



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

T.4

(07/2003)

SÉRIE T: TERMINAUX DES SERVICES
TÉLÉMATIQUES

**Normalisation des télécopieurs du Groupe 3
pour la transmission de documents**

Recommandation UIT-T T.4

Recommandation UIT-T T.4

Normalisation des télécopieurs du Groupe 3 pour la transmission de documents

Résumé

La présente Recommandation définit les caractéristiques des télécopieurs du Groupe 3 qui permettent la transmission de documents en noir et blanc et aussi, en option, de documents en couleur sur le réseau téléphonique général commuté, les circuits internationaux loués et le réseau numérique à intégration de services (RNIS). Les télécopieurs du Groupe 3 peuvent être exploités manuellement ou automatiquement et la transmission de documents peut être demandée en alternat avec la conversation téléphonique. Les procédures utilisées par les télécopieurs du Groupe 3 sont définies dans la Rec. UIT-T T.30.

Cette version révisée regroupe les fonctions précédemment approuvées comme amendements au texte de la recommandation, ainsi que les capacités nouvellement approuvées et notamment:

- prise en charge de toutes les résolutions d'image normalisées;
- prise en charge des contenus mixtes pour les images en noir et blanc;
- définitions pour la transmission de l'espace couleur sYCC par le protocole de télécopie.

Source

La Recommandation T.4 de l'UIT-T a été approuvée par la Commission d'études 16 (2001-2004) de l'UIT-T le 14 juillet 2003 selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

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.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

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 2004

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	Trajet d'exploration.....	1
2	Dimensions des terminaux.....	1
3	Temps de transmission d'une ligne d'exploration codée complète.....	2
3.1	Temps de transmission minimal d'une ligne d'exploration codée complète ..	3
3.2	Temps de transmission maximal d'une ligne d'exploration codée complète..	4
3.3	Mode de correction des erreurs	4
4	Méthode de codage.....	4
4.1	Méthode de codage unidimensionnel	4
4.2	Schéma de codage bidimensionnel.....	9
4.3	Schéma de codage bidimensionnel étendu	15
4.4	Compression progressive des images en deux tons.....	15
5	Procédé de modulation et de démodulation.....	17
6	Puissance de sortie de l'émetteur	18
7	Puissance d'entrée du récepteur	18
8	Configuration des appareils	18
9	Mode de transfert de fichier.....	18
10	Mode d'émission de caractères	18
11	Mode mixte.....	18
12	Possibilité de fonctionnement à 64 kbit/s	19
13	Modes monochrome et polychrome à modelé continu.....	19
14	Mode de communication sûr	19
15	Mode de transmission sans perte d'images à un bit par couleur fondamentale, d'images polychromes-palette et d'images polychromes ou monochromes à modelé continu avec utilisation du codage suivant la Rec. UIT-T T.43	19
16	Contenu graphique en points mixte	19
17	Mode chromatique continu (sYCC, <i>continuous-tone colour mode</i>).....	19
Annexe A – Mode facultatif de correction des erreurs		19
A.1	Introduction	19
A.2	Définitions	20
A.3	Format de message	20
Annexe B – Mode facultatif de transfert de fichier		23
B.1	Introduction	23
B.2	Définitions	23
B.3	Références normatives.....	23
B.4	Définition des différents modes de transfert de fichiers.....	24
B.5	Codage de la description de fichier	26
B.6	Format de message – Structure des blocs.....	27

	Page
B.7 Aspects liés au protocole	29
Annexe C – Mode facultatif d'émission de caractères	30
C.1 Introduction	30
C.2 Définitions	30
C.3 Références normatives.....	30
C.4 Jeu de caractères graphiques – Répertoire et codage	30
C.5 Format de page	31
C.6 Fonctions de commande	32
C.7 Format de message – Structure des blocs.....	33
C.8 Aspects liés au protocole	34
C.9 Processus de visualisation	35
Annexe D – Mode de fonctionnement mixte facultatif.....	36
D.1 Introduction	36
D.2 Définitions	36
D.3 Champ de commande pour télécopie (FCF).....	36
D.4 Numérotage des trames	36
D.5 Champ de données de télécopie	37
D.6 Champ de données codées en caractères	37
D.7 Ensemble de caractères graphiques	37
D.8 Format de page	37
D.9 Fonctions de commande	38
D.10 Fin de réémission (EOR).....	38
Annexe E – Option de mode chromatique à modelé continu	38
E.1 Introduction	38
E.2 Définitions	38
E.3 Références	39
E.4 Définition des divers modes de transfert d'image à plusieurs niveaux.....	39
E.5 Codage de la description d'image	40
E.6 Format des données	40
Annexe F – Télécopies du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F.....	47
F.1 Introduction	47
F.2 Caractéristiques des terminaux G3F.....	47
F.3 Ensemble de protocoles.....	48
F.4 Procédure de base applicable à l'échange de documents de télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F	50
F.5 Interfonctionnement	56
Annexe G – Transmission d'images polychromes et monochromes avec utilisation du codage sans perte	57
G.1 Introduction	57
G.2 Définition du type d'image et mode de fonctionnement.....	58

