

COLLECTION
LE COURS
DE MATHEMATIQUE

INES DE M'SILA

KHIREDDINE ABDELKRIM

COURS D'ALGEBRE LINEAIRE

M 003



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES
1, Place Centrale de Ben Aknoun (Alger)

Table de matières

I^{ère} Partie

Chapitre I

	<u>Pages</u>
I. <u>Logiques et theorie des ensembles</u> - -	10
1 ^{er} / <u>Langage Logique</u>	10
- Proposition Logique - - - - -	10
- Equivalence - - - - -	10
- Negation - - - - -	10
- Table de verité - - - - -	10
2 ^{er} / <u>Connecteurs Logiques</u> - - - - -	11
- Conjunctions logiques. - - - - -	11
- Disjonctions Logiques - - - - -	12
- Implication - - - - -	13
3 ^{er} / <u>Qualificateurs</u>	
- Quantificateur existentiel - - - - -	13
- Quantificateur Universel - - - - -	14
- Negation d'une proposition - - - - -	14
- Règle d'Emploi - - - - -	14
4 ^{er} / <u>Raisonnements mathématiques</u> - -	14
- Règle de Syllogisme - - - - -	14
- Disjonction - - - - -	14

- Règle de contraposition	15
- Règle de démonstration par l'absurde	15
- Démonstration par récurrence	15
II. <u>Theorie des Ensembles</u>	16
- Ensembles. Appartenances.	16
- Égalité de deux ensembles.	16
- Ensemble Particulier.	17
- Sous-ensembles	17
- Ensemble - Partition.	17
- Complémentaire d'un ensemble	17
- Opérations dans les ensembles.	18
- Familles et produits d'ensembles.	20
- Sous-familles.	20

CHAPITRE II

I. <u>Relations</u>	21
- Relation d'équivalence	21
- Classe d'équivalence	22
- Relation d'ordre	23
- Majorants - Minorants.	24

II - APPLICATIONS

- Fonctions et applications	— — — —	25
- Domaine de définition	— — — —	25
- Ensemble Image.	— — — —	26
- Égalité de deux applications	— — — —	28
- Restriction d'une application	— — — —	28
- Bijection - Injection - Surjection	— — — —	29
- Permutation	— — — —	29
- Composition de deux applications	— — — —	30
- Application canonique	— — — —	31
- Propriétés des applications	— — — —	32

III - DENOMBREMENT (ANAL - COMB)

- Arrangement	— — — —	34
- Combinaison	— — — —	35

CHAPITRE III

STRUCTURES ALGEBRIQUES

PAGES

I. <u>Loi de composition</u>	37
- Definition	37
- Propriétés	37
- Elements remarquables	39
- Homomorphisme.	41
II. <u>Groupes - Anneaux - Corps</u>	42
- Groupes - Propriétés	42
- Sous-groupes - Propriétés	45
- Groupe - Quotient	51
- Anneaux - Definition	54
- Binôme de Newton	55
- Sous-anneaux.	57
- Ideaux.	57
- Homomorphismes d'anneaux	58
- Corps - definition	59
- Enoncé du theoreme	61
- Sous-corps	65

CHAPITRE III

Pages

<u>NOMBRES COMPLEXES</u>	66
- Definition	66
- Notations exponentielles	71
- Formule de Moivre	72
- Racines nième de L'unité	72

CHAPITRE IV

<u>POLYNÔMES</u>	74
- Definitions	74
- Propriétés	75
- Fonctions polynômes	76
- Division des polynômes	77
- Division suivant les puissances croissantes.	80
- PGCD d'un polynôme	82
- Racines d'un polynôme	87
- Derivées successives	87
- Factorisation	93
- Fractions rationnelles	97
- Decomposition dans $\mathbb{C}$	99
- Decomposition en éléments principales de 1 ^{ère} espèce	101
- Etapes de la decomposition	104

2^{eme} PARTIE

ALGEBRE LINEAIRE

CHAPITRE I

PAGES

- <u>Espaces vectoriels</u> — — —	110
- Définitions — — —	110
- Applications Linéaires — —	113
- Les espaces vectoriels — —	115
- Noyau et Image. — — —	120
- Sous espace engendré — —	122
- Espaces Quotients - sommes Produits. — — —	125
- Sous-espace supplémentaire —	134

CHAPITRE II

- <u>Bases et Dimensions</u> — — —	135
- Systèmes de vecteurs — —	135
- Famille Libre — — —	136
- Famille Liée - propriétés — —	137
- Bases - Dimensions — — —	140
- Théorème de la base incomplète —	141
- Théorème de la dimension — —	143

CHAPITRE III

	PAGES
- <u>ESPACES VECTORIELS D'APPLICATION</u>	
<u>LINEAIRE</u> — — — — —	147
- Definition — — — — —	147
- Dualité — — — — —	151
- Dualité en dimension finie —	154
- Base duale — — — — —	155

CHAPITRE IV . MATRICES — — — — — 158

- Definition — — — — —	158
- Opérations	
- Matrices associées — — — — —	168
- Ecriture matricielle d'une application linéaire — — — — —	171
- Composée — — — — —	173
- changement de bases — — — — —	175
- Matrice de passage — — — — —	175
- Matrice semblables. — — — — —	177

CHAPITRE V

PAGES

- <u>DETERMINANTS</u> — — — — —	175
- Definition — — — — —	179
- Transpositions et permutations — —	181
- Signature d'une permutation — —	182
- Propriétés — — — — —	183
- Applications p -Lineaires alternées	184
- Determinant d'un système de vecteurs — — — — —	187
- Determinant d'un endomorphisme	190
- Determinant d'une matrice carrée	193
- Développement d'un déterminant —	195
- Inverse d'une matrice — —	195

CHAPITRE VI

- <u>SYSTEME D'EQUATIONS LINEAIRES</u> -	197
- Système de Gausser — — —	197
- Calcul de rang d'un système de vecteur. — — — — —	203
- Calcul de rang d'une matrice	206