

GÉNÉRATION AUTOMATIQUE DE MAILLAGES

***APPLICATIONS AUX MÉTHODES
D'ÉLÉMENTS FINIS***

P.L. GEORGE



MASSON

Table des matières

1	Introduction générale	1
1.1	Rappels sur la méthode des éléments finis	2
1.2	Notions générales sur les maillages	5
1.3	Organisation des chapitres	11
2	Description générale d'un maillage	13
2.1	Introduction	13
2.2	Informations constitutives	14
2.3	Représentation interne	15
2.4	Les numéros physiques présents	26
3	Méthodologie générale	29
3.1	Introduction	29
3.2	Quelques méthodes de maillages	30
3.3	Analyse descendante de la géométrie	34
3.4	Les numéros nécessaires	38
3.5	Sous-ensembles primaux minimaux	44
3.6	Maillage (construction ascendante)	46
4	Ensembles primaux (données)	51
4.1	Introduction	51
4.2	Données ascendantes (construction)	52
4.3	Données ascendantes (intérêt)	53
4.4	Définitions des items de base	55
4.5	Résumé sur la construction ascendante	58
4.6	Données utilisateur et données mailleur	58
4.7	Un exemple de données ascendantes	61
5	Méthodes manuelles et semi-automatiques	65
5.1	Introduction	65
5.2	Maillage manuel	65

5.3	Maillage pour des topologies hexaédriques	70
5.4	Maillage pour des topologies cylindriques	72
6	Méthodes de transport-projection	77
6.1	Introduction	77
6.2	Principe général de la méthode	78
6.3	Méthode basée sur les sommets du domaine	79
6.4	Méthode préservant un contour polygonal	82
6.5	Transport et déformation	90
6.6	Description des données à fournir	92
6.7	Exemples d'applications	94
7	Maillage par résolution d'E.D.P.	97
7.1	Introduction	97
7.2	Principe général de la méthode	98
7.3	Méthodes elliptiques	99
7.4	Autres méthodes	106
7.5	Quelques remarques	108
8	Superposition-déformation de grilles	111
8.1	Introduction	111
8.2	Génération à partir d'une grille régulière	112
8.3	Arbre quaternaire et arbre octal	114
8.4	Génération basée sur la notion de "quadtree"	115
8.5	Génération basée sur la notion d' "octree"	120
9	Méthodes de blocs	123
9.1	Introduction	123
9.2	Méthode de blocs en dimension 2	124
9.3	Méthode de blocs en dimension 3	127
10	Méthodes frontales	137
10.1	Introduction	137
10.2	Méthode frontale en dimension 2	138
10.3	Méthode frontale en dimension 3	147
10.4	Compléments	151
11	Méthodes de Voronoï et extensions	159
11.1	Introduction	159
11.2	Rappel sur la méthode de Delaunay-Voronoi	160
11.3	Application au maillage	164
11.4	Le cas de la dimension 2	166

11.5	Le cas de la dimension 3	173
11.6	Compléments	182
12	Maillage des surfaces	187
12.1	Introduction	187
12.2	Méthode de transport-projection	188
12.3	Méthode de blocs	189
12.4	Méthodes automatiques	190
12.5	Approche C.A.O.	191
12.6	Maillage	209
13	Transformations de maillages	217
13.1	Introduction	217
13.2	Modifications géométriques usuelles	218
13.3	Recollement	222
13.4	Points, lignes ou faces internes spécifiés	225
13.5	Affinages locaux ou globaux	228
13.6	Régularisation d'un maillage	236
13.7	Adaptation	239
13.8	Modifications des attributs physiques	245
13.9	Génération des nœuds autres que les sommets	246
13.10	Renumérotations	247
13.11	Contrôles et visualisations	257
14	Quelques codes de maillage	267
14.1	Introduction	267
14.2	La bibliothèque Modulef (partie maillage)	267
14.3	EMC ² , éditeur de maillages en dimension 2	276
14.4	Quelques codes de maillages	284
15	Compléments	289
15.1	Introduction	289
15.2	Structures de données	289
15.3	Fonctions interprétées	302
15.4	Deux exemples de constructions	304
15.5	Evolutions, améliorations et conclusion	316

- 1 **Elasticité tridimensionnelle**, par P.G. CIARLET. 1986, 168 pages.
- 2 **Une théorie asymptotique des plaques minces en élasticité linéaire**, par P. DESTUYNDER. 1986, 176 pages.
- 3 **Capteurs et actionneurs dans l'analyse des systèmes distribués**, par A. EL JAI et A.-J. PRITCHARD. 1986, 208 pages.
- 4 **Applications of Multiple Scaling in Mechanics**. Applications des échelles multiples en mécanique, coordonné par P.G. CIARLET et E. SANCHEZ-PALENCIA. 1987, 360 pages.
- 5 **Computation of Singular Solutions in Elliptic Problems and Elasticity**, par D. LEGUILLON et E. SANCHEZ-PALENCIA. 1987, 200 pages.
- 6 **Modelling, Analysis and Control of Thin Plates**, par J.E. LAGNESE et J.-L. LIONS. 1988, 184 pages.
- 7 **Méthodes des éléments finis pour les fluides**, par O. PIRONNEAU. 1988, 200 pages.
Contrôlabilité exacte, perturbations et stabilisation de systèmes distribués, par J.-L. LIONS.
- 8 Tome 1 : Contrôlabilité exacte. 1988, 552 pages.
- 9 Tome 2 : Perturbations. 1988, 288 pages.
- 10 **Écoulements de fluide : compacité par entropie**, par F. NEČAS, cours rédigé par S. MAS GALLIC. 1989, 112 pages.
- 11 **Bifurcation in Rotating Bodies**, par P.-J. RABIER et J.T. ODEN. 1989, 160 pages.
- 12 **Courbes et surfaces rationnelles. Applications à la CAO**, par J.-C. FIOROT et P. JEANNIN. 1989, 296 pages.
- 13 **On Numerical Approximation in Bifurcation Theory**, par M. CROUZEIX et J. RAPPAZ. 1989, 168 pages.
- 14 **Plates and Junctions in Elastic Multi-Structures**, par P.G. CIARLET. 1990, 224 pages.
- 15 **Numerical Analysis of Viscoelastic Problems**, par P. LE TALLEC. 1990, 144 pages.
- 16 **Génération automatique de maillages**. Applications aux méthodes d'éléments finis, par P.L. GEORGE. 1990, 356 pages.

