
**Technologies de l'information — Système
de codage d'image JPEG 2000: Système
de codage noyau**

*Information technology — JPEG 2000 image coding system: Core
coding system*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 15444-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004>

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 15444-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004>

© ISO/CEI 2004

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>	
1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives.....	1
2.1	Recommandations Normes internationales identiques.....	1
2.2	Autres références.....	2
3	Définitions.....	2
4	Abréviations et symboles.....	6
4.1	Abréviations.....	6
4.2	Symboles.....	7
5	Description générale.....	8
5.1	Objet.....	8
5.2	Flux codé.....	9
5.3	Principes de codage.....	9
6	Exigences relatives au codeur.....	11
7	Exigences relatives au décodeur.....	11
7.1	Exigences de la syntaxe du flux codé.....	11
7.2	Exigences relatives au format de fichier facultatif.....	11
8	Exigences relatives à l'implémentation.....	11
Annexe A	– Syntaxe du flux codé.....	12
A.1	Marqueurs, segments marqueurs, et en-têtes.....	12
A.2	Informations contenues dans les segments marqueurs.....	14
A.3	Construction du flux codé.....	16
A.4	Marqueurs et segments marqueurs délimitants.....	19
A.5	Segment marqueur d'information fixe.....	21
A.6	Segments marqueurs fonctionnels.....	22
A.7	Segments marqueurs de pointage.....	33
A.8	Marqueur et segments marqueurs dans le flux binaire.....	39
A.9	Segments marqueurs informationnels.....	40
A.10	Restrictions du flux codé conformes à la présente Recommandation Norme internationale.....	41
Annexe B	– Ordonnancement des données d'image comprimées et non comprimées.....	43
B.1	Introduction aux concepts de structure des données d'image.....	43
B.2	Affectation des composantes à la grille de référence.....	43
B.3	Subdivision de la zone d'image en pavés et composantes-pavés.....	45
B.4	Exemple du mappage de composantes à la grille de référence (pour information).....	47
B.5	Subdivision de composante-pavé transformée en niveaux de résolution et sous-bandes.....	50
B.6	Subdivision des niveaux de résolution en districts.....	51
B.7	Subdivision des sous-bandes en blocs codés.....	52
B.8	Couches.....	53
B.9	Paquets.....	54
B.10	Codage des informations d'en-tête de paquet.....	55
B.11	Pavé et éléments de pavé.....	61
B.12	Ordre de progression.....	62
Annexe C	– Codage arithmétique entropique.....	67
C.1	Codage binaire (pour information).....	67
C.2	Description du codeur arithmétique (pour information).....	68
C.3	Procédure de décodage arithmétique.....	79
Annexe D	– Modélisation des bits de coefficient.....	87
D.1	Structure d'exploration des blocs codés dans les blocs codés.....	87
D.2	Bits de coefficient et signification.....	87
D.3	Passes de décodage sur les plans binaires.....	88
D.4	Initialisation et terminaison.....	92
D.5	Symbole de segmentation assurant l'élasticité aux erreurs.....	93

	<i>Page</i>
D.6 Evitement sélectif du codage arithmétique.....	94
D.7 Formation verticale du contexte causal.....	95
D.8 Schéma fonctionnel du codage de bloc codé.....	95
Annexe E – Quantification.....	98
E.1 Procédure de quantification inverse.....	98
E.2 Quantification de coefficient scalaire (pour information).....	100
Annexe F – Transformation en ondelettes discrètes de composantes-pavés.....	101
F.1 Paramètres de composante-pavé.....	101
F.2 Transformations en ondelettes discrètes.....	101
F.3 Transformation inverse en ondelettes discrètes.....	101
F.4 Transformation directe (pour information).....	113
Annexe G – Décalage au niveau apériodique et transformations multiples de composante.....	124
G.1 Décalage au niveau apériodique de composantes-pavés.....	124
G.2 Transformation multiple de composante réversible (RCT).....	125
G.3 Transformation multiple de composante irréversible (ICT).....	125
G.4 Sous-échantillonnage de composante de chrominance et la grille de référence.....	126
Annexe H – Codage d'images avec régions intéressantes.....	127
H.1 Décodage d'images ROI.....	127
H.2 Description de la méthode du décalage maximal.....	127
H.3 Remarques sur le codage de région intéressante (pour information).....	128
Annexe I – Syntaxe de format de fichier JP2.....	131
I.1 Domaine d'application du format de fichier JP2.....	131
I.2 Introduction au format de fichier JP2.....	131
I.3 Architecture de spécification d'échelle de gris/de couleur/de palette/de composantes multiples.....	133
I.4 Définition de boîte.....	135
I.5 Boîtes définies.....	138
I.6 Adjunction d'informations sur les droits de propriété intellectuelle dans JP2.....	154
I.7 Adjunction d'informations spécifiques du vendeur au format de fichier JP2.....	154
I.8 Traitement des boîtes inconnues.....	157
Annexe J – Exemples et directives.....	158
J.1 Décodeur entropique adaptatif de conventions logicielles.....	158
J.2 Sélection de grandeurs d'échelon de quantification pour transformations irréversibles.....	160
J.3 Réponses impulsionnelles de filtre correspondant à des procédures de filtrage irréversibles en mode lissage.....	160
J.4 Exemple de transformation en ondelettes discrètes.....	161
J.5 Transformée en ondelettes par rangée.....	165
J.6 Codage par exploration.....	176
J.7 Elasticité aux erreurs.....	176
J.8 Exigence de compatibilité avec fichiers JFIF/SPIFF.....	177
J.9 Implémentation de la méthode ICC limitée à l'extérieur d'un moteur complet de gestion de couleur ICC.....	177
J.10 Exemple d'interprétation de composantes multiples.....	183
J.11 Exemple de décodage montrant les étapes intermédiaires.....	183
J.12 Pondération de fréquence visuelle.....	187
J.13 Sous-échantillonnage de composantes par le codeur.....	189
J.14 Commande de débit.....	190
J.15 Directives sur la gestion des flux codés YCC.....	194
Annexe K – Bibliographie.....	197
K.1 Généralités.....	197
K.2 Quantification et codage entropique.....	197
K.3 Transformation en ondelettes.....	197
K.4 Codage de région intéressante.....	198
K.5 Pondération de fréquence visuelle.....	198
K.6 Elasticité aux erreurs.....	198

