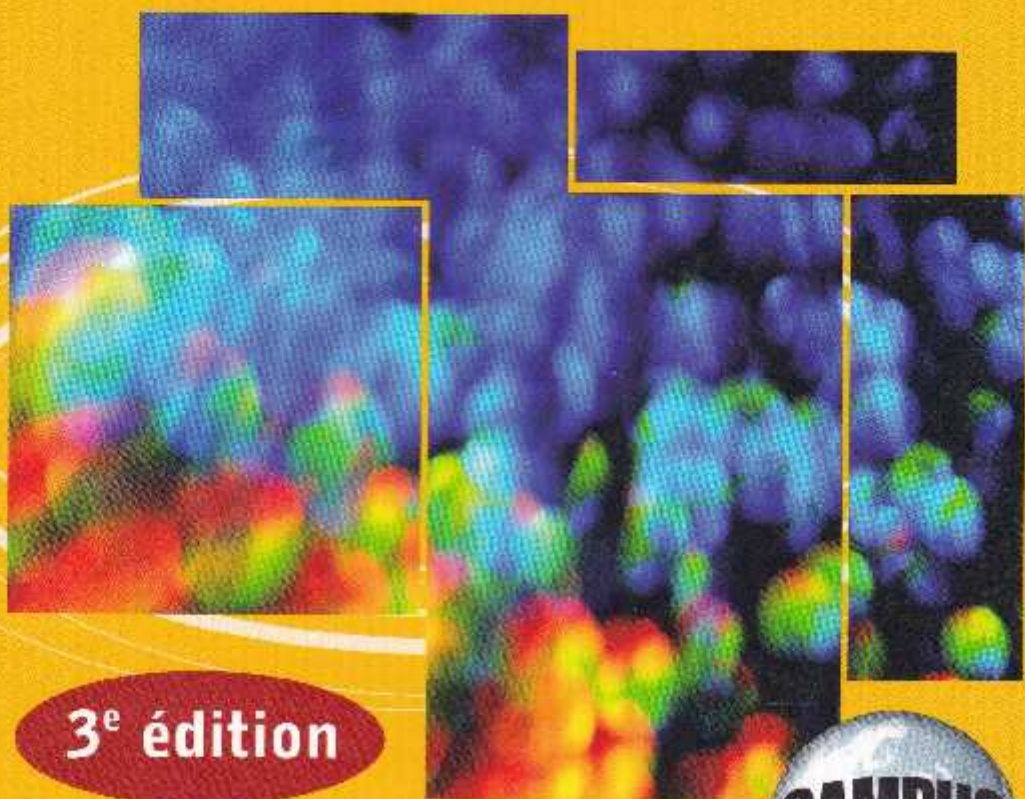


Gérard Laurent • Daniel Mathiot

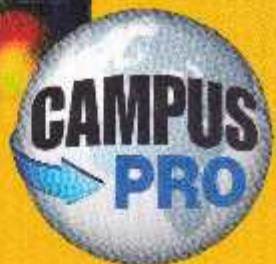
# Techniques audiovisuelles et multimédias

**1** Captation, enregistrement et  
restitution du son et des images



3<sup>e</sup>  dition

DUNOD



# Table des matières

----- AVANT-PROPOS -----		1
----- CHAPITRE 1 - SON, IMAGE, BRUIT, QUALITÉ -----		3
1.1	Audition, caractéristiques des sons, représentation	3
1.1.1	Introduction, mise en situation	3
1.1.2	Bande audiofréquence AF	6
1.1.3	Qualités physiologiques d'un son	7
1.1.4	Résonance, exciteur, résonateur	11
1.1.5	L'oreille, le sens de l'ouïe	13
1.2	Vision, lumière, effets lumineux, images	19
1.2.1	Introduction, mise en situation	19
1.2.2	L'œil et la vision	21
1.2.3	La couleur d'un objet	24
1.2.4	La température de couleur	26
1.2.5	Biancs de référence, couleurs complémentaires	28
1.2.6	Trichromie, mélanges additif et soustractif des couleurs	30
1.2.7	Lumière naturelle et lumière polarisée	31
1.2.8	Représentation des images de télévision	34
1.3	Bruits, bruit blanc, bruit rose	39
1.3.1	Canal de transmission, signal et bruit	39
1.3.2	Sources de perturbations, bruits, diaphotie	39
1.3.3	Rapport signal sur bruit S/N	40
1.3.4	Bruit blanc, bruit rose, bruit gaussien	41
1.4	Qualité perçue d'un message audio ou vidéo	42
1.4.1	Perception d'un son dégradé	42
1.4.2	Perception d'une image dégradée	44
1.5	Conclusion	45
----- CHAPITRE 2 - NUMÉRISATION, COMPRESSION, -----		47
DESCRIPTION DE CONTENUS AUDIOVISUELS		
2.1	Numérisation du signal	47
2.1.1	Approche intuitive	47
2.1.2	Énoncé du théorème de Shannon Nyquist, conséquence	50
2.1.3	Standard CD-DA ( <i>red book</i> )	51
2.1.4	Norme 4:2:2, norme 4:2:0	51
2.1.5	Numérisation, quantification du signal	53

2.1.6	Bruit de quantification du signal	54
2.1.7	Quantification d'un signal audio	55
2.1.8	Quantification d'un signal vidéo	56
2.2	Techniques de compression vidéo JPEG/MPEG1-2	57
2.2.1	Compression vidéo numérique spatiale (codage Image intra I)	58
2.2.2	Codage entropique	61
2.2.3	Compression temporelle à compensation de mouvement	61
2.3	Compression vidéo MPEG-2	64
2.4	Compression des signaux audio	67
2.4.1	Codage ADPCM ( <i>adaptive differential PCM</i> )	67
2.4.2	Modulation delta-sigma ( $\Delta\Sigma$ )	70
2.4.3	Codage en sous-bandes PASC/MP3/AC-3	72
2.4.4	Codages MP3, MP3 Pro, MP3 PS	75
2.4.5	Codages MP3 Surround et Dolby AC-3	79
2.5	Compression par ondelettes (JPEG 2000)	81
2.5.1	Introduction, approche Intuitive	81
2.5.2	Définition des ondelettes	82
2.5.3	Compression par ondelettes	83
2.5.4	Transformation des images par ondelettes	84
2.6	Généralisation : les standards MPEG-x	85
2.6.1	Les objectifs de MPEG-4	86
2.6.2	Objets vidéo et audio, scène interactive	87
2.6.3	Les parties et les évolutions de MPEG-4	88
2.6.4	Les principales fonctions de MPEG-4	89
2.6.5	Codage de forme, texture, animation	92
2.6.6	Codage vidéo AVC ou H264	95
2.6.7	Codages audio CELP et HE-AAC (aacPlus)	97
2.6.8	Les niveaux et profils de MPEG-4	99
2.7	Produits connexes : DivX, XviD, VC1	101
2.8	Descripteurs de contenu audio et vidéo	101
2.8.1	Notion de métadonnées	102
2.8.2	Le standard MPEG-7	102
2.8.3	Le standard MPEG-21	103
2.9	Tatouage, <i>watermarking</i>	104
2.10	Conclusion	105

---

CHAPITRE 3 – TERMINAL DE VISUALISATION 107

3.1	Normes, standards	107
3.1.1	Les contenus vidéo du système 625 lignes	107
3.1.2	Représentation des informations vidéo numériques	109

3.2	Champ visuel et formats d'écran	110
3.3	Écrans LCD, Plasma, OLED	111
3.3.1	Les écrans LCD à matrice active	111
3.3.2	Les écrans OLED	121
3.3.3	Les écrans plasma	122
3.4	Projection vidéonumérique	128
3.4.1	Principe de la projection d'images, écran	128
3.4.2	Vidéoprojecteur à LCD, LCOS ou DLP®	130
3.5	Projections lumineuses, affichage	135
3.5.1	Gobo, projection de gobo	136
3.5.2	Panneau électronique, écran d'affichage	137
3.6	Conclusion	139
<hr/>		
CHAPITRE 4 – RECONSTRUCTION D'UN ESPACE SONORE		141
4.1	Analyse des besoins	141
4.2	Transducteur électroacoustique, enceinte acoustique	145
4.2.1	Haut-parleur électrodynamique	145
4.2.2	Filtre de voie	148
4.2.3	Rôle de l'enceinte acoustique	148
4.2.4	Caractéristiques et types d'enceintes	150
4.2.5	Système stéréc (HI-FI) à haut-parleurs électrodynamiques	151
4.2.6	Enceintes <i>Home Cinema</i> électrodynamiques et câbles	153
4.2.7	Enceintes USB, enceintes sans fil ( <i>Wireless</i> )	156
4.2.8	Enceinte à haut-parleur électrostatique	157
4.2.9	Enceintes distribuées (sonorisation, installation de sécurité)	158
4.2.10	Enceintes de sonorisation scénique	161
4.2.11	Haut-parleur à compression	164
4.2.12	Les casques	165
4.3	Préamplification, amplification de puissance	166
4.3.1	Installation stéréophonique, installation <i>Home Cinema</i>	166
4.3.2	Approche fonctionnelle et structures ( <i>Home Cinema</i> )	167
4.3.3	Amplificateurs de puissance	172
4.3.4	Sécurité de fonctionnement, mode protection	174
4.3.5	Bi-amplification ( <i>bi-amping</i> )	175
4.3.6	Amplificateur de sonorisation de sécurité (à sortie ligne)	176
4.3.7	Sécurité de fonctionnement des systèmes de sonorisation	178
4.3.8	Électronique de sonorisation scénique et microphones	179
4.4	Conclusion	185

————— CHAPITRE 5 – CAPTURE AUDIO-VIDÉO ET STOCKAGE —————		187
(DISQUE OPTIQUE ; DISQUE DUR ; RÉSEAU)		
5.1	Appareils photonumériques et caméras	187
5.1.1	Tête optique de la caméra ou de l'appareil photo	187
5.1.2	Capteurs photosensibles et production des signaux vidéo	188
5.1.3	Objectif et éléments d'optique	192
5.1.4	Transformation des flux vidéo et audio dans la caméra	199
5.1.5	Ergonomie de fonctionnement de la caméra numérique	203
5.1.6	Particularités des caméras IP	205
5.1.7	Appareil photo numérique (APN)	206
5.1.8	Éléments d'optique des APN et fonctions associées	209
5.1.9	Particularités et choix de l'objectif de l'APN reflex	210
5.1.10	Fonctions de transformation du flux vidéo de l'APN	213
5.1.11	Fichier photo RAW	216
5.1.12	Dimensions et structure de l'image photo	217
5.2	Lecteur/graveur laser	218
5.2.1	Principe de la lecture (ou gravure) laser CD/DVD/BD	221
5.2.2	Traitement des flux audio et vidéo du lecteur DVD	226
5.2.3	Particularités du lecteur SACD	227
5.3	Stockage en réseau	228
5.3.1	Équipement de l'unité d'habitation	229
5.3.2	Équipement de vidéosurveillance	231
5.4	Conclusion	234
————— CHAPITRE 6 – ANALYSES FONCTIONNELLE ET TECHNIQUE —————		235
6.1	De l'analyse fonctionnelle !	235
6.2	Documents relatifs à un équipement	236
6.2.1	Éléments de description commerciale et technique d'un équipement	236
6.2.2	Schémas techniques	237
6.3	Principe d'une analyse technique	237
6.3.1	Analyse des contraintes de fonctionnement	237
6.3.2	Groupes fonctionnels techniques	238
6.4	Conclusion	240
————— BIBLIOGRAPHIE —————		241
————— INDEX —————		243