	Page
G.3 Format des données	60
Annexe H – Contenu de trame graphique mixte pour les télécopieurs du Groupe 3.....	61
H.1 Domaine d'application.....	61
H.2 Références	61
H.3 Définitions	61
H.4 Conventions.....	61
H.5 Représentation des images	62
H.6 Ordre de transmission des couches.....	66
Annexe I – Option de mode chromatique à modelé continu (sYCC).....	67
I.1 Introduction	67
I.2 Définitions	67
I.3 Références	68
I.4 Mode de transfert d'image polychrome à modelé continu.....	68
I.5 Codage de description d'image.....	68
I.6 Format des données	68
Appendice I – Zone de reproduction garantie pour les télécopieurs du Groupe 3 conformes à la présente Recommandation	70
Appendice II – Répertoire des caractères de dessins de fenêtres pour les télécopieurs du Groupe 3 assurant le mode d'émission de caractères.....	72

Introduction

La présente Recommandation définit les caractéristiques des télécopieurs du Groupe 3 qui permettent la transmission de documents sur le réseau téléphonique général commuté, les circuits internationaux loués et le réseau numérique à intégration de services (RNIS). Ces terminaux permettent la transmission de documents en noir et blanc et aussi, en option, de documents en couleur. Les télécopieurs du Groupe 3 peuvent être exploités manuellement ou automatiquement et la transmission de documents peut être demandée en alternat avec la conversation téléphonique. Les procédures permettant aux télécopieurs du Groupe 3 de communiquer en utilisant les moyens de transmission ci-dessus sont définies dans la Rec. UIT-T T.30.

Recommandation UIT-T T.4

Normalisation des télécopieurs du Groupe 3 pour la transmission de documents

1 Trajet d'exploration

La surface du message sera explorée dans le même sens à l'émetteur et au récepteur. Si l'on regarde la surface du message dans un plan vertical, les éléments d'image seront successivement balayés de gauche à droite, chaque ligne de balayage étant adjacente et immédiatement au-dessous de la précédente.

2 Dimensions des terminaux

NOTE – Les tolérances applicables aux facteurs de coopération seront étudiées ultérieurement.

2.1 Pour les formats ISO A4, ISO B4, ISO A3, Lettre Nord-américain (215,9 × 279,4 mm) et Legal Nord-américain (215,9 × 355,6 mm), les dimensions suivantes doivent être utilisées:

- a) une définition normalisée de 3,85 lignes/mm $\pm 1\%$ dans le sens vertical;
- b) des définitions supérieures facultatives de 7,7 lignes/mm $\pm 1\%$ et de 15,4 lignes/mm $\pm 1\%$ dans le sens vertical;
- c) 1728 éléments d'image en noir et blanc, sur la longueur nominale de la ligne d'exploration de 215 mm $\pm 1\%$;
- d) en option, 2048 éléments d'image en noir et blanc, sur une longueur de ligne d'exploration de 255 mm $\pm 1\%$;
- e) en option, 2432 éléments d'image en noir et blanc, sur une longueur de ligne d'exploration de 303 mm $\pm 1\%$;
- f) en option, 3456 éléments d'image en noir et blanc, sur une longueur de ligne d'exploration de 215 mm $\pm 1\%$;
- g) en option, 4096 éléments d'image en noir et blanc, sur une longueur de ligne d'exploration de 255 mm $\pm 1\%$;
- h) en option, 4864 éléments d'image en noir et blanc, sur une longueur de ligne d'exploration de 303 mm $\pm 1\%$.

A titre d'option:

- 1) des images monochromes et polychromes à modelé continu peuvent être transmises au moyen d'un télécopieur du Groupe 3, comme décrit dans l'Annexe E;
- 2) des données d'image en deux ou plusieurs tons, obtenues par codage, d'une part, d'images monochromes et polychromes à modelé continu et, d'autre part, de texte/d'illustrations au trait, peuvent être transmises sur la même page comme indiqué dans l'Annexe H (contenu graphique en points mixte);
- 3) des images polychromes à modelé continu (sYCC) peuvent être transmises au moyen d'un télécopieur du Groupe 3, comme décrit dans l'Annexe I.

Toutes les dimensions qu'admettent les télécopieurs du Groupe 3 peuvent être utilisées avec les procédures indiquées dans les options "1", "2" et "3". Les définitions non carrées (c'est-à-dire celles pour lesquelles les valeurs de définition horizontale et verticale sont différentes), par exemple 8 × 3,85 lignes/mm ou 300 pixels/25,4 mm × 600 lignes/25,4 mm, ne sont pas admises dans les Annexes E et H ni dans l'Annexe I.

2.2 Les dimensions suivantes seront utilisées pour les définitions par pouce.

Les spécifications des résolutions facultatives par pouce et de leurs éléments d'image sont données dans le Tableau 1. Les valeurs spécifiques du nombre de pixels par ligne sont données dans le Tableau 1 pour toutes les définitions du Groupe 3 utilisées avec les formats ISO A4, ISO B4, ISO A3, Lettre Nord-américain et Legal Nord-américain.

Il est possible d'implémenter une définition normalisée de rechange de 200 pixels/25,4 mm horizontalement × 100 lignes/25,4 mm verticalement, à condition que l'une ou plusieurs des définitions 200 pixels/25,4 mm × 200 lignes/25,4 mm, 300 pixels/25,4 mm × 300 lignes/25,4 mm, 400 pixels/25,4 mm × 400 lignes/25,4 mm, 600 pixels/25,4 mm × 600 lignes/25,4 mm, 1200 pixels/25,4 mm × 1200 lignes/25,4 mm, 300 pixels/25,4 mm × 600 lignes/25,4 mm, 400 pixels/25,4 mm × 800 lignes/25,4 mm et 600 pixels/25,4 mm × 1200 lignes/25,4 mm soient appliquées.

