



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

T.89

(09/2001)

SÉRIE T: TERMINAUX DES SERVICES
TÉLÉMATIQUES

**Profils d'application pour la Recommandation
T.88 – Codage avec ou sans pertes des images
deux tons (JBIG2) pour la télécopie**

Recommandation UIT-T T.89

Recommandation UIT-T T.89

Profils d'application pour la Recommandation T.88 – Codage avec ou sans pertes des images deux tons (JBIG2) pour la télécopie

Résumé

La présente Recommandation, "Profils d'application pour la Recommandation T.88", spécifie des profils d'application pour applications de télécopie sur la base du système de codage JBIG2 qui est défini dans la Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492. La Recommandation JBIG2 spécifie un ensemble de composants normalisés de codeur/décodeur appelé *utilitaire de développement* qui sera utilisé pour produire et pour décoder des flux de données conformes au format JBIG2, lequel compte sept profils normalisés et incite à définir des profils d'application supplémentaires pour répondre aux besoins nouveaux de divers environnements applicatifs.

Source

La Recommandation T.89 de l'UIT-T, révisée par la Commission d'études 16 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 5 septembre 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2002

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives 1
3	Principe 1
4	Profils de télécopie 2
4.1	Profils de télécopie JBIG2 2
4.2	Contraintes fonctionnelles 14

Recommandation UIT-T T.89

Profils d'applications pour la Recommandation T.88 – Codage avec ou sans pertes des images deux tons (JBIG2) pour la télécopie

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit des profils d'application pour applications de télécopie conformément à la Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492: Codage avec/sans perte des images en deux tons (JBIG2) pour télécopie.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

- Recommandation UIT-T T.44 (1999), *Contenu de trame graphique mixte*.
- Recommandation UIT-T T.4 (1999), *Normalisation des télécopieurs du Groupe 3 pour la transmission de documents*.
- Recommandation UIT-T T.88 (2000) | ISO/CEI 14492:2001, *Technologies de l'information – Codage avec ou sans perte des images au trait*. (Couramment désignée par le terme "norme JB162").

3 Principe

La présente Recommandation spécifie des profils d'application de la Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492 pour applications de télécopie.

La compression modulable avec ou sans pertes des images à deux tons par la norme JBIG2 est rendue possible par le mélange et la mise en correspondance des divers composants et paramètres contenus dans sa collection d'outils paramétriques élémentaires. L'utilitaire de développement JBIG2 range les méthodes de codage d'images et d'entiers dans deux catégories de base:

- 1) le codage arithmétique défini dans l'Annexe E/T.88 est utilisé pour coder aussi bien les données d'image que les données d'entier;
- 2) le codage MMR (défini au § 6.2.6/T.88) et le codage de Huffman (défini à l'Annexe B/T.88) sont utilisés pour coder respectivement les données d'image et les données d'entier.

Ces codages sont appliqués sélectivement au moyen de diverses valeurs paramétriques à diverses régions d'image découpées en segments contenant des types d'image comme les données de matrices binaires alphanumériques, estompées (en dégradé) et génériques.

La présente Recommandation définit un ensemble de profils d'application JBIG2 qu'il convient d'utiliser dans le décodage d'un flux de données JBIG2. Etant donné que la Recommandation JBIG2 (T.88) est une norme de décodeur seulement, les profils définis dans la présente Recommandation ne traitent pas du décodage. Les profils sont rangés en catégories selon la méthode de codage des images et des entiers, selon les types de région d'image et selon les paramètres contraignant la

mémoire. Pour assurer la possibilité d'interfonctionnement entre diverses implémentations, la présente Recommandation définit un profil de base qui doit être implémenté par toutes les implémentations de télécopie utilisant le format JBIG2. Ce profil de base est complété par un ensemble de profils facultatifs normalisés. Collectivement, ces profils apportent différents niveaux de performance dans une gamme d'implémentations de télécopie.

La transmission sans erreur ou à correction d'erreur, définie dans l'Annexe A/T.4, ainsi que la structure de données partagées définie dans la Rec. UIT-T T.44 doivent être utilisées dans les implémentations JBIG2 en télécopie. Le mode 4 ou supérieur de la Rec. UIT-T T.44 et l'Annexe H/T.4 "Profil du contenu de trame graphique mixte pour images en noir et blanc" doit être utilisé lorsque les profils de télécopie JBIG2, spécifiés dans la présente Recommandation, sont respectivement implémentés dans des applications en noir et blanc ou en couleur.

