

Sommaire

Introduction	9
Chapitre 1. Préliminaires	11
La forme de la Terre	13
La géométrie et la topologie	18
La forme de l'Univers	21
Chapitre 2. Un monde en deux dimensions	27
Le département de topologie	35
Analyse des lacets à Flatland	38
Première tentative : le tore	40
Le modèle carré du tore	44
D'autres possibilités	48
Question d'orientation : le ruban de Möbius	49
Chapitre 3. La topologie des surfaces	53
La topologie intrinsèque et la topologie extrinsèque	56
L'orientabilité	57
La bouteille de Klein	60
La topologie des surfaces	64
La finitude et la compacité	64
Sans bord ou illimitée ?	65
Le problème de la classification	66
La caractéristique d'Euler-Poincaré	68
Les surfaces compactes, sans bord et orientables	70
La somme connexe	72
Les polygones fondamentaux	73
Le théorème de classification des surfaces	75
Chapitre 4. La géométrie de Flatland	77
Les géomètres de Flatland	78
La géométrie sphérique	84
La géométrie extrinsèque et la géométrie intrinsèque	89
Les isométries	90
La géométrie par opposition à la topologie	92
La géométrie	92
La topologie	93
La courbure	94

Le théorème de Gauss-Bonnet	96
L'homogénéité et l'isotropie	101
La géométrie hyperbolique	104
Les géométries de courbure constante	107
La sphère	109
Le tore	110
La surface de genre $g \geq 2$	113
Qu'entendons-nous par « géométries » ?	115
Et comment savoir comment était Flatland ?	116
Chapitre 5. La topologie et la géométrie en dimension 3	117
Les variétés	117
Les topologies en dimension 3	120
La 3-sphère	122
Le 3-tore	124
L'orientabilité	127
La 3-bouteille de Klein	129
Les portes interspatiales et le collage d'anses	130
Les sommes connexes	132
La chirurgie sur les nœuds	133
Les géométries en dimension 3	135
Les géométries homogènes en trois dimensions	137
Les géométries isotropes dans des variétés compactes	140
Chapitre 6. Quelle forme a notre Univers ?	145
L'Univers	146
Cosmologie	151
La géométrie de l'Univers	153
Le décalage vers le rouge et le Big Bang	155
Les formes spatiales	158
L'avenir de l'Univers	159
Géométrie de l'Univers	161
L'expansion accélérée	164
Les paramètres cosmologiques	164
La topologie de l'Univers	165
Le fond diffus cosmologique	168
Épilogue	171
Bibliographie	172
Index analytique	173