RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN
REPUBLIC OF CAMEROON
Peace – Work - Fatherland

UNIVERSITÉ DE DSCHANG
UNIVERSITY OF DSCHANG
Scholae Thesaurus Dschangensis Ibi Cordum

BP 96, Dschang (Cameroun) – Tél./Fax (237) 233 45 13 81
Website : http://www.univ-dschang.org.
E-mail : udsrectorat@univ-dschang.org

FACULTÉ DES SCIENCES
ECONOMIQUES ET DE GESTION
FACULTY OF ECONOMICS AND MANAGEMENT

Département d'Analyse et Politiques Economiques
Department of Economics Policy and Analysis

BP 110, Dschang (Cameroun)
Tél./Fax (237) 233 45 16 86

LICENCE FONDAMENTALE 1/ANNEE ACADEMIQUE 2017-2018 /SEMESTRE 1

COURS D'ALGEBRE LINEAIRE 1 (45 heures soit 3 crédits)

Enseignant : *Honoré TEKAM OUMBE*
Chargé de cours

OBJECTIFS : Donner aux étudiants les éléments de base d'algèbre linéaire devant leur permettre d'aborder avec moins de difficultés les problèmes d'optimisation, de recherche opérationnelle et de modélisation.

DESCRIPTIF **:** Au terme de ce cours, l'étudiant devra :

- être capable de maitriser le lien entre les structures de groupe, d'anneaux, de corps et d'espaces vectoriels ;
- avoir une bonne connaissance sur la manipulation des applications linéaires ;
- savoir ce qu'est une matrice, les différents types et les opérations sur les matrices (calcul des déterminants, inversion des matrices et autres) ;
- savoir résoudre les systèmes linéaires (méthode de Pivot de Gauss, méthode de LAPLACE, …) .

DIDACTIQUE : Cours magistral, Travaux assistés, Travaux personnels de l'étudiant.

EVALUATION : Contrôle continu, Galop d'essai, Examen semestriel

PLAN DU *COURS*

Chapitre 1: *Structures remarquables*

1 .1- Rappels sur les lois de composition
    1.1.1- Loi de composition interne
    1.1.2- Loi de composition externe
    1.1.3- Qualités éventuelles d'une loi de composition interne
1.2- Structures de groupe, d'anneau et de corps
    1.2.1- Structure de groupe
    1.2.2- Structure d'anneau
    1.1.3- Structure de corps.
1.3- Structure d'espace vectoriel
    1.3.1- Définition et propriétés
    1.3.2- Sous-espace vectoriel et propriétés
    1.3.3- Famille de vecteurs
    1.3.4- Combinaison linéaire
    1.3.5- Qualités éventuelles d'une famille de vecteurs.
    1.3.6- Dimension d'un espace vectoriel

Chapitre 2 : *Applications linéaires.*

2.1- Définitions et propositions
    2.1.1- Définition
    2.1.2- Remarques et notations
    2.1.3- Propositions
    2.1.4- Exemples d'application
2.2- Matrice d'une application linéaire
2.3- Image et noyau d'une application linéaire.
    2.3.1- Définition
    2.3.2- Théorèmes
    2.3.3- Exemples

Chapitre 3 : *Calculs matriciels.*

3.1- Définition et généralités sur les matrices
    3.1.1- Définitions et remarques
    3.1.2- Exemples de matrices
    3.1.3- Théorème de l'égalité de deux matrices
    3.1.4- Définition d'une sous-matrice
    3.1.5- Définition d'une sous-matrice associée

3.2- Types de matrices

- 3.2.1- Matrice nulle
- 3.2.2- Matrice triangulaire
- 3.2.3- Matrice diagonale
- 3.2.4- Matrice unité
- 3.2.5- Matrice scalaire.

3.3- Opérations sur les matrices.

- 3.3.1- Addition de matrices
- 3.3.2- Produit d'une matrice par un scalaire
- 3.3.3- Application sur un vecteur
- 3.3.4- Produit de matrices et puissance d'une matrice carrée
- 3.3.5- Matrice inversible : définition et propriétés
- 3.3.6- Transposition des matrices
- 3.3.7- Matrices semblables
- 3.3.8- Changement de base et matrice de passage
  - 3.3.8.~~1.~~ Définition
  - 3.3.2.~~2.~~ Composantes d'un vecteur

Chapitre 4 : *Réduite de Gauss d'une matrice, application à la détermination pratique du rang et calcul du déterminant.*

4.1- réduite de Gauss d'une matrice et application à la détermination pratique du rang

- 4.1.1- Définitions
- 4.1.2- Exemples
- 4.1.3- Remarques
- 4.1.4- Rang d'un système de vecteurs

4.2- Déterminant d'une matrice carrée

- 4.2.1- Définition
- 4.2.2- Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2
- 4.2.3- Propriétés des déterminants
- 4.2.4- Application de la réduite de Gauss au calcul des déterminants
- 4.2.5- La méthode de Laplace
- 4.2.6- La méthode de Laplace-Gauss.
- 4.2.7- Déterminants particuliers

4.3- Comment déterminer le rang d'une matrice par la méthode Laplace.

Chapitre 5 : *Calcul de l'inverse d'une matrice carrée inversible et diagonalisation de matrices.*

5.1- Calcul de l'inverse d'une matrice inversible par la méthode des cofacteurs

- 5.1.1- Définition

5.1.2- Théorème
5.1.3- Exemple
5.1.4- Inverse d'une matrice carrée d'ordre 2.

5.2-Calcul de l'inverse d'une matrice inversible par la méthode de Gauss-Jordan
5.2.1- Présentation
5.2.2- Exemple

5.3- Calcul de l'inverse d'une matrice inversible par la méthode d'Hamilton
5.3.1- Vecteurs propres, valeurs propres, polynôme caractéristique
5.3.2- CNS pour qu'une matrice carrée soit inversible
5.3.3- Théorème d'Hamilton
5.3.4- Exemple

5.4- Diagonalisation de matrices
5.4.1- vecteurs propres et sous-espaces propres
5.4.2- Caractérisation des valeurs propres et critères de diagonalisation
5.4.2.~~1.~~ Marche à suivre pour diagonaliser une matrice
5.4.2.~~2.~~ Calcul de la puissance k d'une matrice diagonalisable.
5.4.2.~~3.~~ Exemple d'application.

<u>Chapitre 6</u> : Systèmes linéaires

6.1- Définitions

6.2- Méthodes de résolution
6.2.1- La méthode du pivot de Gauss
6.2.2- La méthode de Laplace.

<u>Eléments de bibliographie :</u>

1- Naïla Hayek et Jean-Pierre Leca (2015), ***Mathématique pour l'économie –Algèbre-Analyse-***, , 5e édition, éd. Dunod, Paris.
2- Ozgür Gün et Sophie Jallais (2011), ***Introduction à l'algèbre linéaire***, éd. Puf, Paris.
3- Jacqueline Fourastié (1991), ***Mathématiques appliquées à l'économie***, *éd. Dunob*, Paris.
4- Jean Roque (1987), ***Cours d'algèbre (classes préparatoires aux grandes écoles commerciales)***, éd. Marketing, Paris.
5- Philippe Michel (1984), ***Mathématiques pour économistes***, éd. Economica, Paris.