4 Profils de télécopie

Trois profils de télécopie sont définis dans le § 4.1 ci-dessous, Profils de télécopie JBIG2. Ils sont destinés aux applications qui couvrent une série d'exigences en termes de ressources d'implémentation allant des terminaux autonomes aux ordinateurs portables et aux ordinateurs de bureau.

4.1 Profils de télécopie JBIG2

Le Tableau 1 définit un profil obligatoire – Profil 1: BASE et quatre profils facultatifs: les profils 2: Huffman supérieur, 3: arithmétique inférieur, 4: arithmétique moyen avec pertes/sans perte et 5: arithmétique moyen avec pertes/sans perte/Huffman. Ce tableau des profils de télécopie JBIG2 contient également la description d'un autre profil facultatif qui est donné pour information car il est encore à l'étude et n'a pas été approuvé pour implémentation. Les Profils 1 à 5 ont été réservés par l'UIT et communiqués à l'ISO/CEI JTC1 SC29, qui a réservé les numéros d'identification de profil 0x00000100 à 0x00000FFF pour les mettre à la disposition de l'UIT-T. Les numéros d'identification de profil 0x00000101 à 0x00000105 sont attribués respectivement aux Profils 1 à 5 ci-dessus. La complexité relative et les besoins en mémoire de travail associés à un profil augmentent avec le numéro de son profil dans le cas d'un codeur de base particulier (c'est-à-dire Arithmétique ou Huffman). De même, un lecteur acceptant un Profil dont le numéro est plus élevé doit également pouvoir accepter un profil de valeur inférieure s'il utilise le même codeur de base.

Le profil de BASE (Profil 1 ou 0x00000101) est conçu pour correspondre à des ressources concrètes minimales dans un environnement d'application de terminal autonome. C'est en réalité le sous-ensemble minimal du profil JBIG2 de niveau le plus bas, qui est le Profil 0x00000007 (voir Tableau F.7/T.88). En accord avec les implémentations de télécopie les plus courantes actuellement, le profil BASE utilise le codage MMR pour les données de matrice binaire et le système de codage de Huffman pour les données numériques (entiers). L'avantage principal de ce profil tient à l'accroissement considérable de la compression que permet l'utilisation du codage JBIG2 "avec pertes". Le profil Huffman supérieur facultatif (Profil 2 ou 0x00000102) qui utilise les codeurs MMR et Huffman en mode matriciel binaire ou numérique respectivement, est fondé sur le profil de type Huffman JBIG2 moins contraignant, à savoir le Profil 0x00000005 (voir Tableau F.5/T.88). Le Profil 2 est défini pour offrir des performances améliorées, y compris un codage spécifique pour les régions en dégradé en utilisant une adaptation et des dispositions qui permettent l'utilisation d'étiquettes couleur telles que définies dans la Rec. UIT-T T.44, pour dans un environnement d'applications de télécopies autonomes. L'utilisation des Profils 1 et 2 peut convenir pour des applications de faible complexité avec processeur lent, tel l'impression rapide. La définition du Profil 3 (0x00000103) "arithmétique inférieur" tient compte de la tendance croissante vers l'adoption de codeurs de type arithmétique dans les applications de télécopie et utilise le mode

