

COLLECTION  
LE COURS  
DE MATHÉMATIQUE

COLLECTIF

**MATRICES**  
**COURS & PROBLÈMES**  
**M. 003**



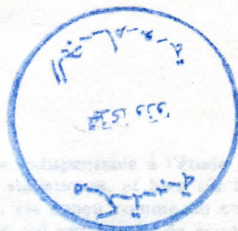
OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$   
 $\frac{x}{\sqrt{1+x}}$   
 $\cos x,$   
 $+$   
 $\Delta y_i,$   
 $\leq$   
 $\sin x,$   
 $\Phi$   
 $\frac{\pi}{2}$   
 $=$   
 $v'$   
 $x$   
 $0$   
 $(x)$   
 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$   
 $\frac{x}{\sqrt{1+x}}$   
 $\cos x,$   
 $+$   
 $\Delta y_i,$   
 $\leq$   
 $\sin x$   
 $\Phi$   
 $\frac{\pi}{2}$

M. 129

COLLECTIF

Préface



# ***MATRICES***

## **COURS & PROBLEMES**

**M. 003**

9529 4 3

**REIMPRESSON 1993**



**OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES**  
1, Place centrale de Ben-Aknoun (Alger)

## Table des matières

	Page
<b>Chapitre 1 MATRICES</b> .....	1
Matrices carrées, égales. Matrice nulle. Somme, multiplication de matrices. Produits par blocs.	
<b>Chapitre 2 QUELQUES TYPES DE MATRICES</b> .....	10
La matrice identité (unité). Matrices carrées particulières. Matrices inverses. Transposée d'une matrice. Matrices symétriques. Conjuguée d'une matrice. Matrices hermitiennes. Somme directe de matrices.	
<b>Chapitre 3 DETERMINANT D'UNE MATRICE CARREE</b> .....	20
Permutations. Déterminant d'une matrice carrée. Déterminants d'ordre deux et trois. Propriétés des déterminants. Mineurs et cofacteurs. Mineurs et compléments algébriques.	
<b>Chapitre 4 CALCUL DE DETERMINANTS</b> .....	32
Développement de Laplace. Déterminant d'un produit. Développement selon la première ligne et la première colonne. Dérivée d'un déterminant.	
<b>Chapitre 5 EQUIVALENCE</b> .....	39
Rang d'une matrice. Transformations élémentaires. Inverse d'une transformation élémentaire. Matrices équivalentes. Equivalence sur les lignes. Forme normale d'une matrice. Matrices élémentaires. Soient $A$ et $B$ des matrices équivalentes. Inverse d'un produit de matrices élémentaires. Ensembles canoniques relatifs à l'équivalence. Rang d'un produit.	
<b>Chapitre 6 ADJOINTE D'UNE MATRICE CARREE</b> .....	49
Adjointe. Adjointe d'un produit. Mineur d'une adjointe.	
<b>Chapitre 7 INVERSE D'UNE MATRICE</b> .....	55
Méthode par l'adjointe. Méthode des transformations élémentaires. Calcul de l'inverse en utilisant une partition. Inverse d'une matrice symétrique.	
<b>Chapitre 8 CORPS</b> .....	64
Ensemble stable. Corps. Sous-corps. Matrices sur un corps.	
<b>Chapitre 9 DEPENDANCE LINEAIRE DES VECTEURS FORMES LINEAIRES</b> .....	67
Le couple ordonné. Dépendance linéaire de vecteurs. Une forme linéaire.	

	Page
<b>Chapitre 10 SYSTEMES D'EQUATIONS LINEAIRES</b> .....	75
Solution sous forme matricielle. Equations non homogènes et homogènes.	
<b>Chapitre 11 ESPACES VECTORIELS</b> .....	85
Espaces vectoriels. Sous-espaces. Base et dimension. Sous-espaces identiques. Somme et intersection de deux espaces. Noyau d'une matrice. Lois de Sylvester sur la dimension. Bases et coordonnées.	
<b>Chapitre 12 APPLICATIONS LINEAIRES</b> .....	94
Définition des applications linéaires. Changement de base.	
<b>Chapitre 13 VECTEURS SUR LE CORPS DES REELS</b> .....	100
Produit scalaire. Vecteurs orthogonaux. Module d'un vecteur. Irrégularité de Schwarz. Inégalité triangulaire. Vecteurs et espaces orthogonaux. Procédé d'orthogonalisation de Gram-Schmidt. Matrice de Gram. Matrices orthogonales. Applications orthogonales.	
<b>Chapitre 14 VECTEURS SUR LE CORPS DES COMPLEXES</b> .....	110
Nombres complexes. Vecteurs. Procédé de Gram-Schmidt. Matrice de Gram. Matrices unitaires. Transformations ou applications unitaires.	
<b>Chapitre 15 CONGRUENCE</b> .....	115
Matrices congruentes, symétriques, réelles symétriques. Dans le corps des complexes. Matrices antisymétriques, hermitiennes, antihermitiennes.	
<b>Chapitre 16 FORMES BILINEAIRES</b> .....	125
Formes canoniques. Types de formes bilinéaires. Transformations contravariantes. Factorisation des formes bilinéaires.	
<b>Chapitre 17 FORMES QUADRATIQUES</b> .....	131
Polynôme homogène. Transformations. Réduction de Lagrange. Formes quadratiques réelles. Loi d'inertie de Sylvester. Formes quadratiques complexes. Formes définies et semi-définies. Mineurs principaux. Matrices définies et semi-définies. Formes quadratiques régulières. Méthode de réduction de Kronecker. Factorisation des formes quadratiques.	
<b>Chapitre 18 FORMES HERMITIENNES</b> .....	146
Formes hermitiennes. Réduction à la forme canonique. Formes définies et semi-définies.	
<b>Chapitre 19 EQUATION CARACTERISTIQUE D'UNE MATRICE</b> .....	149
Equation caractéristique. Théorèmes fondamentaux.	
<b>Chapitre 20 MATRICES SEMBLABLES</b> .....	156
Matrices semblables. Matrices diagonales. Matrices diagonalisables.	
<b>Chapitre 21 MATRICES SEMBLABLES A UNE MATRICE DIAGONALE</b> .....	163
Matrices symétriques réelles. Matrices orthogonalement semblables. Couple de formes quadratiques réelles. Matrices hermitiennes, normales.	

	Page
Chapitre 22 POLYNOMES SUR UN CORPS.....	172
Anneau des polynômes sur F. Somme et produit. Division des polynômes. Théorèmes du reste. Plus grand diviseur commun. Polynômes premiers entre eux. Décomposition unique en facteurs irréductibles et unitaires.	
Chapitre 23 λ-MATRICES.....	179
Définitions des λ-matrices. Opérations sur les λ-matrices. Division. Théorème du reste. Théorème de Cayley-Hamilton.	
Chapitre 24 FORME NORMALE DE SMITH.....	188
Transformation élémentaire sur une λ-matrice. Ensemble canonique. Facteurs invariants. Diviseurs élémentaires.	
Chapitre 25 POLYNOME MINIMAL D'UNE MATRICE.....	196
Matrice caractéristique. Invariants pour la similitude. Matrices non dérogatoires. Matrices compagnon.	
Chapitre 26 FORMES CANONIQUES POUR LA SIMILITUDE.....	203
Forme canonique rationnelle. Seconde forme canonique. Forme canonique de Jacobson. Forme canonique classique. Réduction à la forme canonique rationnelle.	
INDEX DES MATIERES.....	215