	<i>Page</i>
K.7 Codage par exploration	199
K.8 Couleur	199
Annexe L – Déclaration relative aux brevets.....	200

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 15444-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004>

LISTE DES FIGURES

	<i>Page</i>
Figure 5-1 – Schéma fonctionnel de la spécification	9
Figure A.1 – Exemple de figures descriptives du segment marqueur	14
Figure A.2 – Construction du flux codé	16
Figure A.3 – Construction de l'en-tête principal	17
Figure A.4 – Construction du premier en-tête d'élément d'un pavé donné	18
Figure A.5 – Construction d'un autre en-tête d'élément de pavé que le premier	18
Figure A.6 – Syntaxe de début d'élément de pavé	19
Figure A.7 – Syntaxe dimensionnelle d'image et de pavé	21
Figure A.8 – Syntaxe par défaut du style de codage	23
Figure A.9 – Schéma du paramètre style de codage des paramètres SGcod et SPcod	24
Figure A.10 – Syntaxe de composante de style de codage	27
Figure A.11 – Schéma du paramètre style de codage des paramètres SPcoc	27
Figure A.12 – Syntaxe de région intéressante	28
Figure A.13 – Syntaxe de quantification par défaut	29
Figure A.14 – Syntaxe de composante de quantification	31
Figure A.15 – Syntaxe de pavé de changement d'ordre de progression	32
Figure A.16 – Longueurs d'élément de pavé	33
Figure A.17 – Syntaxe de longueur d'élément de pavé	33
Figure A.18 – Syntaxe d'en-tête principal de longueur de paquet	35
Figure A.19 – Syntaxe d'en-tête d'élément de pavé de longueur de paquet	36
Figure A.20 – Syntaxe d'en-tête principal de paquet compact	37
Figure A.21 – Syntaxe d'en-tête d'élément de pavé d'en-tête de pavé compact	38
Figure A.22 – Syntaxe de début de paquet	39
Figure A.23 – Syntaxe d'enregistrement de composante	40
Figure A.24 – Syntaxe de commentaire	41
Figure B.1 – Schéma de grille de référence	44
Figure B.2 – Emplacements d'échantillon de composante sur la grille de référence pour différentes valeurs XRsiz et YRsiz	45
Figure B.3 – Exemple d'emplacements d'échantillon de composante supérieure gauche	45
Figure B.4 – Schéma du pavage de grille de référence	46
Figure B.5 – Exemple de grille de référence	48
Figure B.6 – Exemple de dimensions et d'emplacements de pavé pour composante 0	49
Figure B.7 – Exemple de dimensions et d'emplacements de pavé pour composante 1	50
Figure B.8 – Districts d'une résolution réduite	51
Figure B.9 – Blocs codés et districts dans la sous-bande <i>b</i> , issus de quatre pavés différents	53
Figure B.10 – Diagramme des districts d'un niveau de résolution d'une composante	54
Figure B.11 – Diagramme des blocs codés dans des districts à un niveau de résolution	55
Figure B.12 – Exemple d'une représentation en arbre de résolution	56
Figure B.13 – Exemple d'informations connues du codeur	60
Figure B.14 – Exemple de volume d'ordre de progression en deux dimensions	65
Figure B.15 – Exemple du placement de segments marqueurs de changement POC	66
Figure C.1 – Entrées et sorties de codeur arithmétique	67
Figure C.2 – Codeur pour le codeur MQ	69
Figure C.3 – Procédure ENCODE	70
Figure C.4 – Procédure CODE1	70
Figure C.5 – Procédure CODE0	71
Figure C.6 – Procédure CODELPS avec échange conditionnel de symbole MPS/LPS	72
Figure C.7 – Procédure CODEMPS avec échange conditionnel de symbole MPS/LPS	74
Figure C.8 – Procédure de renormalisation du codeur	75
Figure C.9 – Procédure OCTETOUT pour codeur	76
Figure C.10 – Initialisation du codeur	77
Figure C.11 – Procédure FLUSH	78
Figure C.12 – Réglage des bits finals dans le registre C	79
Figure C.13 – Entrées et sorties du décodeur arithmétique	79
Figure C.14 – Décodeur pour le codeur MQ	80
Figure C.15 – Décodage d'un symbole MPS ou d'un symbole LPS	81
Figure C.16 – Procédure d'échange conditionnel sur le trajet de symbole MPS dans le décodeur	82

