

---

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Présentation des cartes</b>	<b>5</b>
2.1	Rappels et notations . . . . .	5
2.2	Les cartes combinatoires . . . . .	6
2.3	Les cartes généralisées . . . . .	10
2.4	Conversions entre carte combinatoire et carte généralisée . . . . .	13
2.5	Plongement des cartes . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Quelques modèles en dimension 2</b>	<b>17</b>
3.1	Le RAG . . . . .	18
3.2	Les graphes duaux . . . . .	19
3.3	Les cartes discrètes . . . . .	20
3.4	Le TGF . . . . .	22
3.5	Conclusion . . . . .	23
<b>4</b>	<b>La carte topologique en dimension 2</b>	<b>25</b>
4.1	Images, segmentation en régions et interpixel . . . . .	26
4.1.1	La segmentation en régions . . . . .	27
4.1.2	Interpixel et frontières . . . . .	28
4.2	Les niveaux de simplification . . . . .	30
4.2.1	Le niveau 0 : la carte complète . . . . .	31
4.2.2	Le niveau 1 : la carte lignel . . . . .	31
4.2.3	Le niveau 2 : la carte des frontières . . . . .	34
4.2.4	Le niveau 3 : la carte topologique . . . . .	36
4.3	Modèles de plongement et niveaux de simplification . . . . .	38
4.3.1	La carte lignel . . . . .	38
4.3.2	La carte des frontières . . . . .	39
4.3.3	La carte topologique . . . . .	39
4.4	Un premier algorithme d'extraction . . . . .	41
4.4.1	Les fusions dans les 2-cartes . . . . .	41
4.4.2	L'algorithme d'extraction naïf . . . . .	44
4.4.3	Calcul de l'arbre d'inclusion . . . . .	46

4.5	Les précodes pour un algorithme optimal . . . . .	48
4.5.1	Les précodes . . . . .	48
4.5.2	Algorithme optimal et général d'extraction . . . . .	51
4.5.3	Les précodes pour la carte lignel . . . . .	53
4.5.4	Les précodes pour la carte des frontières . . . . .	56
4.5.5	Les précodes pour la carte topologique . . . . .	57
4.5.6	Le bord de l'image . . . . .	61
4.6	Expérimentations et analyse . . . . .	64
4.6.1	Images standard . . . . .	65
4.6.2	Images médicales . . . . .	69
4.7	Conclusion . . . . .	74
<b>5</b>	<b>La carte topologique en dimension 3</b> . . . . .	<b>77</b>
5.1	Images, segmentation en régions et intervoxel . . . . .	78
5.1.1	La segmentation en régions . . . . .	78
5.1.2	Intervoxel et frontières . . . . .	78
5.2	Les niveaux de simplification . . . . .	81
5.2.1	Le niveau 0 : la carte complète . . . . .	81
5.2.2	Le niveau 1 : la carte lignel . . . . .	82
5.2.3	Le niveau 2 . . . . .	84
5.2.4	Le niveau 3 : la carte des frontières . . . . .	86
5.2.5	Le niveau 4 . . . . .	87
5.2.6	Le niveau 5 : la carte topologique . . . . .	88
5.3	Problèmes de déconnexion et solutions . . . . .	89
5.3.1	La déconnexion de volume . . . . .	89
5.3.2	La déconnexion de face et les arêtes fictives . . . . .	91
5.3.3	Gestion des arêtes fictives et représentation minimale . . . . .	94
5.3.4	Preuve de la minimalité . . . . .	108
5.4	Le plongement de la carte topologique . . . . .	110
5.4.1	Plongement face . . . . .	111
5.4.2	Plongement face ouverte, arête ouverte et sommet . . . . .	113
5.5	Un premier algorithme d'extraction . . . . .	115
5.5.1	Les fusions dans les 3-cartes . . . . .	115
5.5.2	L'algorithme d'extraction naïf . . . . .	121
5.5.3	Calcul de l'arbre d'inclusion . . . . .	123
5.6	Les précodes et l'algorithme optimal d'extraction . . . . .	125
5.6.1	Les précodes en 3d . . . . .	125
5.6.2	L'algorithme optimal et général d'extraction . . . . .	126
5.6.3	Les précodes pour la carte lignel . . . . .	129
5.6.4	Les précodes pour la carte de niveau 2 . . . . .	139
5.6.5	Les précodes pour la carte des frontières . . . . .	146
5.6.6	Les précodes pour la carte de niveau 4 . . . . .	154
5.6.7	Les précodes pour la carte topologique . . . . .	159
5.6.8	Le bord de l'image . . . . .	161

5.7	Un algorithme d'extraction intermédiaire . . . . .	164
5.8	Expérimentations et analyse . . . . .	166
5.9	Conclusion . . . . .	173
<b>6</b>	<b>Fusion et évolution des caractéristiques topologiques</b>	<b>177</b>
6.1	Définition algébrique de l'opération de fusion . . . . .	178
6.2	Les fusions pour la définition de la carte topologique . . . . .	182
6.3	L'évolution des caractéristiques topologiques . . . . .	185
6.3.1	Fusion de volumes . . . . .	185
6.3.2	Fusion de faces . . . . .	191
6.3.3	Fusion d'arêtes . . . . .	194
6.4	Conclusion . . . . .	194
<b>7</b>	<b>Travaux connexes et développements</b>	<b>197</b>
7.1	Un noyau générique de 3-G-cartes . . . . .	197
7.2	Moka : un modèleur géométrique à base topologique . . . . .	199
7.3	Projet de détermination du volume tumoral cérébral . . . . .	202
7.4	Segmentation markovienne et carte topologique 2d . . . . .	203
7.5	Quelques opérations sur la carte topologique 2d et 3d . . . . .	204
7.6	Implantation optimisée de la carte topologique 2d et 3d . . . . .	205
7.7	Conclusion . . . . .	207
<b>8</b>	<b>Conclusion et perspectives</b>	<b>209</b>
<b>A</b>	<b>Les 98 précodes de niveau 4</b>	<b>213</b>
<b>B</b>	<b>Les 228 précodes de niveau 5</b>	<b>217</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>223</b>
	<b>Liste des Algorithmes</b>	<b>229</b>
	<b>Index</b>	<b>231</b>