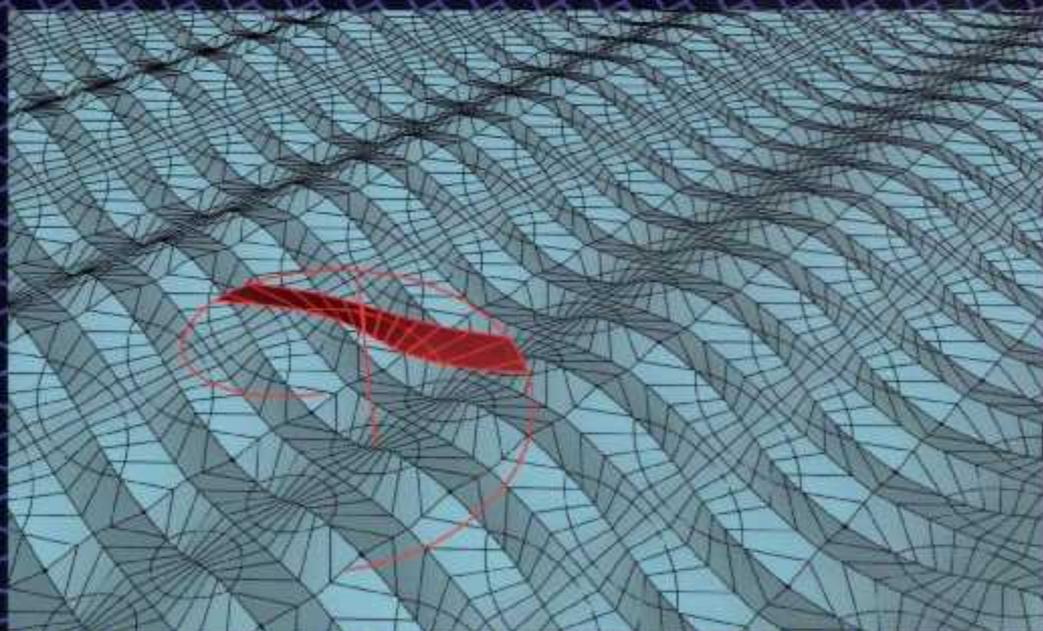


Pascal TERRACOL

Vocabulaire de
GÉOMÉTRIE
pour l'architecture

Ontologies pour modèles de synthèse





15, rue de la Fontaine au Roi
75127 Paris cedex 11

ISBN 978-2-85978-509-3

© 2017

Table des matières

SYNOPSIS ET POSITION	3
ONTOLOGIES	5
OPÉRATEURS BOOLÉENS	7
<i>A</i> \cap <i>B</i>	7
<i>A</i> \cup <i>B</i>	10
<i>A</i> - <i>B</i>	11
NOTIONS GÉOMÉTRIQUES FONDAMENTALES	15
Théorème de Pythagore	16
Théorème de Thalès et sa réciproque	16
Constructions géométriques	17
Propriétés géométriques des éléments de l'espace	18
Positions relatives de 2 droites dans l'espace	19
Positions relatives de 2 plans dans l'espace	19
Positions relatives de 3 plans dans l'espace	20
Propriétés	20
Positions relatives d'un plan et d'un cube / Bissection du cube	23
Application	24
TRIGONOMÉTRIE	27
Angles et pentes	28
Variation trigonométrique d'un arc alpha	32
Addition et soustraction d'arcs	34
Applications	36
Ombre Portées - Ombres Propres - Loi de Lambert	40
Signature temporelle	45
SYSTÈMES DE COORDONNÉES	47
Système de coordonnées cartésiennes	48
Coordonnées rectangulaires dans le plan	48
Coordonnées rectangulaires dans l'espace	49
Système de coordonnées polaires	49
Relation entre les coordonnées polaires et rectangulaires	50
Système de coordonnées cylindriques	51
Système de coordonnées sphériques	54

GÉOMÉTRIE VECTORIELLE	55
Vecteurs	57
Définitions	57
Base canonique de E	58
Norme d'un vecteur	58
Somme de deux vecteurs	58
Produit d'un vecteur par un nombre	59
Distance de deux points	59
Milieu d'un segment	59
Vecteurs libres – vecteurs liés	59
Equipollence	59
Notion de barycentre	60
Définition	60
Propriétés	60
Coordonnées barycentriques	60
Applications et exercices	61
Produit scalaire et applications	63
Définition	63
Propriétés du produit scalaire	63
Expression analytique du produit scalaire	63
Applications du produit scalaire	64
Produit vectoriel et ses applications	65
Rappel sur les systèmes de coordonnées de sens direct	65
Définition	66
Propriétés	67
Expression analytique	67
Applications du produit vectoriel	67
Calcul de l'angle de deux vecteurs	68
Calcul de la surface d'un polygone quelconque	69
Test d'inclusion d'un point dans un polygone quelconque	69
Test de concavité d'un polygone quelconque	72
Calcul d'une pente et d'une surface	72
Produit mixte	75
Définition	75
Propriétés	75
Expression analytique	76
Application du produit mixte	76
Changement de base	76
Exercices résolus	77
LE NOMBRE D'OR, UN OBJET CANONIQUE	83
Tracés régulateurs	86