"arithmétique" pour le codage matriciel binaire et le codage numérique. Le Profil 3 est destiné à offrir un sous-ensemble minimal du profil arithmétique JBIG2 à contraintes fortes, à savoir le Profil 0x00000006 (voir Tableau F.6/T.88). Le profil arithmétique moyen avec pertes/sans perte (Profil 4 ou 0x00000104) est défini de manière à offrir par rapport au profil 3 une amélioration dépourvue de pertes. Le Profil 4 est un sous-ensemble du profil arithmétique JBIG2 à contraintes inférieures, à savoir le Profil 0x00000003 (voir Tableau F.3/T.88). Le profil moyen arithmétique avec pertes/sans perte/Huffman (Profil 5 ou 0x00000105) est défini pour offrir la souplesse associée à l'utilisation des codeurs de base arithmétique, de Huffman et MMR selon le cas, tout en gardant la possibilité d'appliquer les modes de codage JBIG2 avec ou sans perte. On peut choisir le mode arithmétique ou MMR pour le codage matriciel binaire, le mode arithmétique ou Huffman pour le codage numérique, et le mode arithmétique pour le codage avec affinage de région. En outre, on a prévu un codage de région en dégradé via la mise en correspondance de séquences. Les dispositions qui permettent l'utilisation "d'étiquettes couleur" qui sont associées aux Profils 2 et 4, sont conservées dans le Profil 5. Le Profil 5 est un sous-ensemble combiné des deux profils les moins contraignants JBIG2 arithmétique avec affinement et Huffman, à savoir les Profils 0x00000003 et 0x00000004 (voir Tableau F.3/T.88 et Tableau F.4/T.88). Les Profils 1 à 3 utilisent le mode de codage JBIG2 "avec pertes" tandis que les Profils 4 et 5 intègrent les modes "avec pertes" et "sans perte". L'utilisation des Profils 3 à 5 convient pour des applications de faible complexité et avec processeur à vitesse moyenne tels les télécopieurs haut de gamme et d'autres applications, telles les applications multifonctions et web. Tous les profils peuvent aussi utiliser le codage "sans perte" pour la production de données ou si le codage de symboles n'est pas utilisé (comme dans le codage JBIG-1).

Le paragraphe 4.2 fournit des données de base sur les contraintes fonctionnelles relatives à la mémoire.

NOTE – Par souci de concision, l'expression "procédure de décodage de région générique" (Rec. UIT-T T.88) a été remplacée ici par l'expression "codage de matrice binaire directe", et l'expression "procédure de décodage de région de raffinement générique" a été remplacée par l'expression "codage de matrice binaire de raffinement".

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous- ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous- ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffmann complet (sous- ensemble Tableau F.1)	1	2	3
1	Codage de matrice binaire directe (Notes 1 et 2)	1	1	2	2	3	3	MMR	Arithmétique	Arithmétique et MMR
2	Gabarit de codage arithmétique de matrice directe (Note 1)	N/A	N/A	1	1	1	2	Avec restrictions	Sans restrictions	
3	<i>Dimensions de gabarit</i> (Note 3)	N/A	N/A	10 pixels	10 pixels	10, 13 pixels	10, 13, 16 pixels			
4	Pixels de gabarit adaptatif pour codage arithmétique de matrice directe (Note 1)	N/A	N/A	1	1	1	2	Avec restrictions	Sans restrictions	
5	<i>Limite des coordonnées de pixel AT</i> (Notes 3 et 7)	N/A	N/A	0 rangées, 127 colonnes précédentes ou coordonnées nominales (Note 7)	0 rangées, 127 colonnes précédentes ou coordonnées nominales	16 rangées, 127 colonnes précédentes	16 rangées? colonnes? précédentes			

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous- ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous- ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffman complet (sous- ensemble Tableau F.1)	1	2	3
6	Prédiction TPGD de codage arithmétique de matrice directe (Note 1)	N/A	N/A	1	1	2	2	TPGD interdite	TPGD autorisée	
7	Codage de matrice de raffinement (Note 1)	1	1	1	2	2	2	Interdit	Autorisé	
8	Gabarit de codage arith- métique de matrice de raffinement (Note 1)	N/A	N/A	N/A	1	1	2	Avec restrictions	Sans restrictions	
9	<i>Dimensions du gabarit</i> (Note 3)	N/A	N/A	N/A	10	10, 13 pixels	10, 13 pixels			
10	Pixels AT de codage arithmétique de matrice de raffinement (Note 1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2	Avec restrictions	Sans restrictions	
11	<i>Limite des coordonnées de pixel AT</i> (Note 3)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	16 négociable?			

