

Table des matières

I Courbes discrètes planes	1
1 Courbes discrètes et variation angulaire	2
2 Cercles osculateurs discrets	5
3 La courbure comme variation de la longueur	7
4 Convergence et approximation	9
5 Flot par la courbure	11
II Surfaces et polyèdres	17
1 Combinatoire des surfaces discrètes	17
2 Orientation et topologie	21
3 Géométrie intrinsèque : le défaut angulaire	25
4 Courbure géodésique	30
5 Géométrie extrinsèque	33
6 Convergence et approximation	39
6.1 Influence du degré du sommet	39
6.2 Le problème de l'approximation quadratique	42
6.3 Lanterne de SCHWARZ (ou vénitienne)	43
III Le flot par courbure moyenne appliqué au débruitage et au lissage	45
1 Lissage et débruitage	45
2 Courbure moyenne et variation de l'aire	47
3 Courbures et directions principales	51
4 Flot par courbure moyenne	53
5 Flot anisotrope et par courbure moyenne prescrite	55
IV Calcul différentiel et remaillages	59
1 Topologie des surfaces	60
1.1 Formes différentielles et simple connexité	60
1.2 Coupures et intégration	63
1.3 Surface duale et caractéristique d'EULER	68

2	Opérateurs différentiels métriques	76
2.1	Vecteurs tangents et fonctions PL	76
2.2	Gradient et rotationnel	78
2.3	Divergence et gradient conjugué	84
2.4	Décomposition de HODGE–HELMHOLTZ	86
2.5	Laplacien et fonctions harmoniques	90
3	Application : le remaillage par courbures principales	98
3.1	Les maillages quadrangulaires	98
3.2	Quadrillage local	102
3.3	Courbure et revêtements	104
3.4	Lignes de niveau et cartes affines projetées	109
3.5	Obstructions topologiques et métriques	112
4	Extensions possibles	113
V	Maillages quadrangulaires et offsets	115
1	Géométrie discrète et architecture	115
2	Surfaces parallèles et offsets	120
3	Axes nodaux et image de GAUSS	121
4	Maillages circulaires	133
5	Maillages coniques	134
6	Polyèdres de KOEBE	142
7	Courbures relatives	146
8	Quadrillages conjugués (Q -nets)	153
9	Optimisation des maillages	158
A	Géométrie différentielle	161
1	Courbes planes	161
2	Surfaces de l'espace	165
2.1	Immersion et coordonnées	165
2.2	Sections planes et courbures	166
2.3	Courbure géodésique et GAUSS–BONNET	169
B	Géométrie sphérique	170
1	Cercles et polygones sphériques	170
2	Transformations de MÖBIUS	176
C	Géométrie affine et éléments finis	177
1	Fonctions affines et barycentres	177
2	Éléments finis	178
D	Triangulation de DELAUNAY	179
	Solutions des exercices	183
	Bibliographie	197
	Index	203