2.3 Les documents d'entrée jusqu'à un format minimal A4 de l'ISO doivent être acceptés.

NOTE – Les dimensions de la zone de reproduction garantie sont données dans l'Appendice I.

3 Temps de transmission d'une ligne d'exploration codée complète

La ligne d'exploration codée complète se définit comme la somme des bits de données, des bits de justification éventuels et des bits de fin de ligne (EOL, *end-of-line*).

Pour le schéma de codage bidimensionnel facultatif décrit au § 4.2, la ligne d'exploration codée complète se définit comme la somme des bits de données, des bits de justification éventuels, des bits de fin de ligne (EOL) et d'un bit d'étiquette.

En plus du temps normal de 20 millisecondes, on dispose de plusieurs temps facultatifs de transmission minimaux de la ligne d'exploration codée complète utilisables avec les diverses méthodes d'impression.

Tableau 1/T.4

Définition	Horizontale (pixels/25,4 mm) Verticale (lignes/25,4 mm)	Tolérance	Nombre d'éléments d'image sur la longueur de la ligne d'exploration		
			ISO A4, Lettre/Legal, Nord-américain	ISO B4	ISO A3
Horizontale	100	±1%	864/219,46 mm	1024/260,10 mm	1216/308,86 mm
Verticale	100				
Horizontale	200	±1%	1728/219,46 mm	2048/260,10 mm	2432/308,86 mm
Verticale	200				
Horizontale	300	±1%	2592/219,46 mm	3072/260,10 mm	3648/308,86 mm
Verticale	300				
Horizontale	300	±1%	2592/219,46 mm	3072/260,10 mm	3648/308,86 mm
Verticale	600				
Horizontale	400	±1%	3456/219,46 mm	4096/260,10 mm	4864/308,86 mm
Verticale	400				
Horizontale	400	±1%	3456/219,46 mm	4096/260,10 mm	4864/308,86 mm
Verticale	800				
Horizontale	600	±1%	5184/219,46 mm	6144/260,10 mm	7296/308,86 mm
Verticale	600				

Tableau 1/T.4

Définition Horizontale (pixels/25,4 mm) Verticale (lignes/25,4 mm)	Tolérance	Nombre d'éléments d'image sur la longueur de la ligne d'exploration		
		ISO A4, Lettre/Legal, Nord-américain	ISO B4	ISO A3
Horizontale 600 Verticale 1200	±1%	5184/219,46 mm	6144/260,10 mm	7296/308,86 mm
Horizontale 1200 Verticale 1200	±1%	10 368/219,46 mm	12 288/260,10 mm	14 592/308,86 mm

NOTE – Les définitions 200 pixels/25,4 mm × 200 lignes/25,4 mm et 8 × 7,7 lignes/mm peuvent être considérées équivalentes. Il en est de même pour les définitions 400 pixels/25,4 mm × 400 lignes/25,4 mm et 16 × 15,4 lignes/mm. En conséquence, la conversion entre terminaux basés sur des mesures en mm et les terminaux basés sur des mesures en pouces n'est pas nécessaire pour les communications dans ces deux cas. Toutefois, la communication entre terminaux utilisant ces définitions entraînera une distorsion et une réduction de la zone reproductible. Les définitions non carrées s'appliquent uniquement aux images en noir et blanc.

3.1 Temps de transmission minimal d'une ligne d'exploration codée complète

Les temps de transmission minimaux de la ligne d'exploration codée complète doivent être les suivants:

- 1) cas n° 1: le temps de transmission minimal de la ligne d'exploration codée complète est le même pour la définition nominale et pour la définition supérieure facultative:
 - a) une durée normale recommandée de 20 ms;
 - b) une option reconnue de 10 ms, avec capacité obligatoire de repli sur la durée normale de 20 ms;
 - c) une option reconnue de 5 ms, avec capacité obligatoire de repli sur l'option de 10 ms et sur la durée normale de 20 ms;
 - d) une option reconnue de 0 ms, avec retour obligatoire à l'option de 5 ms, et à l'option de 10 ms et à la durée normale de 20 ms et retour facultatif à l'option de 40 ms;
 - e) une option reconnue de 40 ms;
- 2) cas n° 2: le temps de transmission minimal de la ligne d'exploration codée complète avec la définition supérieure facultative est égal à la moitié du temps de transmission avec la définition nominale (voir Note). Ces chiffres s'appliquent à la définition nominale:
 - a) une option reconnue de 10 ms avec retour obligatoire à la durée normale de 20 ms;
 - b) une durée normale recommandée de 20 ms;
 - c) une option reconnue de 40 ms.

L'identification et le choix du temps de transmission minimal doivent intervenir au cours de la phase précédant le message (étape B) spécifiée dans la procédure de commande T.30.

NOTE – Le cas n° 2 s'applique aux terminaux dotés de mécanismes d'impression qui réalisent la définition verticale normale en imprimant deux lignes consécutives identiques à haute définition. Dans ce cas, le temps de transmission minimal de la ligne d'exploration codée complète avec la définition nominale est égal au double du temps de transmission minimal avec la définition supérieure. Le temps de transmission minimal avec les définitions facultatives de 15,4 lignes/mm et de 400 lignes/25,4 mm peut être égal au quart du temps avec la définition nominale.

