

# Liste des figures

1.1	Exemple introductif d'un cube de données . . . . .	2
2.1	Pré-traitement des données avec les outils OLAP [MHW00] . . . . .	14
2.2	Architecture d'un système intégrant SGBD, OLAP et MOLAP [Fu05]	16
2.3	Exemple d'une exploration d'un cube à trois dimensions dans DBMi- ner [Han97] . . . . .	17
2.4	Arbre de décision dans Microsoft SQL Server 7.0 . . . . .	19
2.5	Exploration des liens sémantiques entre les cellules d'un cube [NNQ04]	21
2.6	Exemple d'un treillis de concepts représentant des transactions [MJBN06]	22
3.1	Étapes de la réorganisation d'un cube de données par approche factorielle	34
3.2	Exemple de deux représentations d'un espace de données . . . . .	37
3.3	Exemple d'un cube de données de ventes . . . . .	41
3.4	Exemple de transformation d'un cube de données en tableau disjonctif complet . . . . .	43
3.5	Exemple de transformation d'un tableau disjonctif complet en tableau de contingence de <i>Burt</i> . . . . .	44
3.6	Exemple en 2 dimensions de la notion de voisinage des cellules d'un cube de données . . . . .	49
3.7	Premier plan factoriel construit par l'ACM à partir du cube des données bancaires . . . . .	55
3.8	Représentations du cube des données bancaires (a) avant et (b) après arrangement des modalités . . . . .	57
3.9	Premier plan factoriel construit par l'ACM à partir du cube des données démographiques . . . . .	59
3.10	Représentation du cube des données démographiques avant l'arrange- ment des modalités . . . . .	61

3.11	Représentation du cube des données démographiques après l'arrangement des modalités . . . . .	62
3.12	Évolution de (a) l'indice d'homogénéité et (b) du gain d'homogénéité en fonction de l'éparsité (arrangement selon les projections des modalités)	63
3.13	Évolution de (a) l'indice d'homogénéité et (b) du gain d'homogénéité en fonction de l'éparsité (arrangement selon les valeurs-test des modalités)	64
4.1	Étapes de l'agrégation par classification dans les cubes de données . .	69
4.2	Agrégation (a) classique dans le contexte OLAP et (b) agrégation par classification . . . . .	71
4.3	Exemple de domaines d'individus et de variables d'une agrégation par classification dans le cube des ventes . . . . .	75
4.4	Principe du critère de la séparabilité des classes . . . . .	84
5.1	Étapes de l'explication dans les cubes de données par règles d'association	90
5.2	Opérations possibles dans un <b>cubegrade</b> [IKA02] . . . . .	96
5.3	Exemple d'un sous-cube de données dans le cube des ventes . . . . .	105
5.4	Fragment du cube des ventes selon (a) les fréquences et selon (b) la mesure des bénéfiques . . . . .	110
5.5	Exemple d'une recherche ascendante de règles d'association . . . . .	118
5.6	Exemples de représentations graphiques de règles d'association . . . .	124
5.7	Tableau croisé dynamique dans <b>MicroSoft SQL Server 7.0</b> . . . . .	126
5.8	Exemples de visualisation d'une cellule d'un cube de données . . . . .	127
5.9	Temps d'exécution de l'algorithme en fonction du support minimum selon différentes confiances minimales . . . . .	128
5.10	Temps d'exécution de l'algorithme en fonction du support minimum selon différents nombres de faits . . . . .	129
5.11	Temps d'exécution de l'algorithme en fonction du nombre d'itemsets fréquents et en fonction des règles d'association . . . . .	130
6.1	Environnement général de <b>MiningCubes</b> . . . . .	134
6.2	Architecture générale de <b>MiningCubes</b> . . . . .	137
6.3	Architecture du module de réorganisation par approche factorielle . .	138
6.4	Architecture du module d'agrégation par classification . . . . .	141
6.5	Architecture du module d'explication par règles d'association . . . . .	143
6.6	Interface de paramétrage du module d'explication par règles d'association dans <b>MiningCubes</b> . . . . .	144

---

6.7	Visualisation des motifs fréquents et des règles d'association dans MiningCubes . . . . .	145
6.8	Exemple d'un dossier de patient pris de la base DDSM . . . . .	146
6.9	Un document XML du corpus des données de mammographies . . . . .	149
6.10	Les étapes de l'approche X-Warehousing . . . . .	152
6.11	Modèle conceptuel du cube de données des <i>régions suspectes</i> . . . . .	154
6.12	Fragments du modèle logique du cube XML des <i>régions suspectes</i> . . . . .	156
6.13	Un fait du cube XML des données de mammographies . . . . .	157
6.14	Exemple d'une agrégation OLAP dans dans le cube XML des données de mammographies . . . . .	158
6.15	Chargement du cube XML des mammographies dans MiningCubes . . . . .	160
6.16	L'ensemble $\Omega$ des images radios de mammographies . . . . .	161
6.17	Dendrogramme de l'agrégation par classification dans le cube XML des données de mammographies . . . . .	162
6.18	Représentations graphiques de (a) l'inertie intra et inter-classes, (b) la méthode de <i>Ward</i> (c) séparabilité des classes avec arêtes non pondérées et (d) séparabilité des classes avec arêtes pondérées. . . . .	163
6.19	Temps de lecture du cube XML en fonction du nombre de documents XML . . . . .	166
6.20	Temps d'exécution de la CAH en fonction du nombre de documents XML . . . . .	167



# Liste des tableaux

2.1	Comparaison des propositions de couplage de l'OLAP et de la fouille de données selon la première approche . . . . .	26
2.2	Comparaison des propositions de couplage de l'OLAP et de la fouille de données selon la deuxième approche . . . . .	27
2.3	Comparaison des propositions de couplage de l'OLAP et de la fouille de données selon la troisième approche . . . . .	29
3.1	Description des dimensions du cube des données bancaires . . . . .	54
3.2	Description des dimensions du cube des données démographiques . . . . .	58
3.3	Nouvel ordre des modalités de la dimension $D_2$ du cubes des données démographiques . . . . .	60
5.1	Aplatissement d'un cube de données pour l'extraction de règles interdimensionnelles [Zhu98] . . . . .	94
5.2	Aplatissement d'un cube de données pour l'extraction de règles intradimensionnelles [Zhu98] . . . . .	95
5.3	Exemple de fonctionnement de l'algorithme <b>Vavg</b> [TT05] . . . . .	99
5.4	Exemple de fonctionnement de l'algorithme <b>Havg</b> [TT05] . . . . .	100
5.5	Comparaison des propositions d'extraction de règles d'association selon le domaine d'application, la représentation et la structure des données . . . . .	101
5.6	Comparaison des propositions d'extraction de règles d'association selon les dimensions, le niveau d'abstraction, les prédicats et les mesures . . . . .	102
5.7	Comparaison des propositions d'extraction de règles d'association selon l'interaction avec l'utilisateur, la formalisation de la proposition et la représentation graphique des règles extraites . . . . .	103
6.1	Agrégats des images radios obtenus à l'itération $k = 30$ . . . . .	165

7.1	Comparaison des propositions pour les modèles de données multidimensionnelles . . . . .	179
7.2	Comparaison des propositions pour les algèbres OLAP . . . . .	180

# Liste des algorithmes

1	Construction des axes factoriels à partir d'un cube de données . . . .	45
2	Calcul de l'indice d'homogénéité d'un cube de données . . . . .	53
3	Extraction des règles d'association inter-dimensionnelles à partir d'un cube de données . . . . .	116