PLAN DE COURS

Algèbre matricielle **Hiver 99**

MAT 1600 - groupes 11 et 20 Chargée de cours : Suzanne Gravel

---

DESCRIPTION DU COURS

(voir aussi le calendrier de la page 2)

Géométrie vectorielle : vecteurs, addition et multiplication par un scalaire, combinaisons linéaires, produit scalaire, longueur et angles, produit vectoriel. Équations de droites et de plan. Généralisation à R^n et notion d'espace vectoriel.Transformations du plan et de l'espace : symétries, rotations, translations, homothéties. Notion de transformation linéaire. Algèbre des matrices. Systèmes d'équations linéaires. Algorithme de Gauss-Jordan. Inversion de matrices et applications. Représentation matricielle des transformations. Coordonnées homogènes. Images bidimensionnelles d'objets tridimensionnels. Algorithme de lignes et surfaces cachées.

OBJECTIFS DU COURS

Objectif général

Ce cours vise à amener les étudiants à maîtriser les concepts et techniques matriciels, et leurs applications concernant les transformations du plan et de l'espace.

Objectifs spécifiques

À la fin du cours, les étudiantes, étudiants seront capables de :

- Utiliser les notions de géométrie vectorielle, en particulier dans le calcul d'équations de droites et de plans;
- Maîtriser les principales transformations du plan et de l'espace et les manipuler;
- Appliquer les techniques matricielles à la résolution d'équations linéaires et à l'inversion de matrices;
- Utiliser la représentation matricielle des principales transformations du plan et de l'espace et appliquer cette technique à des problèmes simples liés au graphisme sur ordinateur.

ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT

Cours : exposé théorique, illustré par divers exemples d'application.

Remarque: Le manuel et les notes complémentaires utilisés dans le cours sont identifiés sous la rubrique Matériel utilisé. Cependant, les heures de cours ne constitueront pas une répétition du contenu de ce manuel et de ces notes. Des explications supplémentaires y seront données, et les concepts y seront parfois abordés différemment. **La présence au cours est donc très importante.**

Séance d'exercice : chaque semaine, une liste de problèmes à résoudre vous sera fournie. Afin de vous y aider, en plus des trois heures de cours hebdomadaires, une plage de deux heures est prévue pour un **laboratoire** ou séance d'exercice. Vous pourrez alors avoir des explications supplémentaires, de l'aide pour résoudre ces problèmes ou vérifier vos solutions.

ÉVALUATION

L'évaluation sera faite au moyen de **quatre examens** comptant chacun pour 25% de la note finale. Le premier examen portera sur la matière vue depuis le début de la session, et les suivants porteront chacun sur la matière vue depuis l'examen précédent.

Lors des examens, il vous sera permis d'utiliser votre manuel de cours et vos notes de cours.

CALENDRIER

SEM. 1 : GÉOMÉTRIE VECTORIELLE

Présentation du plan de cours et du fonctionnement du cours.
Introduction. Définition de vecteurs. Addition de vecteurs, multiplication par un scalaire, combinaison linéaire.

SEM. 2 : GÉOMÉTRIE VECTORIELLE – SUITE

Système de coordonnées. Longueur, angle et produit scalaire. Équations de la droite, du plan et produit vectoriel. Généralisation aux dimensions supérieures. Notion d'espace vectoriel.

SEM. 3 : TRANSFORMATIONS DU PLAN ET DE L'ESPACE

Présentation géométrique des transformations suivantes dans le plan et dans l'espace: rotation, symétrie, homothétie, translation, projection.

SEM.4 : TRANSFORMATIONS DU PLAN ET DE L'ESPACE – SUITE

Examen (premier cours)

Composition des transformations. Notion de transformation linéaire.

SEM. 5 : CALCUL MATRICIEL

Matrices. Addition de matrices et multiplication par un scalaire. Multiplication de matrices. Combinaisons linéaires. Matrices particulières.

SEM. 6 SYSTÈMES D'ÉQUATIONS LINÉAIRES

Matrice des coefficients d'un système d'équations linéaires. Opérations élémentaires de lignes.

SEM. 7 : ALGORITHME DE GAUSS-JORDAN

Présentation de l'algorithme. Utilisation de l'algorithme pour résoudre un système d'équations linéaires.