	<i>Page</i>
Figure C.17 – Procédure d'échange conditionnel sur le trajet de symbole LPS dans le décodeur.....	83
Figure C.18 – Procédure de renormalisation du décodeur.....	84
Figure C.19 – Procédure BYTEIN pour décodeur	85
Figure C.20 – Initialisation du décodeur	86
Figure D.1 – Exemple de structure d'exploration du plan binaire d'un bloc codé	87
Figure D.2 – Etats de voisinage utilisés pour former le contexte	88
Figure D.3 – Organigramme pour toutes les passes de codage sur le plan binaire d'un bloc codé.....	96
Figure F.1 – Entrées et sorties de la procédure de transformation IDWT	101
Figure F.2 – La transformation IDWT ($N_L = 2$).....	102
Figure F.3 – La procédure de transformation IDWT.....	103
Figure F.4 – Entrées et sorties de la procédure 2D_SR.....	103
Figure F.5 – Niveau unique de reconstruction de quatre sous-bandes (procédure 2D_SR) en sous-bandes	103
Figure F.6 – La procédure 2D_SR.....	104
Figure F.7 – Paramètres de la procédure 2D_INTERLEAVE.....	104
Figure F.8 – La procédure 2D_INTERLEAVE.....	105
Figure F.9 – Entrées et sorties de la procédure HOR_SR.....	106
Figure F.10 – La procédure HOR_SR.....	107
Figure F.11 – Entrées et sorties de la procédure VER_SR.....	108
Figure F.12 – La procédure VER_SR.....	108
Figure F.13 – Paramètres de la procédure 1D_SR.....	109
Figure F.14 – La procédure 1D_SR.....	109
Figure F.15 – Extension périodique et symétrique du signal.....	109
Figure F.16 – Paramètres de la procédure 1D_FILTR.....	110
Figure F.17 – Entrées et sorties de la procédure FDWT.....	113
Figure F.18 – La transformation FDWT ($N_L = 2$).....	113
Figure F.19 – La procédure FDWT.....	114
Figure F.20 – Entrées et sorties de la procédure 2D_SD.....	114
Figure F.21 – Décomposition d'un niveau unique en quatre sous-bandes (procédure 2D_SD).....	115
Figure F.22 – La procédure 2D_SD.....	115
Figure F.23 – Entrées et sorties de la procédure VER_SD.....	116
Figure F.24 – La procédure VER_SD.....	116
Figure F.25 – Entrées et sorties de la procédure HOR_SD.....	117
Figure F.26 – La procédure HOR_SD.....	118
Figure F.27 – Paramètres de la procédure 2D_DEINTERLEAVE	119
Figure F.28 – La procédure 2D_DEINTERLEAVE	120
Figure F.29 – Paramètres de la procédure 1D_SD	121
Figure F.30 – La procédure 1D_SD	121
Figure F.31 – Paramètres de la procédure 1D_FILTD	122
Figure G.1 – Placement du décalage au niveau apériodique avec transformation de composante	124
Figure G.2 – Placement du décalage au niveau apériodique sans transformation de composante	124
Figure H.1 – La transformation inverse d'ondelettes avec le filtre réversible 5-3	129
Figure H.2 – La transformation inverse d'ondelettes avec le filtre irréversible 9-7.....	130
Figure I.1 – Structure théorique d'un fichier JP2.....	132
Figure I.2 – Exemple des figures descriptives de boîte	135
Figure I.3 – Exemple des figures descriptives de superboîte.....	135
Figure I.4 – Organisation d'une boîte	135
Figure I.5 – Illustration des longueurs de boîte	136
Figure I.6 – Organisation du contenu d'une boîte de type de fichier	138
Figure I.7 – Organisation du contenu d'une boîte d'en-tête de fichier JP2.....	139
Figure I.8 – Organisation du contenu d'une boîte d'en-tête d'image.....	140
Figure I.9 – Organisation du contenu d'une boîte de bits par composante	142
Figure I.10 – Organisation du contenu d'une boîte de spécification de couleur	143
Figure I.11 – Organisation du contenu de la boîte de palette	146
Figure I.12 – Organisation du contenu d'une boîte de mappage des composantes.....	147
Figure I.13 – Organisation du contenu d'une boîte de définition de canal.....	148
Figure I.14 – Organisation du contenu de la boîte de résolution	151
Figure I.15 – Organisation du contenu de la boîte de résolution de capture.....	151
Figure I.16 – Organisation du contenu de la boîte de résolution d'affichage par défaut.....	153