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous- ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous- ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffmann complet (sous- ensemble Tableau F.1)	1	2	3
12	Prédiction TPGR de codage arithmétique de matrice de raffinement (Note 1)	N/A	N/A	N/A	1	2	2	Interdite	Autorisée	
13	Tampons auxiliaires (Note 1)	1	1	1	1	2	2	Interdits	Autorisés avec restriction de mémoire	Autorisés
14	<i>Limite de mémoire</i> (Note 3)	N/A	N/A	N/A	N/A	1	Négociable?	100% de résolutions dépendant de la taille du tampon de pages (ou de la taille maximale de la bande) (par exemple 1 mégaoctet à 300 dpi et 2 mégaoctets à 400 dpi).	Négociable	

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous- ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous- ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffmann complet (sous- ensemble Tableau F.1)	1	2	3
15	Codage (de données numériques) d'entiers (Notes 1 et 2)	1	1	2	2	3	3	Huffman	Arithmétique	Les deux
16	Choix des tables de Huffman (Note 2)	1a	3	N/A	N/A	3	3	Limités – Liste des tables de Huffman JBIG2 dans 7.4.2/T.88 et 7.4.3/T.88 a) choix de la première table (bits de fanion = 0) avec seulement ~ 3K de mémoire) b) choix des 3 tables définies (bit de fanion = 1) (~ 9K de mémoire)	Toutes les tables + limite de mémoire	Toutes les tables + variable, sans restriction de mémoire
17	Codage de symboles (Note 4)	2	2	2	2	2	2	Interdit	Autorisé avec restriction de mémoire	Autorisé

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous-ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous-ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous-ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous-ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffmann complet (sous-ensemble Tableau F.1)	1	2	3
18	Limite de mémoire (Note 3)	1	1	1	1	1	TBD	Niveaux ^{a)} de mémoire en mégaoctets: niveau 1 = 1 niveau 2 = 2 niveau 3 = illimité ^{b)} ^{a)} Tous les décodeurs doivent prendre en charge au moins le niveau 1. Les niveaux 2 et 3 peuvent être pris en charge en option. ^{b)} Dans la logique des implémentations gérées par le système central (c'est-à-dire à ≥ 32 méga-octets).		

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous- ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous- ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffman complet (sous- ensemble Tableau F.1)	1	2	3
19	Dimensions de bande de codage de symboles (Note 4)	2	2	2	2	2	2	Limitées	Les 4 dimensions de bande (soit 1, 2, 4 et 8 pixels)	
20	Agrégation de symboles (Note 4)	1	1	1	2	2	3	Interdite	N = 1 requis pour l'affinage symbole par symbole	Tout profil convient pour l'assemblage des symboles
21	Codage de dégradé (Note 5)	1	2	1	1	2	2	Interdit	Autorisé avec restriction de mémoire	Autorisé
22	Limite de mémoire (Note 3)	N/A	1	N/A	N/A	1	3	Environ 110% de la taille de la mémoire tampon de page en fonction de la résolution (c'est-à-dire 1 mégaoctet à 300 dpi et 2 mégaoctets à 400 dpi). Pas de masque d'omission	Environ 110% de la taille de la mémoire tampon de page en fonction de la résolution (c'est-à-dire 1 mégaoctet à 300 dpi et 2 mégaoctets à 400 dpi).	Négociable

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous- ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous- ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffman complet (sous- ensemble Tableau F.1)	1	2	3
23	Orientation de grille de dégradé (Note 5)	N/A	2	N/A	N/A	2	2	0 degré	Tous angles	
24	Dimensions des cellules de grille de dégradé (Note 5)	N/A	2	N/A	N/A	2	2	Entier	Valeur fractionnaire	
25	Transposition (Note 6)	1	2	1	2	2	2	Interdite – Profils non transposés seulement	Autorisée	
26	Coin de référence (Note 6)	1	2	1	2	2	2	Avec restriction – LOWERLEFT seulement	Sans restrictions	

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous- ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous- ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffman complet (sous- ensemble Tableau F.1)	1	2	3
27	Découpage en bandes (Note 6)	1a & b	1a	1a & b	1a	1a	2	Requis: a) minimum de 2 bandes par page b) les bandes qui contiennent des segments de région alpha- numérique ne doivent pas contenir d'autres segments de région (de dégradé ou générique, par exemple)	Requis	
28	<i>Dimensions de bande</i> (Note 3)	1	1	1	1	1	2	Valeur par défaut = 1 K lignes page pratiquement (Note 9) pleine	Valeur par défaut = page ou maximum page entière	