3.2 Temps de transmission maximal d'une ligne d'exploration codée complète

Le temps de transmission maximal d'une ligne d'exploration codée complète doit être inférieur à 13 secondes, sauf:

- 1) lorsque la définition horizontale est de 600 pixels/25,4 mm, auquel cas il est inférieur à 19 secondes;
- 2) lorsque la définition horizontale est de 1200 pixels/25,4 mm, auquel cas il est inférieur à 37 secondes.

S'il dépasse les limites précitées, le récepteur doit déconnecter la ligne. Un récepteur conforme à la version 1993 et aux versions antérieures de la présente Recommandation peut toutefois déconnecter la ligne lorsque le temps de transmission dépasse 5 secondes.

3.3 Mode de correction des erreurs

Dans le mode facultatif de correction des erreurs, on utilise une structure de trame HDLC pour transmettre une ligne d'exploration codée complète. Ce mode de correction des erreurs est défini dans l'Annexe A.

4 Méthode de codage

4.1 Méthode de codage unidimensionnel

La méthode de codage unidimensionnel par longueur de plage, recommandée pour les télécopieurs du Groupe 3, est la suivante.

4.1.1 Données

Une ligne de données se compose d'une série de mots codés de longueur variable. Chaque mot codé représente une longueur de plage uniquement blanche ou noire. Les plages de blanc et de noir sont alternées. Un total de 1728 éléments d'image représente une ligne d'exploration horizontale de 215 m de long.

Afin de préserver le synchronisme des couleurs au récepteur, les lignes de données commencent toutes par un mot codé de plage blanche. Si la ligne d'exploration commence par une plage correspondant au noir, un mot codé correspondant à une plage de blanc de longueur nulle sera envoyé. La longueur des plages de noir et de blanc, jusqu'à concurrence de la longueur maximale de la ligne d'exploration (1728 éléments d'image), correspond aux mots codés des Tableaux 2 et 3. On distingue les mots codés de terminaison et les mots codés de configuration. Chaque longueur de plage est représentée par un mot codé de terminaison ou par un mot codé de configuration suivi d'un mot codé de terminaison.

Les plages d'une longueur de 0 à 63 éléments d'image sont codées avec le mot codé de terminaison approprié. Il faut noter qu'il existe deux listes de mots codés distinctes pour les plages correspondant au noir et au blanc.

Les plages de 64 à 1728 éléments d'image sont codées tout d'abord avec le mot codé de configuration représentant la longueur de plage égale ou inférieure à la plage requise, puis avec le mot codé de terminaison représentant la différence entre la longueur de plage requise et la longueur de plage représentée par le code de configuration.

4.1.2 Fin de ligne (EOL, *end-of-line*)

Ce mot codé est transmis après chaque ligne de données. C'est un mot codé spécial qui n'apparaît jamais dans une ligne de données correcte et qui permet la reprise du synchronisme après un paquet d'erreurs.

En outre, ce signal est émis avant la première ligne de données d'une page.

Format: 000000000001

4.1.3 Justification

Une pause dans la transmission du message peut être assurée par l'émission du "signal de justification", qui peut être inséré entre une ligne de données et un signal EOL, mais jamais dans une ligne de données. Le signal de justification doit être émis pour que le temps de transmission d'une ligne de données, d'un signal de justification et d'un signal EOL ne soit pas inférieur au temps minimal de transmission d'une ligne d'exploration codée complète tel qu'il est prévu dans la procédure de commande préliminaire au message. Le temps de transmission maximal des bits de justification doit être inférieur à 5 secondes.

Format: chaîne de 0 de longueur variable.

4.1.4 Retour à la commande (RTC, *return to control*)

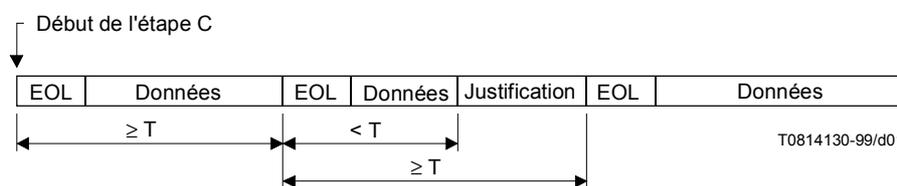
La fin de transmission d'un document est indiquée par l'émission de six EOL consécutifs. A la suite du signal RTC, l'émetteur envoie les commandes après transmission du message, selon le format de trame et les débits des signaux de commande définis dans la Rec. UIT-T T.30.

Format: 000000000001 000000000001

(6 fois au total)

Les Figures 1 et 2 précisent la relation entre les signaux définis plus haut. La Figure 1 montre plusieurs lignes d'exploration de données commençant au début de la transmission d'une page. La Figure 2 montre la dernière ligne d'exploration codée d'une page.

L'identification et le choix du tableau de code normal ou du tableau de code développé doivent intervenir au cours de la phase précédant le message (étape B) spécifiée dans la procédure de commande T.30.



T temps minimal de transmission d'une ligne d'exploration codée complète.