	<i>Page</i>
Figure I.17 – Organisation du contenu de la boîte de flux codé contigu	153
Figure I.18 – Organisation du contenu de la boîte de langage XML.....	154
Figure I.19 – Organisation du contenu de la boîte d'identification UUID	155
Figure I.20 – Organisation du contenu d'une boîte d'informations d'identification UUID	155
Figure I.21 – Organisation du contenu d'une boîte de liste d'identificateurs UUID	156
Figure I.22 – Organisation du contenu d'une boîte d'URL d'entrée de données	156
Figure J.1 – Initialisation du décodeur de conventions logicielles	158
Figure J.2 – Décodage d'un symbole MPS ou d'un symbole LPS dans le décodeur de conventions logicielles	159
Figure J.3 – Insertion d'un nouvel octet dans le registre C du décodeur de conventions logicielles	160
Figure J.4 – La procédure de transformation FDWT_ROW	167
Figure J.5 – La procédure GET_ROW	168
Figure J.6 – La procédure INIT	169
Figure J.7 – La procédure START_VERT	170
Figure J.8 – La procédure RB_VERT_1	171
Figure J.9 – La procédure RB_VERT_2	172
Figure J.10 – La procédure END_1	173
Figure J.11 – La procédure END_2	175
Figure J.12 – Illustration des contributions de bloc codé aux couches de flux binaire.....	191
Figure J.13 – Format 4:2:2 (cositionné)	195
Figure J.14 – Format 4:2:2 (centré)	195
Figure J.15 – Format 4:2:0 (cositionné)	195
Figure J.16 – Format 4:2:0 (centré)	196

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 15444-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004>

LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau A.1 – Définitions des marqueurs.....	13
Tableau A.2 – Liste des marqueurs et segments marqueurs.....	14
Tableau A.3 – Informations contenues dans les segments marqueurs.....	15
Tableau A.4 – Valeurs paramétriques de début de flux codé.....	19
Tableau A.5 – Valeurs paramétriques de début d'élément de pavé.....	20
Tableau A.6 – Valeur du paramètre Nombre d'éléments de pavé, TNsot.....	20
Tableau A.7 – Valeurs paramétriques de début de données.....	20
Tableau A.8 – Valeurs paramétriques de fin de flux codé.....	20
Tableau A.9 – Valeurs paramétriques de dimensions d'image et de pavé.....	22
Tableau A.10 – Paramètre Rsiz de capacité.....	22
Tableau A.11 – Paramètre Ssiz de composante.....	22
Tableau A.12 – Valeurs paramétriques de style de codage par défaut.....	23
Tableau A.13 – Valeurs paramétriques de style de codage pour le paramètre Scod.....	24
Tableau A.14 – Valeurs paramétriques de style de codage du paramètre SGcod.....	24
Tableau A.15 – Valeurs paramétriques de style de codage des paramètres SPcod et SPcoc.....	24
Tableau A.16 – Ordre de progression pour les paramètres SGcod, SPcoc et Ppoc.....	25
Tableau A.17 – Transformation multiple de composante pour les paramètres SGcod.....	25
Tableau A.18 – Exposant de largeur ou de hauteur des blocs codés pour les paramètres SPcod et SPcoc.....	25
Tableau A.19 – Style de bloc codé pour les paramètres SPcod et SPcoc.....	26
Tableau A.20 – Transformation pour les paramètres SPcod et SPcoc.....	26
Tableau A.21 – Largeur et hauteur de district pour les paramètres SPcod et SPcoc.....	26
Tableau A.22 – Valeurs paramétriques de composant de style de codage.....	27
Tableau A.23 – Valeurs paramétriques de style de codage pour le paramètre Scoc.....	28
Tableau A.24 – Valeurs paramétriques de région intéressante.....	28
Tableau A.25 – Valeurs paramétriques de région intéressante pour le paramètre Srgn.....	29
Tableau A.26 – Valeurs de région intéressante extraites du paramètre SPRgn (Srgn = 0).....	29
Tableau A.27 – Valeurs paramétriques de quantification par défaut.....	30
Tableau A.28 – Valeurs de quantification par défaut pour les paramètres Sqcd et Sqcc.....	30
Tableau A.29 – Valeurs d'échelon réversibles pour les paramètres SPqcd et SPqcc (transformée réversible seulement).....	30
Tableau A.30 – Valeurs de quantification pour les paramètres SPqcd et SPqcc (transformation irréversible seulement).....	30
Tableau A.31 – Valeurs paramétriques de composante de quantification.....	31
Tableau A.32 – Valeurs paramétriques de pavé de changement de l'ordre de progression.....	33
Tableau A.33 – Valeurs paramétriques de longueur d'élément de pavé.....	34
Tableau A.34 – Paramètres dimensionnels pour Stlm.....	35
Tableau A.35 – Valeurs paramétriques d'en-tête principal de longueur de paquet.....	36
Tableau A.36 – Liste Iplm ou Iplt des longueurs de paquet.....	36
Tableau A.37 – Valeurs paramétriques d'en-tête d'élément de pavé de longueur de paquet.....	37
Tableau A.38 – Valeurs paramétriques d'en-tête principal de paquet compact.....	38
Tableau A.39 – Valeurs paramétriques d'en-tête d'élément de pavé d'en-tête de paquet.....	38
Tableau A.40 – Valeurs paramétriques de début de paquet.....	39
Tableau A.41 – Valeurs paramétriques de fin d'en-tête de paquet.....	40
Tableau A.42 – Valeurs paramétriques d'enregistrement de composante.....	40
Tableau A.43 – Valeurs paramétriques de commentaire.....	41
Tableau A.44 – Valeurs d'enregistrement pour le paramètre Rcom.....	41
Tableau A.45 – Restrictions du flux codé.....	42
Tableau B.1 – Grandeurs (x_{o_b}, y_{o_b}) pour sous-bande b.....	51
Tableau B.2 – Exemple de formation de couche (une seule composante est montrée).....	51
Tableau B.3 – Exemple de formation de paquet.....	55
Tableau B.4 – Mots de code pour le nombre de passes de codage sur chaque bloc codé.....	58
Tableau B.5 – Exemple de flux binaire d'en-tête de paquets.....	60
Tableau C.1 – Structures de registre de codeur.....	69
Tableau C.2 – Estimation de valeurs Q_e et de probabilité.....	72
Tableau C.3 – Structures de registre de décodeur.....	80
Tableau D.1 – Contexte des passes de codage de propagation de signification et de nettoyage.....	89