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous- ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous- ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous- ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffman complet (sous- ensemble Tableau F.1)	1	2	3
29	Valeur de pixel par défaut de page (Note 6)	1	1	1	1	1	2	0 seulement	0 ou 1	
30	Valeur de pixel par défaut de région alpha- numérique (SBDEFPIXEL) (Note 4)	1	1	1	1	1	2	0 seulement	0 ou 1	
31	Valeur par défaut de pixel de région de dégradé (HDEFPIXEL) (Note 5)	N/A	1	N/A	N/A	1	2	0 seulement	0 ou 1	
32	Opérateur combinatoire externe de région (Note 6)	1	1	1	1	1	2	Seulement OR ou XOR	Tous les opérateurs	
33	Opérateur combinatoire interne de région alphanumérique (SBCOMBOP) (Note 4)	1	1	1	1	1	2	Seulement OR ou XOR	Tous les opérateurs	

Tableau 1/T.89 – Profils de télécopie JBIG2

Nombre	Fonctions	Profils (liés aux profils recommandés dans l'Annexe F de la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valeurs des fonctions		
		0x00000101 BASE (Note 8) (sous-ensemble minimal Tableau F.7)	0x00000102 Huffman supérieur (Tableau F.5)	0x00000103 Arithmétique inférieur (sous-ensemble minimal Tableau F.6)	0x00000104 Arithmétique moyen avec pertes/ sans perte (sous-ensemble Tableau F.3)	0x00000105 Arithmétique Huffman moyen avec pertes/ sans perte (sous-ensembles Tableaux F.3 et F.4)	X+2 (pour étude ultérieure) Arithmétique et Huffmann complet (sous-ensemble Tableau F.1)	1	2	3
34	Opérateur combinatoire interne de région de dégradé (HCOMBOP) (Note 5)	N/A	1	N/A	N/A	1	2	Seulement OR ou XOR	Tous les opérateurs	

NOTE 1 – Fonction relative au codeur arithmétique.
 NOTE 2 – Fonction relative au codeur MMR/Huffman.
 NOTE 3 – Contrainte fonctionnelle relative à la mémoire.
 NOTE 4 – Fonction relative à la région des symboles.
 NOTE 5 – Fonction relative à la région des dégradés.
 NOTE 6 – Fonction couramment appliquée.
 NOTE 7 – Le pixel AT peut être placé à ses coordonnées nominales ou (s'il en est déplacé), n'importe où dans les n rangées m colonnes précédentes, ce qui signifie que les m pixels précédents dans la rangée courante, et les pixels dans les limites de +/-m dans les n – 1 rangées précédentes peuvent être utilisées pour les pixels AT.
 NOTE 8 – Les paramètres n et m sont des entiers non négatifs.
 NOTE 9 – Le nombre de lignes explorées dans une "page pratiquement pleine" est le nombre de lignes explorées dans une page entière moins un.

Toutes les implémentations JBIG2 T.89 doivent inclure la prise en charge de ce profil.

Le Tableau 1 se lit par sélection d'un des profils puis par recherche des diverses entrées de valeur en parcourant la colonne associée. Les valeurs sont interprétées par examen à gauche de la rangée associée afin de déterminer le nom de la fonction, indiqué dans la colonne "Fonctions". Si le nom de fonction contient une désignation de (Note 3), il s'agit d'une contrainte fonctionnelle concernant la fonction indiquée dans la rangée immédiatement supérieure (voir § 4.2 pour les descriptions fondamentales). Les valeurs des contraintes fonctionnelles sont évidentes et ne nécessitent pas d'autres explications. La signification des valeurs fonctionnelles est donnée à droite de la rangée correspondante, où chaque colonne explique la valeur indiquée dans les colonnes de profil précédentes.

