

# TABLE DES MATIÈRES

<b>CHAPITRE I. Vocabulaire de théorie des ensembles</b> .....	1
§ 1 Un peu de logique .....	1
§ 2 Construction d'ensembles .....	7
§ 3 Correspondances et applications .....	14
§ 4 Familles .....	22
§ 5 Relations d'équivalence. Ensemble quotient .....	28
§ 6 Relations d'ordre .....	33
<b>CHAPITRE II. Nombres entiers. Nombres rationnels</b> .....	41
§ 1 Axiomes de Peano ; Récurrence .....	41
§ 2 Ordre naturel dans $\mathbb{N}$ .....	49
§ 3 Ensembles finis, Ensembles infinis ; Ensembles dénombrables .	54
§ 4 Lois de composition. Structure de groupe .....	62
§ 5 L'anneau des entiers relatifs, Structure d'anneau .....	70
§ 6 Les nombres rationnels, Structure de corps .....	78
<b>CHAPITRE III. Bases du calcul algébrique et combinatoire</b> .....	86
§ 1 Itération d'une loi de composition .....	86
§ 2 Calcul dans un anneau .....	91
§ 3 Composé de familles à support fini. Numération .....	93
§ 4 Dénombrement .....	95
§ 5 Formule du binôme .....	107
§ 6 Sous-groupes additifs de $\mathbb{Z}$ . Application aux groupes .....	111
§ 7 Notion d'idéal d'un anneau commutatif .....	113
<b>CHAPITRE IV. Notions d'arithmétique</b> .....	119
§ 1 Congruences dans $\mathbb{Z}$ , Anneaux $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ .....	119
§ 2 Arithmétique dans $\mathbb{Z}$ et $\mathbb{N}$ .....	126
§ 3 Eléments inversibles des anneaux $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ .....	135
§ 4 Nombres premiers .....	139
§ 5 Décomposition en facteurs premiers .....	145

<b>CHAPITRE V. Groupes</b> .....	153
§ 1 Génération de groupes .....	153
§ 2 Ordre d'un élément .....	159
§ 3 Classes suivant un sous-groupe. Indice .....	162
§ 4 Groupes de permutations .....	168
§ 5 Cycles dans les groupes $\mathfrak{S}_E$ ( $E$ fini) .....	176
§ 6 Opération d'un groupe sur un ensemble .....	184
§ 7 Sous-groupes distingués. Groupe quotient .....	192
 <b>CHAPITRE VI. Structure d'espace vectoriel et d'algèbre ; nombres complexes</b> .....	202
§ 1 Structure d'espace vectoriel .....	202
§ 2 Applications linéaires .....	206
§ 3 Combinaisons linéaires ; indépendance linéaire ; bases .....	211
§ 4 Structure d'algèbre sur un corps commutatif .....	215
§ 5 Le corps des nombres complexes .....	220
§ 6 Racines carrées d'un nombre complexe .....	224
§ 7 Nombres complexes de module 1 .....	226
§ 8 Arguments d'un nombre complexe ; racines $n$ -ièmes .....	232
§ 9 Nombres complexes et géométrie .....	239
§ 10 Nombres complexes et similitudes .....	245
§ 11 Nombres complexes, droites et cercles .....	252
 <b>CHAPITRE VII. Polynômes sur un corps commutatif</b> .....	256
§ 1 Polynômes à une indéterminée .....	256
§ 2 L'anneau euclidien $K[X]$ .....	261
§ 3 L'anneau factoriel $K[X]$ .....	271
§ 4 Fonctions polynômes, racines .....	278
§ 5 Racines d'un polynôme. Formule de Taylor .....	291
§ 6 Factorisation dans $\mathbb{R}[X]$ .....	303
§ 7 Congruences dans $K[X]$ . Anneaux quotients .....	306
 <b>CHAPITRE VIII. Fractions rationnelles. Notions sur les séries formelles</b> ..	315
§ 1 Le corps $K(X)$ .....	315
§ 2 Décomposition en éléments simples .....	322
§ 3 Fonctions rationnelles. Dérivation .....	334
§ 4 Notions sur les séries formelles à une indéterminée .....	343
§ 5 Applications des séries formelles .....	351
 <b>CHAPITRE IX. Espaces vectoriels. Dimension des espaces vectoriels</b> .....	365
§ 1 Sous-espaces supplémentaires, projecteurs .....	365
§ 2 Produits et sommes d'espaces vectoriels .....	369
§ 3 Espaces de dimension finie .....	377
§ 4 Propriétés des espaces de dimension finie .....	383
§ 5 Hyperplans .....	391

§ 6	Endomorphismes, groupe linéaire .....	393
§ 7	Eléments algébriques d'une extension d'un corps .....	397
<b>CHAPITRE X. Fonctions polynomiales sur <math>K^n</math>; équations algébriques ....</b>		<b>405</b>
§ 1	Polynômes à $n$ lettres .....	405
§ 2	Dérivées partielles. Degré partiel .....	414
§ 3	Fonctions symétriques .....	418
§ 4	Formules de Newton .....	428
§ 5	Equations algébriques. Equations de degré 3 .....	434
§ 6	Equations de degré 4. Equations particulières .....	442
<b>CHAPITRE XI. Matrices .....</b>		<b>453</b>
§ 1	Matrices de type $(m, n)$ .....	453
§ 2	Matrices carrées .....	462
§ 3	Matrices et applications linéaires .....	470
§ 4	Rang d'une matrice .....	481
§ 5	Opérations élémentaires .....	486
§ 6	Similitude d'endomorphismes ou de matrices .....	491
<b>CHAPITRE XII. Dualité. Espaces vectoriels quotients .....</b>		<b>494</b>
§ 1	Dual ; forme bilinéaire canonique .....	494
§ 2	Dualité en dimension finie .....	497
§ 3	Quotients d'espaces vectoriels .....	507
§ 4	Quotients, produits et sommes directes .....	514
<b>CHAPITRE XIII. Déterminants .....</b>		<b>518</b>
§ 1	Applications multilinéaires .....	518
§ 2	Formes $n$ -linéaires alternées sur $E$ de dimension $n$ .....	525
§ 3	Déterminants de $n$ vecteurs dans une base ; déterminant d'un endomorphisme .....	528
§ 4	Déterminant d'une matrice carrée .....	533
§ 5	Exemples de déterminants .....	544
<b>CHAPITRE XIV. Equations linéaires sur un corps .....</b>		<b>559</b>
§ 1	Langage de la Géométrie affine dans un espace vectoriel .....	559
§ 2	Equations linéaires sur un corps ; cas d'un système de Cramer .....	567
§ 3	Equations linéaires sur un corps : cas général .....	578
§ 4	Méthodes directes de résolution ; pivot partiel .....	589
<b>CHAPITRE XV. Réduction d'endomorphismes ou de matrices carrées ...</b>		<b>603</b>
§ 1	Valeurs propres et polynôme caractéristique .....	603
§ 2	Trigonalisation .....	610
§ 3	Sous-espaces propres .....	616
§ 4	Polynômes d'endomorphismes ou de matrices .....	630

§ 5	Sous-espaces caractéristiques .....	637
§ 6	Suites définies par une relation de récurrence linéaire .....	654
<b>CHAPITRE XVI. Complément : réduction de Jordan .....</b>		<b>660</b>
§ 1	Etude des endomorphismes nilpotents .....	660
§ 2	Réduction de Jordan quand $\chi_u(X)$ est dissocié .....	666
§ 3	Sous-espaces monogènes .....	673
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>		<b>681</b>
<b>INDEX ALPHABÉTIQUE .....</b>		<b>683</b>