heures de classes est nécessaire pour réussir ce cours.

## Disponibilités

Si vous avez des questions en dehors des heures de cours, le professeur est disponible à son bureau lors des heures de disponibilités (voir <http://prof.delbecque.org/horaire/>). Vous pouvez contacter le professeur par courriel (préféablement) ou au téléphone, prendre rendez-vous avec le professeur, ou encore visiter le centre d'aide  $\Sigma$  pour obtenir de l'aide supplémentaire.

## Évaluation

Les évaluations consistent en quatre examens et de deux devoirs. Les notes seront pondérées de la manière suivante: 23% pour chacun des quatre examens et 4% pour chaque devoir, plus un devoir bonus optionnel comptant lui aussi pour 4

Les examens porteront sur la matière suivante.

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

La note de passage à ce cours est de 60%. Les dates et le contenu des examens seront donnés au moins une semaine à l'avance. Les dates de remise des devoirs seront données au moments où les énoncés seront distribués; il y aura toujours au minimum une semaine entre le moment où le professeur donne l'énoncé du devoir et la date de remise de celui-ci.

## Critères d'évaluation

Pour toutes les questions d'examen, une réponse sans justification, même exacte, ne donne aucun point. 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.

Jusqu'à 10% des points pourront être enlevés pour tout les erreurs de syntaxe mathématique. Pour un travail écrit, 10% de la note est attribuée à la qualité du français et 5% à la présentation matérielle.

## Politique d'évaluation

Toute forme de plagiat ou de participation à un plagiat entraîne la note zéro. Toute absence non motivée à un examen ou retard dans la remise d'un travail entraîne automatiquement la note zéro. Si votre absence ou votre retard est motivée, vous avez cinq jours pour contacter le professeur afin qu'il établisse les modalités de reprise de l'épreuve. Si on arrive en retard à une épreuve, il est toujours possible de la faire pour la durée restante uniquement si aucun autre étudiant n'a terminé son examen. Après cette période, le retard est considéré comme une absence.

Les politiques 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).

## Références

- [CP05] Gilles Charron and Pierre Parent. *Algèbre linéaire et géométrie vectorielle*. Bauchemin, 3<sup>e</sup> édition, 2005.
- [Pap93] Vincent Papillon. *Vecteurs, matrices et nombres complexes*. Modulo, 1993.