	<i>Page</i>
Tableau D.2 – Contributions des voisinages verticaux (et horizontaux) au contexte de signe.....	89
Tableau D.3 – Contextes de signe issus des contributions verticales et horizontales.....	90
Tableau D.4 – Contexte des passes de codage de raffinement de grandeur.....	90
Tableau D.5 – Décodeur de longueur de plage pour passes de nettoyage.....	91
Tableau D.6 – Exemple d'ordre de codage de sous-plan binaire et de propagation de signification.....	92
Tableau D.7 – Etats initiaux pour tous les contextes.....	92
Tableau D.8 – Structures de terminaison de codeur arithmétique.....	92
Tableau D.9 – Evitement sélectif du codage arithmétique.....	94
Tableau D.10 – Décisions dans l'organigramme de modèle de contexte.....	97
Tableau D.11 – Décodage dans l'organigramme de modèle de contexte.....	97
Tableau E.1 – Gains de sous-bande.....	99
Tableau F.1 – Niveau de décomposition n_b pour sous-bande b	102
Tableau F.2 – Extension vers la gauche.....	110
Tableau F.3 – Extension vers la droite.....	110
Tableau F.4 – Définition des paramètres de lissage pour le filtre irréversible 9-7.....	112
Tableau F.5 – Définition des coefficients g_n	112
Tableau F.6 – Expressions intermédiaires (r_0, r_1, s_0, t_0)	112
Tableau F.7 – Expressions intermédiaires.....	113
Tableau F.8 – Extension vers la gauche.....	121
Tableau F.9 – Extension vers la droite.....	122
Tableau I.1 – Structure binaire d'une boîte.....	136
Tableau I.2 – Boîtes définies.....	137
Tableau I.3 – Valeurs de marque légale.....	138
Tableau I.4 – Format du contenu de la boîte de type de fichier.....	139
Tableau I.5 – Format du contenu de la boîte d'en-tête d'image.....	141
Tableau I.6 – Valeurs de bits par composante.....	142
Tableau I.7 – Format du contenu de la boîte de bits par composante.....	142
Tableau I.8 – Valeurs BPC ⁱ	143
Tableau I.9 – Valeurs légales du champ METH.....	144
Tableau I.10 – Valeurs légales EnumCS.....	145
Tableau I.11 – Format du contenu de la boîte de spécification de couleur.....	145
Tableau I.12 – Format du contenu de la boîte de palette.....	146
Tableau I.13 – Valeurs B ⁱ	147
Tableau I.14 – Valeurs de champ MTYP ⁱ	147
Tableau I.15 – Format du contenu de la boîte d'affectation des composantes.....	148
Tableau I.16 – Valeur de champ Typ ⁱ	149
Tableau I.17 – Valeurs de champ Assoc ⁱ	149
Tableau I.18 – Couleurs indiquées par le champ Assoc ⁱ	150
Tableau I.19 – Format de la boîte de définition de canal.....	151
Tableau I.20 – Format du contenu de la boîte de résolution de capture.....	152
Tableau I.21 – Format du contenu de la boîte de résolution d'affichage par défaut.....	153
Tableau I.22 – Format du contenu de la boîte de flux codé contigu.....	154
Tableau I.23 – Format du contenu d'une boîte d'identification UUID.....	155
Tableau I.24 – Valeurs de structure de données de contenu de boîte de liste d'identificateurs UUID.....	156
Tableau I.25 – Valeurs de structure de données de contenu de boîte d'URL d'entrée de données.....	157
Tableau J.1 – Définition des réponses impulsionnelles pour le banc 9-7 de filtres irréversibles d'analyse.....	161
Tableau J.2 – Définition des réponses impulsionnelles pour le banc 9-7 de filtres irréversibles de synthèse.....	161
Tableau J.3 – Echantillons de composante-pavé de source.....	162
Tableau J.4 – Coefficients de sous-bande 2LL (transformation irréversible en ondelettes 9-7).....	162
Tableau J.5 – Coefficients de sous-bande 2HL (transformation irréversible en ondelettes 9-7).....	162
Tableau J.6 – Coefficient de sous-bande 2LH (transformation irréversible en ondelettes 9-7).....	163
Tableau J.7 – Coefficients de sous-bande 2HH (transformation irréversible en ondelettes 9-7).....	163
Tableau J.8 – Coefficients de sous-bande 1HL (transformation irréversible en ondelettes 9-7).....	163
Tableau J.9 – Coefficients de sous-bande 1LH (transformation irréversible en ondelettes 9-7).....	163
Tableau J.10 – Coefficients de sous-bande 1HH (transformation irréversible en ondelettes 9-7).....	164
Tableau J.11 – Coefficients de sous-bande 2LL (transformation réversible en ondelettes 5-3).....	164
Tableau J.12 – Coefficients de sous-bande 2HL (transformation réversible en ondelettes 5-3).....	164
Tableau J.13 – Coefficients de sous-bande 2LH (transformation réversible en ondelettes 5-3).....	164