Figure 1/T.4

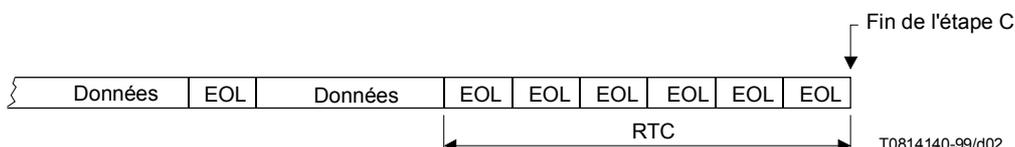


Figure 2/T.4

Tableau 2/T.4 – Codes de terminaison

Longueur de plage blanche	Mot codé	Longueur de plage noire	Mot codé
0	00110101	0	0000110111
1	000111	1	010
2	0111	2	11
3	1000	3	10
4	1011	4	011
5	1100	5	0011
6	1110	6	0010
7	1111	7	00011
8	10011	8	000101
9	10100	9	000100
10	00111	10	0000100
11	01000	11	0000101
12	001000	12	0000111
13	000011	13	00000100
14	110100	14	00000111
15	110101	15	000011000
16	101010	16	0000010111
17	101011	17	0000011000
18	0100111	18	0000001000
19	0001100	19	00001100111
20	0001000	20	00001101000
21	0010111	21	00001101100
22	0000011	22	00000110111
23	0000100	23	00000101000
24	0101000	24	00000010111
25	0101011	25	00000011000
26	0010011	26	000011001010
27	0100100	27	000011001011
28	0011000	28	000011001100
29	00000010	29	000011001101
30	00000011	30	000001101000
31	00011010	31	000001101001
32	00011011	32	000001101010
33	00010010	33	000001101011

Tableau 2/T.4 – Codes de terminaison

Longueur de plage blanche	Mot codé	Longueur de plage noire	Mot codé
34	00010011	34	000011010010
35	00010100	35	000011010011
36	00010101	36	000011010100
37	00010110	37	000011010101
38	00010111	38	000011010110
39	00101000	39	000011010111
40	00101001	40	000001101100
41	00101010	41	000001101101
42	00101011	42	000011011010
43	00101100	43	000011011011
44	00101101	44	000001010100
45	00000100	45	000001010101
46	00000101	46	000001010110
47	00001010	47	000001010111
48	00001011	48	000001100100
49	01010010	49	000001100101
50	01010011	50	000001010010
51	01010100	51	000001010011
52	01010101	52	000000100100
53	00100100	53	000000110111
54	00100101	54	000000111000
55	01011000	55	000000100111
56	01011001	56	000000101000
57	01011010	57	000001011000
58	01011011	58	000001011001
59	01001010	59	000000101011
60	01001011	60	000000101100
61	00110010	61	000001011010
62	00110011	62	000001100110
63	00110100	63	000001100111

Tableau 3a/T.4 – Codes de configuration

Longueur de plage blanche	Mot codé	Longueur de plage noire	Mot codé
64	11011	64	0000001111
128	10010	128	000011001000
192	010111	192	000011001001
256	0110111	256	000001011011
320	00110110	320	000000110011
384	00110111	384	000000110100
448	01100100	448	000000110101
512	01100101	512	0000001101100
576	01101000	576	0000001101101
640	01100111	640	0000001001010
704	011001100	704	0000001001011
768	011001101	768	0000001001100
832	011010010	832	0000001001101
896	011010011	896	0000001110010
960	011010100	960	0000001110011
1024	011010101	1024	0000001110100
1088	011010110	1088	0000001110101
1152	011010111	1152	0000001110110
1216	011011000	1216	0000001110111
1280	011011001	1280	0000001010010
1344	011011010	1344	0000001010011
1408	011011011	1408	0000001010100
1472	010011000	1472	0000001010101
1536	010011001	1536	0000001011010
1600	010011010	1600	0000001011011
1664	011000	1664	0000001100100
1728	010011011	1728	0000001100101
EOL	000000000001	EOL	000000000001

NOTE – Il est reconnu qu'il existe des appareils pouvant fonctionner avec des formats de papier plus grands en conservant la définition horizontale normale. Le jeu de codes de configuration défini dans ce tableau a été ajouté pour permettre cette possibilité.

Tableau 3b/T.4 – Codes de configuration

Longueur de plage (noir et blanc)	Codes de configuration
1792	00000001000
1856	00000001100
1920	00000001101
1984	000000010010
2048	000000010011
2112	000000010100
2176	000000010101
2240	000000010110
2304	000000010111
2368	000000011100
2432	000000011101
2496	000000011110
2560	000000011111

NOTE – Les longueurs de plages supérieures ou égales à 2624 pixels sont tout d'abord codées avec les codes de configuration de 2560. Si la partie restante de la longueur (après le premier codage de configuration 2560) est alors supérieure ou égale à 2560 pixels, un ou des codages de configuration supplémentaires de 2560 sont appliqués jusqu'à ce que la partie restante de la longueur devienne inférieure à 2560 pixels. Cette partie est alors codée avec un code de terminaison ou avec un code de configuration plus un code de terminaison, selon les gammes de longueur, comme indiqué ci-dessus.