4.2 Contraintes fonctionnelles

L'introduction dans ces profils de contraintes de mémoire ou d'autres contraintes fonctionnelles a pour objectif d'empêcher un codeur JBIG2 T.89 de dépasser la capacité d'un décodeur. Le dépassement de capacité peut se produire simplement par l'envoi en succession de nombreux dictionnaires, ce qui évidemment ne convient pas en télécopie. Il est souhaitable que le codeur puisse ne pas construire des dictionnaires trop grands, qui pourraient provoquer une panne du décodeur. C'est pourquoi il est nécessaire que les réalisateurs disposent de quelques objectifs à atteindre. Ces profils de télécopie proposés établissent des contraintes telles qu'il existe quelques points fixes portés à la connaissance des réalisateurs afin que ces derniers puissent les faire observer par leurs codeurs (par exemple le fait qu'un décodeur ait une mémoire de 2 M en plus de son tampon de page).

Ces contraintes fonctionnelles sont les suivantes

1) *codage arithmétique de matrice directe – dimensions du gabarit*

cette contrainte spécifie les dimensions d'un gabarit utilisé lors du codage arithmétique de pixels. Fondamentalement, un codeur examine les N pixels avoisinants (où $N = 10, 13$ ou 16) et, à partir de ces informations, peut apprendre statistiquement si le pixel actuel va, en fonction de la valeur de ces N autres pixels, être un 0 ou un 1. Le codeur utilise ensuite ces statistiques pour effectuer un gain de compression. S'il est hautement probable que le pixel soit un 0, le codeur peut transmettre l'information correspondante ("c'était un 0") dans un espace très petit (une petite fraction de bit).

La contrainte de mémoire est donc de 2^N octets (c'est-à-dire de 1 K à 64 K).

Les très grands gabarits (à N très grand) sont également plus coûteux à implémenter matériellement: il faut plus de tampons sur puce, plus d'opérations de mémoire à programmer, etc.;

2) *codage arithmétique de matrice directe – coordonnées limites d'un pixel AT*

parmi les N pixels avoisinants, un codeur est autorisé à spécifier les coordonnées de 1 à 4 d'entre eux (1 si $N = 10$ ou 13 , 4 si $N = 16$). S'il est cependant indiqué que "le pixel de gabarit est à 55 rangées au-dessus du pixel actuel", le codeur doit être en mesure de mettre en mémoire tampon au moins les 55 rangées précédentes; dans une implémentation matérielle, cette mémoire tampon peut devoir être sur puce. Le format JBIG2 permet que le pixel soit jusqu'à 127 rangées au-dessus de la rangée actuelle. Il peut être souhaitable de limiter ce nombre afin de réduire le nombre de rangées qu'il est nécessaire de mémoriser en tampon;

3) *codage arithmétique de matrice de raffinement – dimensions du gabarit*

lorsqu'un raffinement avec pertes convergeant vers zéro est effectué, le codeur doit surtout transmettre la version sans pertes de chaque pixel (contenu dans une grille donnée) en fonction de toutes les informations dont il dispose jusque-là. Ces informations peuvent inclure la version avec pertes du même pixel, les valeurs des pixels avec pertes avoisinants et les valeurs des pixels sans pertes avoisinants. Le nombre de pixels qui sont mis en jeu dans ce processus, de nouveau pour l'acquisition de statistiques, est $N = 10$ ou 13 . Une capacité de mémoire de 2^N octets (c'est-à-dire de 1 K à 8 K) est nécessaire;

4) *codage arithmétique de matrice de raffinement – coordonnées limites d'un pixel AT*

comme en 3) ci-dessus: un très grand nombre implique qu'il faut plus de mémoire tampon dans le codeur et dans le décodeur de matrices binaires. Le gabarit de $N = 10$ pixels pour le raffinement ne comporte aucun pixel AT que ce soit, de sorte que la contrainte d'utilisation de $N = 10$ n'est pas applicable dans ce cas;

5) *tampons auxiliaires – mémoire limite*

un codeur JBIG2 T.89 peut commander à une implémentation de décodage de décodage une région, comme un bloc de position, puis de placer la matrice décodée dans une mémoire "hors écran" avec instruction de ne pas l'insérer déjà dans le tampon de page (mais de l'insérer ultérieurement, après avoir subi un raffinement). S'il n'existe qu'un seul tampon de page (ou de bande), cette opération ne peut pas être effectuée. Cela est vrai même s'il y a une certaine capacité de mémoire supplémentaire encore disponible car l'implémentation continuera à chercher à la limiter. Une page normale utilisant cette fonction aura sans doute besoin d'autant de mémoire tampon auxiliaire que de mémoire tampon de page (ou de bande);

6) *mémoire de table de Huffman*

cette contrainte spécifie la grandeur de l'espace mémoire pouvant être consommé par les tables de Huffman transmises sous leur forme non comprimée. Normalement, une table n'aura pas besoin de plus de 1 K. Une capacité de 4 K octets sera habituellement suffisante pour prendre en charge toutes les tables de Huffman.

