

**ALGÈBRE LINÉAIRE APPLIQUÉE**  
**MAT 3741 – HIVER 2024**

**Instructeur:** Diane Guignard (STM 523, [dguignar@uottawa.ca](mailto:dguignar@uottawa.ca))  
**Site internet personnel:** <https://mysite.science.uottawa.ca/dguignar/>  
**Site internet du cours:** <https://uottawa.brightspace.com/d21/home> (Brightspace)  
**Classes:** Mar 10:00-11:20 à 129 Louis Pasteur (LPR), salle 154  
Jeu 08:30-09:50 à 129 Louis Pasteur (LPR), salle 154  
**Heures de soutien:** Mer 13:00-14:30 à la salle STM 523  
ou sur rendez-vous (en personne ou sur Zoom)

Toutes les informations relatives au cours ainsi que le matériel de cours, comme par exemple les devoirs, les notes de cours ainsi que les sujets traités par cours, seront mis en ligne sur Brightspace. Si besoin, des informations importantes peuvent également être envoyées par courriel.

**Manuel:**

Peter J. Olver and Chehrzad Shakiban, *Applied Linear Algebra*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer, 2018.

Une version électronique et gratuite est disponible en ligne et peut être obtenue via la bibliothèque de l'Université (<https://biblio.uottawa.ca/fr>).

**Notes de cours:**

Des notes de cours (en français) avec la matière couverte en classe eront postées sur Brightspace.

**Description du catalogue:**

Normes de vecteurs et de matrices. Forme canonique de Schur, décompositions  $QR$ ,  $LU$ , décomposition de Cholesky, décomposition en valeurs singulières, pseudo inverses, forme de Jordan, théorème de Cayley-Hamilton, analyse matricielle et exponentielles de matrices; estimation des valeurs propres et théorème des disques de Gershgorin; formes quadratiques, principe de Rayleigh et principe du minimax. Ce cours inclut des preuves et des applications de méthodes de calcul.

**Préalables:**

(MAT 1722 ou MAT 1725), (MAT 2541 ou MAT 2742).

**Plan de cours (provisoire):**

Ce cours va couvrir les sujets suivants (sujets exacts et ordre susceptibles de changer). La correspondance aux sections du manuel est indiquée entre parenthèses.

1. **Chapitre 1: Systèmes linéaires**
  - 1.1 Calcul matriciel (1.3-1.6)
  - 1.2 Élimination de Gauss (1.3)
  - 1.3 Décomposition  $LU$  et généralisations (1.3-1.8)
2. **Chapitre 2: Produits scalaires et normes**
  - 2.1 Produits scalaires et normes vectorielles (3.1-3.3, 3.6)
  - 2.2 Normes matricielles (3.3)
  - 2.3 Conditionnement d'un système linéaire
  - 2.4 Matrices définies positives et formes quadratiques (3.4)
  - 2.5 Décomposition de Cholesky (3.5)
3. **Chapitre 3: Orthogonalité**
  - 3.1 Bases orthogonales et orthonormales (4.1-4.2)

- 3.2 Matrices orthogonales et décomposition  $QR$  (4.3)
- 3.3 Projection orthogonale (4.4)
- 4. **Chapitre 4: Minimisation et méthode des moindres carrés** (5.1-5.5)
- 5. **Chapitre 5: Valeurs propres et valeurs singulières**
  - 5.1 Calcul des valeurs propres (8.2, 9.5)
  - 5.2 Diagonalisation (8.3, 8.5)
  - 5.3 Forme canonique de Jordan (8.6)
  - 5.4 Décomposition en valeurs singulières et pseudo-inverse (8.7)

### Devoirs:

Des exercices seront mis en ligne sur Brightspace chaque semaine. Durant le trimestre, il y aura 5 devoirs à rendre pour la date indiquée directement sur Brightspace. Vous êtes encouragés à travailler en groupe pour résoudre les problèmes mais chaque étudiant doit rédiger ses propres solutions. De plus, aucun retard de soumission ne sera toléré sauf dans le cas d'une excuse justifiée.

L'utilisation d'un ordinateur sera nécessaire pour certains exercices. Vous êtes libre d'utiliser le logiciel de votre choix mais Matlab/Octave sera utilisé pour les solutions (ainsi que tout script/fonction donné pouvant être utile pour résoudre certains problèmes).

### Examens:

Il y aura un examen partiel le **mardi 5 mars** à la place du cours, ainsi qu'un examen final durant la période d'examen (date exacte à déterminer) qui portera sur tout le cours. Une description précise de la matière couverte par chaque examen sera donnée avant chaque examen.

### Évaluation:

La note finale sera calculée à partir des devoirs, de l'examen partiel et de l'examen final en utilisant la répartition suivante:

- devoirs: 20% de la note finale;
- examen partiel: 30% de la note finale;
- examen final: 50% de la note finale.

Le moins bon résultat des devoirs ne sera pas inclu dans la note (donc 4 devoirs sur 5 vont compter pour la partie devoirs). A noter que tous les résultats obtenus (devoirs et examens) seront entrés sur Brightspace afin de vous permettre de surveiller votre performance dans le cours. Si vous obtenez moins de 50% à l'examen final, alors votre lettre finale pour le cours sera F. Sinon, votre lettre finale sera calculée en utilisant l'échelle standard de l'Université, à savoir: A+ (90%-100%); A (85%-89%); A- (80%-84%); B+ (75%-79%); B (70%-74%); C+ (65%-69%); C (60%-64%); D+ (55%-59%); D (50%-54%); E (40%-49%); F (0%-39%).