4.2 Schéma de codage bidimensionnel

Le schéma de codage bidimensionnel constitue une extension facultative du schéma de codage unidimensionnel spécifié au § 4.1; il se présente ainsi:

4.2.1 Données

4.2.1.1 Paramètre K

Afin de réduire la surface perturbée en cas d'erreurs de transmission après chaque ligne en codage unidimensionnel, au plus pour les $K-1$ lignes suivantes successives, le codage sera bidimensionnel. On peut transmettre une ligne en codage unidimensionnel plus souvent que toutes les K lignes. Après avoir transmis une ligne en codage unidimensionnel, on commence la prochaine série des $K-1$ lignes suivantes en codage bidimensionnel. La valeur maximale de K sera fixée ainsi:

- définition verticale nominale: $K = 2$
- définitions verticales supérieures facultatives:
 - 200 Lignes/25,4 mm, $K = 4$
 - 300 Lignes/25,4 mm, $K = 6$
 - 400 Lignes/25,4 mm, $K = 8$
 - 600 Lignes/25,4 mm, $K = 12$
 - 800 Lignes/25,4 mm, $K = 16$
 - 1200 Lignes/25,4 mm, $K = 24$

4.2.1.2 Codage unidimensionnel

Doit être conforme à la description du § 4.1.1.

4.2.1.3 Codage bidimensionnel

Il s'agit d'une méthode de codage ligne par ligne, dans laquelle la position de chaque élément d'image "mutant" sur la ligne en cours ou sur la ligne de codage est codée par rapport à la position d'un élément de référence correspondant situé sur la ligne de codage ou sur la ligne de référence placée immédiatement au-dessus de la ligne de codage. Après le codage de la ligne de codage, cette ligne devient la ligne de référence pour la ligne de codage suivante.

4.2.1.3.1 Définition de l'élément d'image mutant (voir Figure 3)

élément d'image mutant: élément dont la "couleur" (noir ou blanc) est différente de celle de l'élément précédent sur la même ligne d'exploration.

- a_0 élément mutant de référence ou de départ sur la ligne de codage. Au début de la ligne de codage, a_0 correspond à un élément blanc mutant imaginaire précédant immédiatement le premier élément de la ligne. Pendant le codage de la ligne de codage, la position de a_0 est déterminée par le mode de codage précédent (voir § 4.2.1.3.2);
- a_1 élément mutant situé immédiatement à droite de a_0 sur la ligne de codage;
- a_2 élément mutant situé immédiatement à droite de a_1 sur la ligne de codage;
- b_1 premier élément mutant de la ligne de référence à droite de a_0 et de couleur inverse de celle de a_0 ;
- b_2 élément mutant situé immédiatement à droite de b_1 sur la ligne de référence.

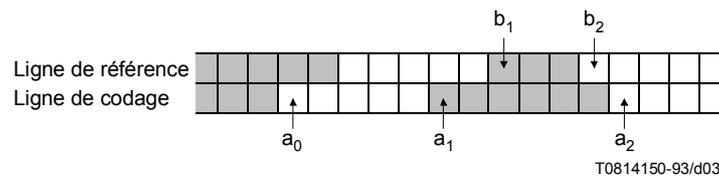


Figure 3/T.4 – Élément d'image mutants

4.2.1.3.2 Modes de codage

Pour coder la position de chaque élément mutant sur la ligne de codage, on choisit l'un des trois modes de codage d'après la procédure de codage décrite au § 4.2.1.3.3. Les Figures 4, 5 et 6 donnent des exemples de ces trois modes de codage:

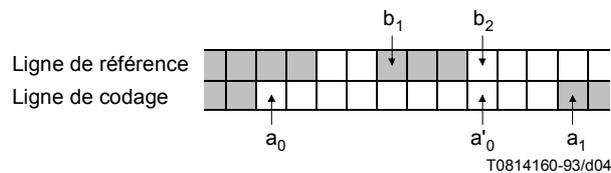


Figure 4/T.4 – Mode de passage

a) *Mode de passage*

On reconnaît ce mode quand b_2 se trouve à gauche de a_1 . Quand ce mode est codé, a_0 est placé sur l'élément de la ligne de codage au-dessous de b_2 en vue du codage suivant (c'est-à-dire sur a'_0).

Cependant, l'état dans lequel b_2 intervient immédiatement au-dessus de a_1 , comme l'indique la Figure 5, n'est pas considéré comme un mode de passage.

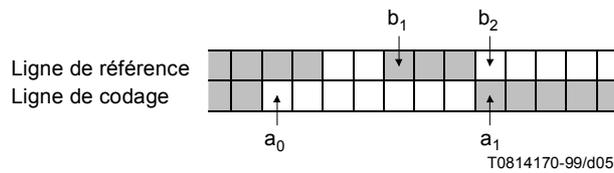


Figure 5/T.4 – Exemple ne correspondant pas au mode passage

b) *Mode vertical*

Quand ce mode est reconnu, la position de a_1 est codée par rapport à celle de b_1 . La distance relative a_1b_1 peut avoir sept valeurs différentes: $V(0)$, $V_R(1)$, $V_R(2)$, $V_R(3)$, $V_L(1)$, $V_L(2)$ et $V_L(3)$, représentées chacune par un mot codé distinct. Les indices R et L indiquent que a_1 se trouve respectivement à droite ou à gauche de b_1 et le nombre entre parenthèses indique la valeur de la distance a_1b_1 . Lorsqu'il se produit un codage en mode vertical, a_0 est positionné sur a_1 (voir Figure 6).

c) *Mode horizontal*

Quand ce mode est reconnu, les longueurs de plage a_0a_1 et a_1a_2 sont codées au moyen des mots codés $H + M(a_0a_1) + M(a_1a_2)$. H est le mot codé drapeau 001 du tableau de codage bidimensionnel (Tableau 4). $M(a_0a_1)$ et $M(a_1a_2)$ sont des mots codés qui représentent respectivement la longueur et la "couleur" des plages a_0a_1 et a_1a_2 et qui sont extraits des tableaux de codage unidimensionnel noir ou blanc appropriés (Tableaux 3a et 3b). Après un codage en mode horizontal, a_0 est positionné sur a_2 (voir Figure 6).