Le nombre de tables de Huffman utilisées pour décodage un dictionnaire de symboles peut varier selon la région de symboles et selon l'utilisation du raffinement. Pour les dictionnaires de symboles:

- a) si aucun raffinement n'est présent, jusqu'à 3 tables de Huffman reçues de l'utilisateur peuvent être utilisées: l'une pour la largeur différentielle, l'autre pour la hauteur différentielle et la dernière pour transmettre la taille des matrices binaires à codage MMR;
- b) si un raffinement est présent, jusqu'à 4 tables de Huffman d'utilisateur peuvent être utilisées.

Pour les régions alphanumériques:

- i) si aucun raffinement n'est présent, jusqu'à 3 tables de Huffman d'utilisateur peuvent être utilisées pour transmettre la valeur du premier S, delta S et delta T;
- ii) si un raffinement est présent, jusqu'à 8 tables de Huffman d'utilisateur peuvent être utilisées.

Trois types de valeur sont nécessaires pour décodage une région alphanumérique. La table de Huffman du "premier S" est utilisée pour transmettre la coordonnée X (pratiquement, si la transposition est activée, il s'agira de la coordonnée Y) du premier symbole dans chaque ligne de texte. La table de Huffman de "delta S" sert

à transmettre l'espacement entre les caractères d'une ligne de texte. La table de Huffman de "delta T" sert à transmettre l'espacement entre les lignes d'un texte;

7) *codage de symboles – mémoire limite*

cette contrainte limite la quantité totale d'informations décodées de dictionnaire de symboles qu'un décodeur pourra mettre en mémoire à un moment donné pour décoder un fichier. Cette limite inclut deux composantes, l'une fixe, l'autre par symbole. La composante fixe ne dépend pas du nombre de symboles, la composante par symbole en dépend. La composante fixe inclut des variables dépendant de la taille du gabarit et une constante. La composante par symbole inclut l'espace requis pour prendre en charge les matrices de symbole non comprimées ainsi que le surdébit comme les informations mémorisées de largeur et de hauteur, plus la mémoire de table de Huffman d'identificateurs de symbole. Noter que la mémoire totale de dictionnaire de symbole ("MSD") est la somme de la composante fixe et de tous les dictionnaires de symbole qui restent à décoder (c'est-à-dire ceux dont le domaine d'activité n'a pas été épuisé ou qui n'ont pas reçu la commande d'oubli).

La mémoire MSD est dépendante selon que l'on utilise le codage de Huffman (voir Note 1) ou le codage arithmétique (Note 2), et selon que les dictionnaires contiennent des symboles ou des structures de dégradés (Note 3).

La capacité mémoire nécessaire dans le décodeur pour un dictionnaire de symboles doit être déterminée comme suit:

$$\begin{aligned} \text{MSD} &= \text{composante fixe} + \text{composante par symbole} \\ \text{composante fixe} &= 2^{\{\text{taille de gabarit de codage direct}\}} \\ &\quad + 2^{\{\text{taille du gabarit de codage de raffinement}\}} + 8K \\ \text{composante par symbole} &= \sum \frac{32 + R(W(i) \times H(i))}{8} \text{ sur } i, i = 1 \text{ à } N \end{aligned}$$

où:

- MSD est la mémoire de dictionnaire de symboles (en octets)
- i est un indice (ième symbole du dictionnaire)
- N est le nombre de symboles dans le dictionnaire
- (W(i)) est la largeur de symbole
- (H(i)) est la hauteur de symbole
- 32 est le surdébit de symbole (en octets)

Le surdébit se compose d'éléments tels que: la largeur de symbole, la hauteur de symbole, le code de Huffman d'identificateur de symbole, la longueur du code de Huffman d'un identificateur de symbole et l'indice pointant sur l'emplacement mémoire où se trouve la matrice binaire de symboles.