SEM. 8 : INVERSION DE MATRICES

Examen (premier cours)

Matrices inversibles. Critères d'inversibilité.

SEM. 9 : INVERSION DE MATRICES – SUITE

Utilisation de l'algorithme de Gauss-Jordan pour inverser une matrice. Applications: analyse intersectorielle et chaînes de Markov.

SEM. 10 : REPRÉSENTATION MATRICIELLE DES TRANSFORMATIONS

Représentation matricielle des transformations du plan et de l'espace.

SEM. 11: REPRÉSENTATION MATRICIELLE DES TRANSFORMATIONS – SUITE
Composition de transformation. Inverse d'une transformation. Transformations linéaires.

SEM. 12 : GRAPHISME SUR ORDINATEUR
Examen (premier cours)
Image bidimensionnelle d'objets tridimensionnels. Condition de base: les coordonnées de l'objet sont données par rapport à un système main-gauche dont l'origine est à la position de l'oeil de l'observateur.

SEM 13: GRAPHISME SUR ORDINATEUR – SUITE
Image bidimensionnelle d'objets tridimensionnels. Condition de base – suite. Condition générale: les coordonnées sont exprimées par rapport à un système main-droite, et l'oeil regarde en direction de l'origine.

SEM. 14 : GRAPHISME SUR ORDINATEUR – SUITE
Algorithmes des lignes et surfaces cachées.

SEM. 15 : RÉVISION ET EXAMEN

MATÉRIEL UTILISÉ

Manuel du cours

PIERRE LEROUX

Algèbre linéaire, une approche matricielle, Modulo Éditeur.

Notes complémentaires:

SUZANNE GRAVEL ET JEAN-LUC RAYMOND

Compléments d'algèbre matricielle, MAT 1600.

AUTRES RÉFÉRENCES

1. Algèbre matricielle

ALRIC, G., JOFFE, A. ET TOURNIER, H.
Géométrie vectorielle, McGraw-Hill, 1969.

AYRES, F.
Matrices, Cours et problèmes, Série Schaum, McGraw-Hill, 1973.

BLOUIN, DAVESNE, GIARD, LALIBERTÉ, LAVOIE
Algèbre linéaire et géométrie, Gaëtan Morin Éditeur, 1984.

FLETCHER, T. J.
L'algèbre linéaire par ses applications, CEDIC, Paris,1972.

LIPSCHUTZ, S.
Algèbre linéaire, cours et problèmes, série Schaum, Mc Graw Hill, 1973.

MANSFIELD, L. E.
Linear algebra with geometric applications, Marcel Decker éditeur, 1976.

NORMAN, DANIEL
Introduction to linear algebra for science and engineering, Addison Wesley, 1994.

OUELLET, G.
Vecteurs et matrices, J. Beaudoin éditeur, 1983.

PETTOFREZZO, A. J.
Matrices and transformations, Dover, New-York, 1966.

ROTHENBERG, R. I.

Linear algebra with computer applications, John Wiley & son, 1983.

Voir aussi la bibliographie du manuel.

2. Transformations du plan et de l'espace

ECCLES, R. M.

An introduction to transformational geometry, Addison-Wesley, 1971.

GANS, D.

Transformations and geometries, Appleton-Century-Crofts, 1969.

JEGER, M.

Transformation geometry, Allen and Unwin, 1964.

MARTIN, G. E.

Transformation geometry: an introduction to symmetry, Undergraduate texts in math., Springer-Verlag, 1982.

O'DAFFER, P. G. et CLEMENS, S. R.

Geometry: an investigative approach, Addison-Wesley, 1976.

3. Graphisme sur ordinateur

FOLEY, J. D. et VAN DAM, A.

Fundamentals of interactive computer graphics, The systems programming series, Addison-Wesley, 1976.

HARRINGTON, S.

Computer graphics: a programming approach, McGraw-Hill, N. Y., 1983.

MYERS, R. E.

Microcomputer graphics, Microcomputers books technical series, Addison-Wesley, Mass., 1982

NEWMAN, W. H. et SPROULL, R. F.

Principles of interactive computer graphics, 2ème édition, McGraw-Hill, N.Y., 1979.

ROGERS, D. F. et ADAMS, J. A.

Mathematical elements for computer graphics, McGraw-Hill, N.Y., 1976.