Subdivision harmonique	87
Triangle d'or	88
Le nombre d'or dans le Pentagone	89
Le nombre d'or dans l'équipartition de l'espace	90
Eurythmie	90
TRANSFORMATIONS GÉOMÉTRIQUES	93
Applications linéaires	93
Coordonnées homogènes	96
Translations	97
Rotations	98
Homothétie de rapport $R \in \mathbb{R}$	99
Affinités orthogonales	99
Théorème général de l'axonométrie oblique de Pohlke	102
POLYGONES ET PAVAGES DU PLAN	105
Définitions	106
Propriétés des n-gones réguliers	107
Aire du n-gone	109
Périmètre du n-gone	109
Coordonnées cartésiennes des sommets du n-gone	109
Les 10 premiers n-gones réguliers	110
Les pavages du plan	110
Définition	110
Type d'un nœud ou Code de Schläfli	111
Ordre d'un nœud	111
Pavages réguliers	111
Pavages semi-réguliers	112
Pavages d'ordre 3	113
Pavages d'ordre 4	114
Pavages d'ordre 5	114
<i>Opus incertum</i>	115
Opérations sur les pavages	116
Regroupement	116
Dualité	116
Maillage	118
Troncature	119
Utiliser les lacunes	120
Bissection	120
Éclatement	121
Glissements orientés	121
Diagramme de Voronoï	125

Triangulation de Delaunay	126
Relation entre diagramme de Voronoï et triangulation de Delaunay	127
Du plan à l'espace	131
Déformation topologique ou métamorphose	132
Division fractale	135
Signature sémantique	144
ÉQUIPARTITIONS DE LA SPHÈRE	145
Platon	146
Définitions	147
Tétraèdre	148
Octaèdre	149
Cube ou Hexaèdre	150
Icosaèdre	151
Dodécaèdre	152
Unicité des cinq polyèdres réguliers	153
Dualité réciproque	153
Tracé régulateur de l'icosaèdre	154
Tracé régulateur de la Macle DI	158
Géométral de la macle DI	159
Macles DI adoucies	163
Tracé régulateur	163
Géométrie sphérique	165
Dômes géodésiques	165
Class I / Parallèle	166
Class II / Orthogonale	167
Class III / Oblique	168
Le palais des sports de la porte de Versailles	168
COURBES ET SURFACES	177
Courbes gauches	178
Équation paramétrique d'une courbe	178
Tangente à une courbe	178
Équation paramétrique de la tangente à une courbe	178
Détermination d'une cubique sous contraintes	178
Intersection de surfaces	178
Stratégie d'interpolation	180
Trièdre de Serret-Frénet	182
Hélice circulaire	188
Section verticale d'un Hélicoïde	189
Fonctions polaires	192
Hélice conique	192

Hélice généralisée	195
Spirale logarithmique	203
Typologie des surfaces	206
Définition géométriques des surfaces	206
Définition analytique des surfaces	207
Définition différentielle des surfaces	207
Continu - Discret	210
Discretisation d'une surface à courbure totale positive	211
Discretisation d'une surface à courbure totale nulle	213
Discretisation d'une surface à courbure totale négative	214
Discretisation d'une surface à courbure totale hybride	215
Surfaces Réglées	218
Cas général	218
Cylindroïde	220
Cylindre	223
Conoïdes	224
Hélicoïde droit à plan directeur	228
Paraboloïde Hyperbolique	230
Définition analytique	230
Définition du PH selon Félix Candela	235
West 57th Street	236
Quelques exemples de surfaces réglées	238
Modélisation d'un auvent à partir d'un paraboloïde hyperbolique (PH)	242
Preston Scott Cohen & Cameron Wu	250
De l'arc d'ogive à Rhinocéros	251
Composition et changement de base	253
Kristina Rypakova	254
Surfaces développables et plis	257
Maison Möbius / UN Studio	258
CONCLUSION	260
BIBLIOGRAPHIE	263
INDEX	267
ICONOGRAPHIE	271