R(W(i)) est la largeur arrondie au prochain multiple de 32 bit (par exemple 33 s'arrondit à 64, 128 à 128).

Cela signifie que, pour chaque symbole, il existe 32 octets en surdébit, plus H(i) rangées de données de matrice dont chacune se compose de R(W(i))/8 octets.

NOTE 1 – Comme il n'y a pas de gabarit pour le codage de Huffman, la composante fixe est de 8 Koctets environ. La composante fixe peut en fait être égale à zéro si l'on n'utilise pas les tables de Huffman.

NOTE 2 – Pour le codage arithmétique, la composante par symbole est la même. La quantité de mémoire nécessaire pour stocker les matrices de dictionnaire décodées (soit la composante $(R(W(i)) \times H(i)/8)$) est inchangée. Des différences apparaissent dans la composante de surdébit à 32 octets par symbole: les fractions largeur, hauteur et indice du surdébit continuent de s'appliquer alors que les parties du code de Huffman ne s'appliquent pas. Il y a toutefois des tables de contexte pour la modélisation de la probabilité d'ID de symbole qui prennent la place des parties du code de Huffman. Conclusion: 32 octets sont aussi un surdébit par symbole raisonnable pour le codage arithmétique. Les options de gabarit présentées dans les tables de profil Fax JBIG2 dans le Tableau 1 s'étendent du gabarit de matrice direct à 10 pixels sans codage de matrice de raffinement jusqu'au gabarit de matrice direct à 16 pixels avec gabarit de matrice de raffinement à 13 pixels. Etant donné cette gamme de gabarits, la composante fixe s'étendra de 9 à 80 Koctets.

NOTE 3 – La même formule s'applique aux dictionnaires de structures de régions d'images en dégradé étant donné que ces dictionnaires sont analogues aux dictionnaires de symboles mais qu'ils contiennent des structures de dégradés. Les dictionnaires de structures sont toutefois petits par rapport aux dictionnaires de symboles vu que le nombre de structures est souvent limité, de l'ordre de quelques K octets de mémoire. C'est l'espace requis par un décodeur pour contenir les plans binaires qui importe et qui détermine les limites de mémoire. Conformément à la Table des profils de télécopie JBIG2 dans le Tableau 1, ce besoin de mémoire correspond généralement à 110% de la taille du tampon de page en fonction de la résolution (c'est-à-dire 1 Moctet à 300 dpi et 2 Moctets à 400 dpi).

8) *codage de dégradé – limite de mémoire*

les régions de dégradé nécessitent également des dictionnaires, qui occupent de la mémoire. Mais ces dictionnaires tendent à être petits, de sorte que quelques milliers d'octets pourront sans doute suffire.

Lors du décodage d'un dégradé, un décodeur aura cependant besoin d'un espace temporaire pour stocker les plans binaires. Dans le cas d'une cellule de dégradé de 4×4 pixels, d'une échelle de gris codée sur 8 bit et d'une image couvrant une page entière –300 dpi, le décodeur aura besoin d'une mémoire de 0,5 M, plus le tampon de page.

9) *mise en bandes – dimension de bande (hauteur limite)*

si un décodeur ne peut s'offrir un tampon de page entière, cette contrainte spécifie la capacité de mémoire tampon dont il peut disposer pour une bande.

Noter qu'une "page" en format JBIG2 équivaut à une "bande" en contenu MRC.

10) *opérateurs combinatoires*

"L'opérateur combinatoire externe de région" est utilisé pour indiquer la façon dont cette région interfonctionne avec d'autres régions de la même page, c'est-à-dire la façon dont les pixels en superposition se combinent.

"L'opérateur combinatoire interne de région alphanumérique (SBCOMBOP, *text region internal combination operator*)" est utilisé pour indiquer la façon dont les différents symboles d'une région alphanumérique se combinent: c'est-à-dire la façon dont les pixels superposés se combinent dans une telle région en cas de superposition de deux symboles.

"L'opérateur combinatoire interne de région de dégradé (HCOMBOP, *half tone region internal combination operator*)" est utilisé pour indiquer la façon dont les différentes structures d'une région de dégradé se combinent: c'est-à-dire la façon dont les pixels superposés se combinent dans une telle région en cas de superposition de deux structures.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication