

TABLE DES MATIÈRES

Présentation	5
Chapitre 15 - Polynômes - arithmétique	11
15.1 Définition des polynômes	11
15.2 Degré et valuation.....	15
15.3 Sous-espaces, bases	18
15.4 Division euclidienne.....	19
15.4.1 Division euclidienne dans l'anneau des entiers.....	19
15.4.2 Division euclidienne dans $\mathbf{K}[X]$	20
15.4.3 Racines d'un polynôme	22
15.5 Quelques brefs compléments sur les polynômes.....	23
15.6 Idéaux d'un anneau commutatif, anneaux principaux.....	25
15.7 Pgcd et identité de Bezout.....	28
15.8 Multiples et théorème de Gauss.....	31
15.9 Nombres premiers.....	33
15.10 Racines n -ièmes de l'unité.....	35
Exercices : indications et propositions de solution.....	36
Chapitre 16 - Géométrie : généralités	47
16.1 Les translations et les homothéties	47
16.1.1 Translations dans un groupe commutatif	47
16.1.2 Homothéties dans un espace vectoriel.....	48
16.2 Droites, plans et hyperplans.....	49
16.2.1 Variétés affines.....	49
16.2.2 Droites et hyperplans.....	53
16.3 Le groupe des translations et des homothéties.....	53
16.4 Produit scalaire sur un espace vectoriel réel.....	57
16.5 Bases orthonormées.....	61
16.6 Droites, hyperplans et distance	64
16.6.1 Segments.....	64
16.6.2 Hyperplan orthogonal à une droite	65
16.6.3 Distance d'un point à un hyperplan.....	69
16.7 Isométries : généralités.....	70
Exercices : indications et propositions de solution.....	75
Chapitre 17 - Géométrie dans le plan et dans l'espace	83
17.1 Isométries du plan admettant l'origine pour point fixe.....	83
17.1.1 Les symétries axiales	84

17.1.2	Les rotations.....	85
17.1.3	Orientation du plan.....	87
17.2	Classification des isométries planes.....	87
17.2.1	Les symétries centrales de \mathbb{R}^2	90
17.2.2	Le groupe des similitudes planes.....	90
17.3	Isométries de l'espace.....	91
17.4	Représentation d'objets de l'espace sur une surface plane.....	95
	Exercices : indications et propositions de solution.....	101
Chapitre 18 - Les coniques		107
18.1	Première définition des coniques : distances et cercles tangents.....	107
18.1.1	Les paraboles.....	107
18.1.2	Les ellipses.....	108
18.1.3	Les hyperboles.....	109
18.2	Intersection d'une droite et d'une conique.....	111
18.2.1	Puissance d'un point par rapport à un cercle.....	111
18.2.2	Paraboles.....	112
18.2.3	Ellipses et hyperboles.....	113
18.3	Tangentes à une conique.....	115
18.3.1	Parabole.....	115
18.3.2	Tangentes à une ellipse, à une hyperbole.....	117
18.4	Deuxième définition des coniques : les équations.....	119
	Les courbes du second degré.....	122
18.5	Troisième définition des coniques : excentricité.....	126
18.6	Quatrième définition : pourquoi les appelle-t-on coniques ?.....	129
	Intersection d'un cylindre de révolution par un plan.....	131
	Exercices : indications et propositions de solution.....	132
Chapitre 19 - Etude des courbes		139
19.1	Généralités sur les courbes.....	139
19.2	Etude d'une courbe : généralités.....	140
19.3	Etude d'une courbe : étude locale.....	142
19.4	Etude d'une courbe : branches infinies.....	147
19.5	Longueur d'un arc de courbe et intégrales curvilignes.....	149
19.5.1	Orientation d'un arc simple continu.....	149
19.5.2	Longueur d'un arc de courbe.....	150
19.6	Exemples de courbes planes.....	153
19.6.1	Premier exemple.....	153
19.6.2	Deuxième exemple.....	157
19.6.3	Les coniques.....	159
19.7	Coordonnées polaires.....	160
19.7.1	Ensemble de définition, ensemble d'étude, variations.....	161
19.7.2	Etude locale.....	162
19.7.3	Branches infinies, spirales.....	164

19.7.4	Longueur d'un arc de courbe.....	166
19.7.5	Les coniques.....	167
	Exercices : indications et propositions de solution.....	168
	Chapitre 20 - Fonctions de plusieurs variables.....	177
20.1	Distance euclidienne : rappels et compléments.....	177
20.1.1	Boules et voisinages.....	177
20.1.2	Points adhérents, points isolés, points intérieurs, ensembles ouverts.....	178
20.1.3	Suites.....	179
20.2	Limites et continuité.....	180
20.2.1	Arc simple continu : complément.....	183
20.2.2	Limite suivant une droite.....	184
20.3	Composition des applications, opérations.....	185
20.3.1	Compositions des applications.....	185
20.3.2	Opérations.....	186
20.4	Limites infinies.....	186
20.5	Différentielles.....	187
20.6	Dérivation.....	190
20.7	Dérivées partielles.....	192
20.8	Extremums locaux.....	195
20.9	Plans tangents à une surface, courbes sur une surface.....	197
	Deux exemples.....	200
20.10	Surfaces et plans tangents.....	201
20.10.1	Position d'une surface par rapport à l'un de ses plans tangents.....	203
20.10.2	Etude de quelques exemples.....	205
	Exercices : indications et propositions de solution.....	206
	Chapitre 21 - Intégrales multiples.....	217
21.1	Intégrales doubles.....	217
21.1.1	Définition de l'intégrale double.....	217
21.1.2	Propriétés fondamentales des intégrales doubles.....	220
21.1.3	Calcul des intégrales doubles.....	221
21.1.4	Composition d'applications (changement de variables) dans \mathbb{R}^2	223
21.2	Intégrales triples.....	226
21.3	Formule de Green et Riemann.....	230
	Exercices : indications et propositions de solution.....	233
	Chapitre 22 - Equations différentielles.....	239
22.1	Un problème de ressort.....	239
22.1.1	Les équations différentielles.....	240
22.1.2	Dérivation d'une application d'un intervalle de \mathbb{R} vers \mathbb{C}	241

22.2	Equations à variables séparables.....	243
22.3	Equations différentielles linéaires : généralités	244
22.4	Equations différentielles linéaires du premier ordre	249
22.4.1	Les équations homogènes	249
22.4.2	Les équations complètes.....	250
22.5	Equations différentielles linéaires à coefficients constants	252
22.5.1	Les équations homogènes	252
22.5.2	Les équations complètes.....	255
22.6	Etude d'une équation différentielle.....	258
	Exercices : indications et propositions de solution.....	260
	Annexe 1 - Méthodes de raisonnement	263
	A - Logique des propositions.....	263
	B - Logique quantifiée.....	265
	C - Remarques générales.....	266
	Annexe 2 - Quelques propriétés des triangles	267
	Droites remarquables du triangle ABC	267
	Propriétés affines.....	269
	Propriétés métriques	271
	Index	275
	Table des notices biographiques	281