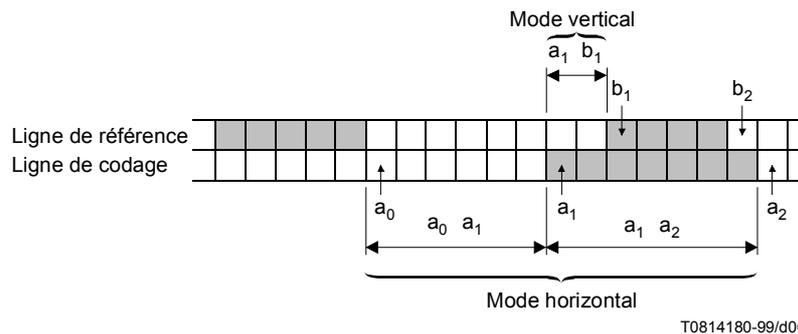
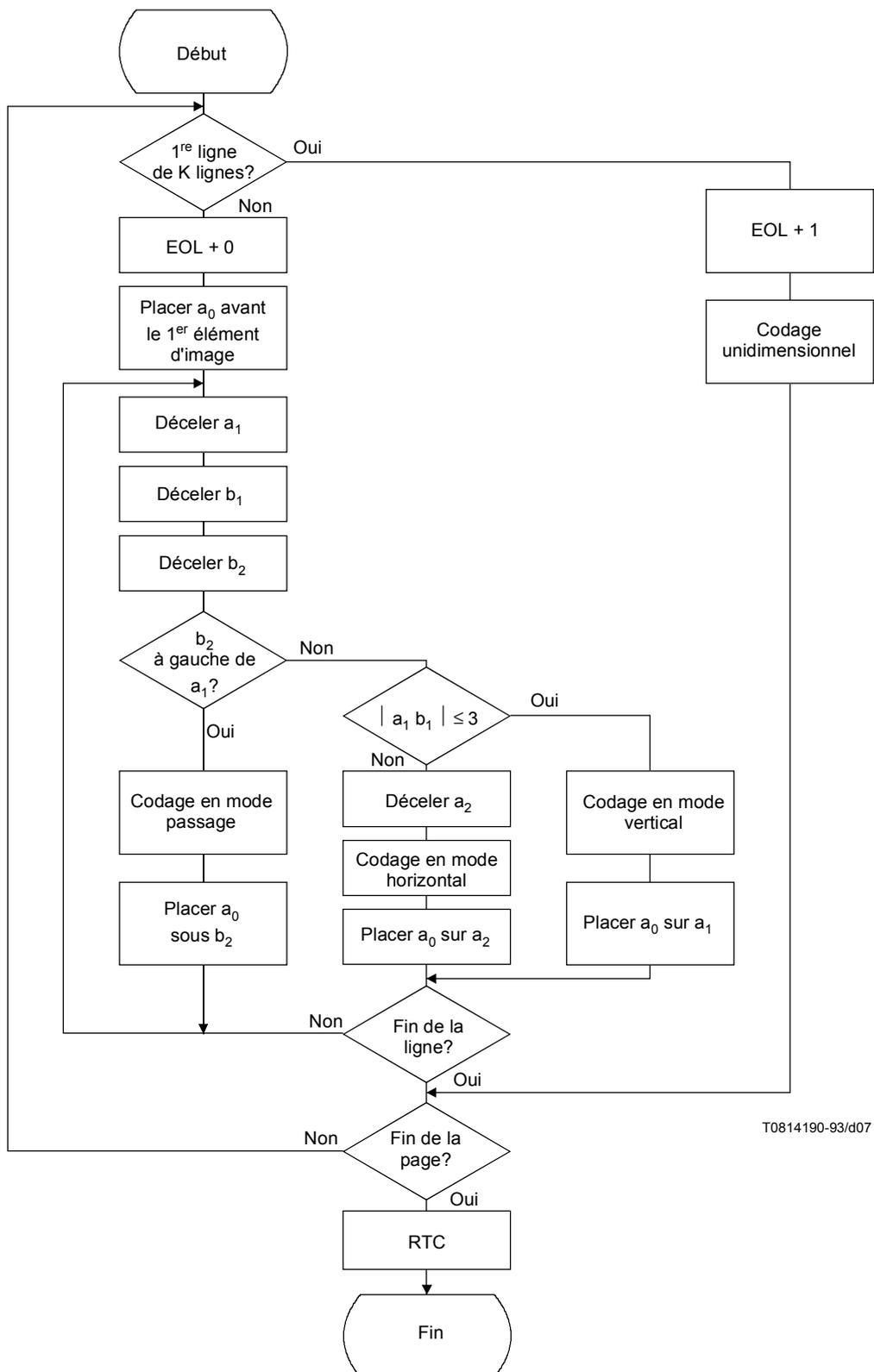


Figure 6/T.4 – Modes vertical et horizontal

4.2.1.3.3 Procédure de codage

La procédure de codage identifie le mode de codage à utiliser pour coder chaque élément mutant sur la ligne de codage. Quand l'un des trois modes de codage a été identifié selon les indications données ci-après pour la phase 1 et la phase 2, un mot codé approprié est choisi parmi ceux du tableau de codage donné au Tableau 5. La procédure de codage est définie par l'organigramme de la Figure 7.