### Dates importantes:

Vous trouverez ci-dessous un résumé des dates importantes pour le trimestre d'hiver 2024, voir <https://www.uottawa.ca/etudiants-actuels/dates-importantes-echeances-scolaires> pour plus d'informations.

8 janvier	Premier jour des cours
<b>9 janvier</b>	<b>Premier jour de ce cours</b>
18-24 février	Période d'étude (pas de cours)
<b>5 mars</b>	<b>Examen de mi-session (10:00-11:20, LPR 154)</b>
29 mars - 1 avril	Congé de Pâques
<b>4 avril</b>	<b>Dernier jour de ce cours</b>
10 avril	Dernier jour des cours (horaire des cours du samedi)
<b>12-25 avril</b>	<b>Période d'examen (date à fixer)</b>

**Présence et rattrapages:**

La présence aux cours est FORTEMENT recommandée, mais les présences ne seront pas prises. Il n'y aura pas de rattrapage pour l'examen de mi-session. Cependant, si vous ne vous présentez pas à l'examen de mi-session pour une **raison valable**, le poids de ce dernier sera transféré sur l'examen final.

**Droit d'auteur:**

Tous les documents créés pour ce cours sont protégés par des lois sur le droit d'auteur. La distribution de copies ou la vente de n'importe lequel de ces documents sont strictement interdites.

**Fraude scolaire:**

Est considéré comme fraude scolaire tout acte commis par un étudiant qui peut avoir pour résultat la falsification de son évaluation scolaire ou de celle d'un autre étudiant. Des exemples de fraude scolaire sont: le plagiat, la tricherie, remettre un travail fait par quelqu'un d'autre. L'étudiant qui a commis ou tenté de commettre une fraude scolaire, ou qui en a été complice, est passible de sanctions. Veuillez consulter le site <https://www.uottawa.ca/vice-recteur-etudes/lintegrite-etudes/ressources-lintention-etudiants> qui contient des règlements et des outils qui vous aideront à éviter le plagiat.

**Bilinguisme:**

Tout étudiant a le droit de rédiger ses travaux et de répondre aux questions d'examen dans la langue officielle de son choix, et ce, indépendamment de la langue d'enseignement du cours, à l'exception des programmes et des cours pour lesquels la langue est une exigence.

**GPS académique:**

Le GPS académique réunit au même endroit toutes les ressources de soutien aux études. Que vous ayez déjà bien entamé votre parcours ou que vous arriviez tout juste à l'Université, vous y trouverez d'excellents outils pour réussir.

Grâce au GPS académique, vous pourrez:

- clavarder avec une mentore ou un mentor, 7 jours sur 7;
- vous inscrire à des groupes d'étude;
- participer à des ateliers sur les méthodes d'étude (prise de notes, gestion du temps, préparation aux examens, gestion du stress, ...);
- prendre un rendez-vous de mentorat.

Pour plus d'information: <https://www.uOttawa.saea-tlss.ca/fr/gps-academique>.

**Santé et mieux-être:**

Votre mieux-être est essentiel à votre succès. Si vous ne vous sentez pas bien, il peut être difficile de vous concentrer sur vos études. Des spécialistes dévoués et des pairs qui ont à cœur votre mieux-être sont toujours prêts à vous conseiller et à vous soutenir. Selon vos besoins, plusieurs services sont disponibles pour vous accompagner durant votre parcours universitaire.

Voici quelques-uns de ces services:

- rencontres et soutien;
- séances de counselling;
- soutien par les pairs;
- activité physique;
- activités et ateliers centrés sur le mieux-être;
- accompagnement spirituel.

Pour accéder aux services de counselling, vous pouvez réserver une séance en ligne ou visiter leur clinique sans rendez-vous au 100 Marie-Curie, quatrième étage. Vous pouvez également

profiter de nos espaces de mieux-être sur le campus, clavarder avec un pair aidant en ligne, ou trouver des ressources disponibles 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 en utilisant le site Web.

Pour en savoir plus et profiter de nos services, consultez le site <https://www.uOttawa.ca/mieuxetre>.

### **Accommodements scolaires:**

Nous tâchons d'assurer à toute la population étudiante en situation de handicap un accès égal aux environnements d'apprentissage et de recherche, au campus ainsi qu'aux programmes et activités de l'Université. Le Service d'accommodements scolaires travaille avec d'autres services universitaires pour faire du campus un milieu d'apprentissage accessible où les étudiantes et étudiants handicapés ont la même chance que les autres de s'épanouir. Nous avons l'expertise nécessaire pour vous offrir un large éventail de ressources et de services avec professionnalisme et en toute confidentialité.

Exemples de services offerts:

- aide à la transition des étudiantes et étudiants en situation de handicap;
- mesures d'adaptation permanentes et temporaires;
- développement de stratégies d'apprentissage;
- examens adaptés;
- transcription de matériel d'apprentissage;
- services d'interprétation (LSQ et ASL);
- technologies adaptées.

Si vous pensez avoir besoin de nos services ou ressources, écrivez au Service d'accommodements scolaires ([adapt@uOttawa.ca](mailto:adapt@uOttawa.ca)).