

MAT1905 : ALGÈBRE VECTORIELLE ET LINÉAIRE  
Département de mathématiques et de statistique,  
Faculté des arts et des sciences, Université de Montréal,  
Automne 2022  
PLAN DE COURS

**Objectifs du cours:**

- Appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire à la résolution de systèmes d'équations linéaires et à l'étude de la géométrie.
- Maîtriser les définitions, la terminologie, le symbolisme et les conventions relatives à la géométrie analytique de l'espace et aux concepts de matrice, de déterminant et de vecteur.
- Être capable de modéliser divers problèmes à l'aide de l'algèbre linéaire ou de la géométrie vectorielle.
- Pouvoir résoudre des problèmes relevant de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle.

**Méthodologie:**

Les activités d'apprentissage se dérouleront de la manière suivante. Les séances théoriques, qui consistent en 3 périodes de 50 minutes par semaine, seront consacrées à l'introduction de nouveaux concepts et à la présentation d'exemples qui contribueront à assimiler ces concepts et à relever les subtilités qui y sont associées. L'accent sera mis sur la compréhension de la théorie et le développement de l'intuition des étudiants face aux différentes notions introduites.

L'aspect habileté à utiliser les notions, formules et symboles sera réservé à deux autres périodes de 50 minutes chaque semaine, dans le cadre des séances de travaux pratiques. La liste des exercices sera disponible sur Studium avant les séances de travaux pratiques. Les étudiants sont fortement encouragés à résoudre les exercices avant d'assister aux séances de travaux pratiques afin de cibler les éléments qui n'ont pas été assimilés.

**Contenu du cours:**

VOLET 1: *Matrices et opérations sur les matrices:*

Matrice, vecteur, scalaire. Matrices particulières: triangulaire, diagonale, symétrique, transposée, etc. Opérations sur les matrices.

VOLET 2: *Déterminants et inversion de matrices:*

Définition, propriétés et calcul d'un déterminant. Matrices inversibles et calcul de matrices inverses.

VOLET 3: *Systèmes d'équations linéaires:*

Matrice et résolution d'un système d'équations linéaires. Opérations élémentaires sur une matrice et matrices élémentaires. Forme normale échelonnée, élimination de Gauss, élimination de Gauss-Jordan. Résolution d'un système linéaire. Règle de Cramer.

VOLET 4: *Géométrie vectorielle dans le plan:*

Algèbre des vecteurs. Combinaison linéaire, dépendance et indépendance linéaire. Produit scalaire et projections. Diverses formes de l'équation d'une droite dans le plan. Distances et angles.

VOLET 5: *Géométrie vectorielle dans l'espace et dans  $\mathbb{R}^n$ :*

Espace euclidien  $\mathbb{R}^n$ . Vecteurs dans l'espace, dépendance et indépendance linéaire. Produits scalaire et vectoriel, projections. Équations d'une droite et d'un plan dans l'espace. Distances et angles.

VOLET 6: *Nombres complexes:*

Algèbre des nombres complexes. Forme trigonométrique. Théorème de De Moivre. Racines de l'unité. Équations algébriques. Interprétations géométriques.

### Calendrier des séances proposé:

Semaine 1	Matrices et matrices particulières (1.2, 1.3)*
Semaine 2	Opérations sur les matrices (2.1 à 2.6, 2.8)
Semaine 3	Déterminants et inversion de matrices (3.1 à 3.7)
Semaine 4	Système d'équations linéaires, résolution, compatibilité (4.1 à 4.3)
Semaine 5	Elimination de Gauss, méthode de Gauss-Jordan (4.4, 4.5)
Semaine 6	Vecteurs dans le plan, produit scalaire, projection orthogonale (5.1 à 5.4)
Semaine 7	Propriétés algébriques des vecteurs (5.5)
Semaine 8	Droites dans le plan (6.1, 6.2)
Semaine 9	Distances et angles entre deux droites (6.3, 6.4)
Semaine 10	Nombres complexes (7.1 à 7.7)
Semaine 11	Vecteurs de $\mathbb{R}^3$ et vecteurs de $\mathbb{R}^n$ , produit vectoriel et produit mixte (8.1 à 8.6)
Semaine 12	Droites et plans dans l'espace (9.1, 9.2)

\*Les numéros entre parenthèses réfèrent aux sections dans le manuel obligatoire.

### Évaluation et dates des examens:

Intra, 02/11/2022 (40% de la note finale).

Final, 21/12/2022 (60% de la note finale).

### Manuel obligatoire :

- [1] Luc Amyotte, *Introduction à l'algèbre linéaire et à ses applications*, 4<sup>e</sup> édition enrichie, Édition ERPI Éducation, 2018. ISBN 978-2-7613-9248-8.

### Autres références:

- [2] Kamel Belbahri, *Algèbre linéaire et géométrie vectorielle*. Editions le Savoir Scientifique, 2011. ISBN 2981164740.
- [3] Gilles Charron et Pierre Parent, *Algèbre linéaire et vectorielle*, 4<sup>e</sup> édition, Édition Chenelière Éducation, 2011. ISBN 9782761656030.

### Professeurs:

Section A: Kamel Belbahri, 5255, pav. André-Aisenstadt, k.belbahri@umontreal.ca, Mer 13:00 - 13:50 (1140 Pav. André-Aisenstadt) et jeudi 10:30 - 12:20 (E-310 Pav. Roger-Gaudry)

Section C: Khalid Benabdallah, 6161, pav. André-Aisenstadt, khalid.benabdallah@umontreal.ca, Lun 19:00 - 20:50 et Mardi 19:00 - 19:50 (en ligne).

### Travaux pratiques: Voir Studium

Section A: auxiliaire d'enseignement, bureau, courriel, horaire et locaux des séances de travaux pratiques

Section C: auxiliaire d'enseignement, bureau, courriel, horaire et locaux des séances de travaux pratiques.

### Périodes de disponibilité pour consultations individuelles:

Des périodes de consultations individuelles seront mises à votre disposition. Il est important de profiter de celles-ci pour poser des questions sur la matière du cours. L'horaire de ces périodes sera accessible via Studium.

### Informations supplémentaires:

- Date limite pour abandonner le cours sans frais : 21/09/2022.
- Date limite pour abandonner le cours (avec frais et mention *Abandon* sur le relevé de notes) : 11/11/2022
- Toute absence à une évaluation doit être motivée (par exemple avec le billet d'un médecin). À cet égard, un formulaire doit être rempli et acheminé au SAFIRE.
- L'étudiant surpris à plagier pourrait se voir attribuer un échec. L'étudiant est invité à consulter le site: [www.integrite.umontreal.ca](http://www.integrite.umontreal.ca).
- Des examens des années passées peuvent être consultés à la bibliothèque de mathématiques (2<sup>e</sup> étage du Pavillon André Aisenstadt).