	<i>Page</i>
Tableau J.14 – Coefficients de sous-bande 2HH (transformation réversible en ondelettes 5-3)	165
Tableau J.15 – Coefficients de sous-bande 1HL (transformation réversible en ondelettes 5-3).....	165
Tableau J.16 – Coefficients de sous-bande 1LH (transformation réversible en ondelettes 5-3).....	165
Tableau J.17 – Coefficients de sous-bande 1HH (transformation réversible en ondelettes 5-3)	165
Tableau J.18 – Outils d'élasticité aux erreurs	176
Tableau J.19 – Balises de traitement utilisées par un profil ICC restreint.....	178
Tableau J.20 – Décodage du premier en-tête de paquet	185
Tableau J.21 – Décodage du second en-tête de paquet.....	185
Tableau J.22 – Décodage arithmétique du premier bloc codé	186
Tableau J.23 – Décodage arithmétique du second bloc codé	187
Tableau J.24 – Pondération de fréquence recommandée.....	189
Tableau J.25 – Pondération de fréquence recommandée pour images (en couleurs) à composantes multiples	189
Tableau J.26 – Valeurs d'enregistrement de composante (CRG)	196
Tableau L.1 – Revendications de droits de propriété intellectuelle reçues.....	200

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 15444-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) et la CEI (Commission électrotechnique internationale) forment le système spécialisé de la normalisation mondiale. Les organismes nationaux membres de l'ISO ou de la CEI participent au développement de Normes internationales par l'intermédiaire des comités techniques créés par l'organisation concernée afin de s'occuper des domaines particuliers de l'activité technique. Les comités techniques de l'ISO et de la CEI collaborent dans des domaines d'intérêt commun. D'autres organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO et la CEI participent également aux travaux. Dans le domaine des technologies de l'information, l'ISO et la CEI ont créé un comité technique mixte, l'ISO/CEI JTC 1.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale du comité technique mixte est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par le comité technique mixte sont soumis aux organismes nationaux pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des organismes nationaux votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO et la CEI ne sauraient être tenues pour responsables de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La présente partie de l'ISO/CEI 15444 a été élaborée par le comité technique mixte ISO/CEI JTC 1, *Technologies de l'information*, sous-comité SC 29, *Codage du son, de l'image, de l'information multimédia et hypermédia* en collaboration avec l'UIT-T. Le texte identique est publié en tant que Rec. UIT-T T.800.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO/CEI 15444-1:2000), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore de plus l'Amendement ISO/CEI 15444-1:2000/Amd.1:2002 et les correctifs techniques ISO/CEI 15444-1:2000/Cor.1:2002 et ISO/CEI 15444-1:2000/Cor.2:2002.

L'ISO/CEI 15444 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Technologies de l'information — Système de codage d'images JPEG 2000*:

- *Partie 1: Système de codage noyau*
- *Partie 2: Extensions*
- *Partie 3: Motion JPEG 2000*
- *Partie 4: Essais de conformité*
- *Partie 5: Logiciel de référence*
- *Partie 6: Format de fichier d'image de composant*
- *Partie 9: Outils d'interactivité, API et protocoles*
- *Partie 12: Format ISO de base pour les fichiers médias*

La partie suivante est en cours d'élaboration:

- *Partie 8: JPEG 2000 sécurisé*

**NORME INTERNATIONALE
RECOMMANDATION UIT-T**

**Technologies de l'information – Système de codage d'images JPEG 2000:
système de codage noyau**

1 Domaine d'application

La présente Recommandation | Norme internationale définit un ensemble de méthodes de compression sans perte (au bit près) et avec perte pour codage d'images numériques fixes, monochromes, à modelé continu en échelle de gris, à palette ou à modelé continu de couleurs.

La présente Recommandation | Norme internationale:

- spécifie des processus de décodage permettant de convertir des données d'image comprimées en données d'image reconstituées;
- spécifie une syntaxe de flux codé contenant des informations permettant d'interpréter des données d'image comprimées;
- spécifie un format de fichier;
- fournit des directives sur les processus de codage permettant de convertir des données d'image de source en données d'image comprimées;
- fournit des directives sur la façon d'implémenter ces processus en pratique.

2 Références normatives

Les Recommandations et Normes internationales suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation | Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes les Recommandations et Normes sont sujettes à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Recommandation | Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et Normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur. Le Bureau de la normalisation des télécommunications de l'UIT (TSB) tient à jour une liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur.

2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

- Recommandation UIT-T T.81 (1992) | ISO/CEI 10918-1:1994, *Technologies de l'information – Compression numérique et codage des images fixes de nature photographique – Prescriptions et lignes directrices*.
- Recommandation UIT-T T.88 (2000) | ISO/CEI 14492:2001, *Technologies de l'information – Codage avec ou sans perte des images au trait*.
- ISO/CEI 646:1991, *Technologies de l'information – Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information*.
- ISO 8859-15:1999, *Technologies de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 15: Alphabet latin n° 9*.
- Recommandation UIT-T T.84 (1996) | ISO/CEI 10918-3:1997, *Technologies de l'information – Compression et codage numériques des images fixes à modelé continu: extensions*.
- Recommandation UIT-T T.84 (1996)/Amd.1 (1999) | ISO/CEI 10918-3:1997/Amd.1:1999, *Technologies de l'information – Compression et codage numériques des images fixes à modelé continu: extensions – Amendement 1: Dispositions visant à permettre l'enregistrement de nouveaux types de compression et de nouvelles versions dans l'en-tête du format SPIFF*.
- Recommandation UIT-T T.86 (1998) | ISO/CEI 10918-4:1999, *Technologies de l'information – Compression numérique et codage des images fixes à modelé continu: enregistrement des profils JPEG, des profils SPIFF, des étiquettes SPIFF, des espaces chromatiques SPIFF, des marqueurs APPn, des types de compression SPIFF et des organismes d'enregistrement (REGAUT)*.
- Recommandation UIT-T T.87 (1998) | ISO/CEI 14495-1:2000, *Technologies de l'information – Compression sans perte et quasi sans perte d'images fixes à modelé continu – Principes*.

2.2 Autres références

- Spécification ICC.1:1998-09, *Spécification de format de profil ICC*.
- CEI 61966-2-1:1999, *Mesure et gestion de la couleur dans les systèmes et appareils multimédia – Partie 2-1: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB par défaut – sRVB*.
- W3C REC-xml-19980210, *Langage balisé extensible (XML 1.0)*.
- IETF RFC 2279 (1998), UTF-8, *Format de transformation de l'ISO 10646*.
- ISO/CEI 11578:1996, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Appel de procédures à distance (RPC)*.
- CEI 61966-2-1:1999/Amd.1:2003, *Mesure et gestion de la couleur dans les systèmes et appareils multimédia – Partie 2-1: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB par défaut – sRVB*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 $\lfloor x \rfloor$, **fonction plancher (minorante)**: plus grand entier inférieur ou égal à x .

3.2 $\lceil x \rceil$, **fonction plafond (majorante)**: plus petit entier supérieur ou égal à x .

3.3 filtre réversible 5-3: paire particulière de filtres, utilisée dans la transformation en ondelettes. Cette paire de filtres réversibles possède 5 prises passe-bas et 3 prises passe-haut.

3.4 filtre irréversible 9-7: paire particulière de filtres, utilisée dans la transformation en ondelettes. Cette paire de filtres irréversibles possède 9 prises passe-bas et 7 prises passe-haut.

3.5 AND: opérateur logique binaire ET.

3.6 codeur arithmétique: codeur entropique qui convertit des chaînes de longueur variable en codes de longueur variable (codage) et vice versa (décodage).

3.7 canal auxiliaire: canal qui est utilisé par l'application hors du domaine d'application de la conversion dans l'espace chromatique. Par exemple, un canal d'opacité ou un canal de profondeur sera un canal auxiliaire.

3.8 bit: contraction du terme anglais binary digit (chiffre binaire); unité d'information représentée par zéro ou un.

3.9 plan binaire: matrice binaire dimensionnelle. Dans la présente Recommandation | Norme internationale, un plan binaire se rapporte à tous les bits de même poids d'un ensemble de coefficients ou d'échantillons. Il peut s'agir d'un plan binaire dans une composante, une composante-pavé, un bloc codé, une région intéressante, ou autre.

3.10 flux binaire: séquence binaire effective résultant du codage d'une séquence de symboles. Ce flux ne comprend pas les marqueurs ou segments marqueurs contenus dans l'en-tête principal ou l'en-tête des éléments de pavé, ou le marqueur de fin EOC. Il comprend en revanche tout en-tête de paquet et tous marqueurs et segments marqueurs du flux ne se trouvant pas dans l'en-tête principal ou l'en-tête d'élément de pavé.

3.11 gros-boutiste: représentation de valeur dans laquelle les éléments binaires se présentent en séquence du poids fort au plus faible poids.

3.12 boîte: partie du format de fichier définie par une longueur et par un type de boîte unique. Les boîtes de certains types peuvent contenir d'autres boîtes.

3.13 contenu de boîte: données enveloppées dans la structure de boîte. Le contenu d'une boîte particulière est mémorisé dans le champ DBox dans la structure de boîte de données.

