

THESE

présentée à

**L'UNIVERSITE DE PARIS-SUD
CENTRE D'ORSAY**

pour obtenir

LE TITRE DE DOCTEUR ES SCIENCES

par

Jean PONCE

Sujet de la thèse :

REPRESENTATION DES OBJETS TRIDIMENSIONNELS

Soutenue le 21 Décembre 1988 devant la commission composée de :

MM. Olivier FAUGERAS

Président

Claude PUECH

Rapporteur Scientifique

Georges GIRALT

Rapporteur

Thomas O. BINFORD

Examineurs

Jean-Daniel BOISSONNAT

Guy VIDAL-NAQUET

Table des matières

1	Introduction générale	5
2	Cylindres généralisés	9
2.1	Introduction	9
2.2	CGHDs: Définition et géométrie différentielle	14
2.3	Classes de CGHDs équivalents	19
2.4	Résultats d'unicité	21
2.5	Arêtes, silhouettes, et contours	24
2.6	Propriétés invariantes des contours	26
2.7	Comment trouver l'axe d'un CGHD dans son image	30
2.8	Conclusion	32
3	Modélisation géométrique	35
3.1	Introduction	35
3.2	Représentation des CGHD's	39
3.2.1	Volumes et surfaces	39
3.2.2	Carreaux tronqués et Arbres de boîtes	42
3.2.3	Calcul des boîtes	45
3.3	Calcul des opérations booléennes	46
3.3.1	Subdivision	48
3.3.2	Découpage	49
3.3.3	Classification	51
3.3.4	Résultats et complexité	52

3.4	Visualisation	53
3.4.1	Lancer de rayons	53
3.4.2	Arêtes et silhouette	55
3.4.3	Autres méthodes	56
3.5	Un système de modélisation géométrique	57
3.5.1	Arbres CSG	57
3.5.2	Représentation Brep	60
3.6	Conclusion	61
4	Images de profondeur	63
4.1	Introduction	63
4.2	Les images de profondeur	65
4.2.1	Géométrie différentielle	65
4.2.2	Filtrage et estimation du gradient et du Hessien	67
4.3	Représentation des courbes de discontinuité	69
4.3.1	Le modèle des pas	71
4.3.2	Le modèle des toits	73
4.3.3	Le modèle des jonctions	73
4.3.4	L'algorithme de mise en correspondance	75
4.4	Représentation des surfaces visibles	79
4.4.1	Lignes paraboliques, surfaces elliptiques et hyperboliques	79
4.4.2	Points ombilic et plans, régions sphériques et planes	80
4.4.3	Lignes de courbure	81
4.4.4	Cylindres généralisés	83
4.5	Conclusion	85
5	Conclusion générale	87
	Bibliographie	91
	Appendices	107
	A. SHGC's: differential geometry and uniqueness results	
	B. Invariant properties of SHGC's and their contours	

C. Finding the limbs and cusps of generalized cylinders	
D. Ribbons, symmetries and skewed symmetries	
E. Localized intersections computation for solid modelling with SHGC's	
F. Using generic geometric and physical models for representing solids	
G. An object-centered hierarchical representation for 3D objects: the prism tree .	
H. Toward a surface primal sketch	