3.14 type de boîte: spécifie la sorte d'information qui doit être mémorisée avec la boîte. Le type d'une boîte particulière est mémorisé dans le champ TBox dans la structure de boîte de données.

3.15 octet: huit bits.

3.16 canal: composante logique de l'image. Un canal peut être une représentation directe d'une composante extraite du flux codé, ou peut être produit par l'application d'une palette à une composante extraite du flux codé.

3.17 passe de nettoyage: passe de codage effectuée sur un même plan binaire d'un bloc codé de coefficients. La première et unique passe de codage pour le premier plan binaire significatif est une passe de nettoyage; la troisième et dernière passe de chaque plan binaire restant est une passe de nettoyage.

- 3.18 flux codé:** ensemble d'un ou de plusieurs flux binaires avec l'en-tête principal, les en-têtes d'éléments de pavé et le marqueur de fin EOC requis pour leur décodage et leur expansion en données d'image. Il s'agit des données d'image sous forme comprimée avec toute la signalisation nécessaire au décodage.
- 3.19 bloc codé:** groupement rectangulaire des coefficients issus de la même sous-bande d'une composante-pavé.
- 3.20 exploration d'un bloc codé:** ordre dans lequel les coefficients contenus dans un bloc codé sont visités pendant une passe de codage. Le bloc codé est traité par zones, consistant chacune de quatre rangées (ou de toutes les rangées restantes s'il y en a moins de quatre) et couvrant la largeur du bloc codé. Chaque zone est traitée colonne par colonne de haut en bas et de gauche à droite.
- 3.21 codeur:** matérialisation d'un procédé de codage ou de décodage.
- 3.22 passe de codage:** passe complète par un bloc codé dans laquelle les valeurs de coefficient et le contexte approprié sont appliqués. Il y a trois types de passes de codage: passe de propagation de signification, passe de raffinement de grandeur et passe de nettoyage. Le résultat de chaque passe (après codage arithmétique, si l'évitement sélectif du codage arithmétique n'est pas utilisé) est un flux de données d'image comprimées.
- 3.23 coefficient:** valeur qui résulte d'une transformation.
- 3.24 canal de couleur:** canal qui fonctionne comme entrée dans un système de transformation de couleur. Par exemple, un canal de rouge ou un canal d'échelle de gris sera un canal de couleur.
- 3.25 composante:** matrice bidimensionnelle d'échantillons. Une image se compose normalement de plusieurs composantes, par exemple la rouge, la verte et la bleue.
- 3.26 données d'image comprimées:** tout ou partie d'un flux codé. Peut également se rapporter à un ensemble de flux binaires dans tout ou partie d'un flux codé.
- 3.27 lecteur conforme:** application qui lit et interprète correctement un fichier JP2.
- 3.28 contexte:** fonction de coefficients déjà décodés, utilisée pour conditionner le décodage du coefficient en cours de traitement.
- 3.29 étiquette de contexte:** index arbitraire utilisé pour distinguer différentes valeurs contextuelles. Les étiquettes sont utilisées par commodité de notation plutôt que par notation normative.
- 3.30 vecteur de contexte:** vecteur binaire composé des états de signification des coefficients inclus dans un contexte.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0335e8b-5f85-47cf-9fd1-340027d08965/iso-iec-15444-1-2004>
- 3.31 décodeur:** matérialisation d'un processus de décodage et, facultativement, d'un processus de transformation de couleur.
- 3.32 processus de décodage:** processus qui reçoit en entrée tout ou partie d'un flux codé et génère en sortie tout ou partie d'une image reconstruite.
- 3.33 niveau de décomposition:** collection de sous-bandes d'ondelettes où tous les coefficients possèdent le même impact spatial ou la même portée par rapport aux échantillons de la composante source. Ces collections comprennent toutes les sous-bandes HL, LH et HH de la même décomposition bidimensionnelle en sous-bandes. Pour le dernier niveau de décomposition, la sous-bande LL est également incluse.
- 3.34 marqueurs et segments marqueurs délimitants:** marqueurs et segments marqueurs qui donnent des informations sur les points de début et de fin de structures contenues dans le flux codé.
- 3.35 transformation en ondelettes discrètes (DWT, discrete wavelet transformation):** transformation qui convertit itérativement un signal en deux ou plusieurs signaux filtrés et échantillonnés correspondant à différentes bandes de fréquences. Cette transformation opère sur des échantillons spatialement discrets.
- 3.36 codeur:** matérialisation d'un processus de codage.
- 3.37 processus de codage:** processus qui reçoit en entrée tout ou partie des données d'image de source et qui génère en sortie un flux codé.
- 3.38 format de fichier:** informations de flux codé et données supports additionnelles non explicitement requises pour le décodage d'un flux codé. Comme exemple de données supports, on peut citer les champs de texte fournissant les informations de titrage, de sécurité et d'historique, les données déterminant le placement de multiples flux codés dans un fichier de données, et les données de prise en charge de l'échange entre plates-formes ou de la conversion en d'autres formats de fichier.
- 3.39 marqueurs d'information fixe et segments marqueurs d'information fixe:** marqueurs et segments marqueurs qui donnent des informations sur l'image originale.