T0814190-93/d07

Figure 7/T.4 – Organigramme du codage bidimensionnel

NOTE – Le fait de limiter à un mode de passage simple l'utilisation du mode de passage dans le codeur n'affecte pas la compatibilité. Les variations de l'algorithme qui n'affectent pas la compatibilité nécessitent un complément d'étude.

Phase 1

- i) Si un mode de passage est identifié, il est codé à l'aide du mot codé 0001 (Tableau 4). Après ce traitement, l'élément d'image a'_0 situé immédiatement sous b_2 est considéré comme le nouvel élément d'image de départ a_0 pour le codage suivant (voir Figure 4).
- ii) Si un mode de passage n'est pas décelé, passer à la phase 2.

Phase 2

- i) Déterminer la valeur absolue de la distance relative a_1b_1 .
- ii) Si $|a_1b_1| \leq 3$, comme indiqué au Tableau 4, a_1b_1 est codé en mode vertical, après quoi la position a_1 est considérée comme le nouvel élément d'image de départ a_0 pour le codage suivant.
- iii) Si $|a_1b_1| > 3$, comme indiqué au Tableau 4, est codé en mode horizontal 001, a_0a_1 et a_1a_2 sont respectivement codés en code unidimensionnel. Après ce traitement, la position a_2 est considérée comme le nouvel élément d'image de départ a_0 pour le codage suivant.

Tableau 4/T.4 – Tableau de codage bidimensionnel

Mode	Élément à coder		Notation	Mot codé
Passage	b_1, b_2		P	0001
Horizontal	a_0a_1, a_1a_2		H	$001 + M(a_0a_1) + M(a_1a_2)$ (Note 1)
Vertical	a_1 sous b_1	$a_1b_1 = 0$	$V(0)$	1
	a_1 à droite de b_1	$a_1b_1 = 1$	$V_R(1)$	011
		$a_1b_1 = 2$	$V_R(2)$	000011
		$a_1b_1 = 3$	$V_R(3)$	0000011
	a_1 à gauche de b_1	$a_1b_1 = 1$	$V_L(1)$	010
		$a_1b_1 = 2$	$V_L(2)$	000010
$a_1b_1 = 3$		$V_L(3)$	0000010	
Extension	2-D (extensions) 1-D (extensions)			0000001xxx 000000001xxx (Note 2)

NOTE 1 – Le mode M() du mode horizontal représente les mots codés dans les Tableaux 2 et 3.

NOTE 2 – Il est suggéré que le mode sans compression soit reconnu comme une extension facultative du schéma de codage bidimensionnel pour les télécopieurs du Groupe 3. Les bits xxx sont codés 111 dans le mode d'exploitation sans compression dont le tableau de codage est donné dans le Tableau 5.

NOTE 3 – Une étude complémentaire est nécessaire pour définir d'autres affectations de bits xxx non spécifiés et leur utilisation pour toute extension ultérieure éventuelle.

NOTE 4 – Il est suggéré que le mode sans compression soit utilisé pour une ligne avec codage unidimensionnel, le codeur ne doit pas passer dans le mode sans compression après un mot codé se terminant par 000. En effet, un mot codé se terminant par 000 suivi par un code de commutation 000000001 serait pris par erreur pour un code de fin de ligne.

Tableau 5/T.4 – Tableau de codage en mode sans compression

Code d'entrée au mode sans compression	Sur une ligne codée en unidimensionnel: 00000001111 Sur une ligne codée en bidimensionnel: 000001111	
	Schéma d'image	Mot codé
Code de mode sans compression	1	1
	01	01
	001	001
	0001	0001
	00001	00001
	00000	000001
Echappement du code de mode sans compression	0	000001T
	00	0000001T
	000	00000001T
	0000	000000001T
	00000	0000000001T

T désigne un bit d'étiquette indiquant la couleur de la plage suivante (noir = 1, blanc = 0)

4.2.1.3.4 Traitement du premier et du dernier élément d'image de la ligne

a) *Traitement du premier élément d'image*

Le premier élément d'image de départ a_0 sur chaque ligne de codage est situé théoriquement immédiatement avant le premier élément d'image, et il est considéré comme un élément d'image blanc (voir § 4.2.1.3.1).

La première longueur de plage a_0a_1 d'une ligne est remplacée par $a_0a_1 - 1$. Par conséquent, si la première plage est noire et qu'il est estimé qu'elle a été codée en mode horizontal, le premier mot codé $M(a_0a_1)$ correspond à une plage "blanche" de longueur nulle (voir Figure 10, exemple 5).

b) *Traitement du dernier élément d'image*

Le codage de la ligne de codage se poursuit jusqu'au moment où la position de l'élément mutant théorique situé immédiatement après le dernier élément réel a été codée (a_1 ou a_2). De même, si b_1 et ou b_2 ne sont décelés à aucun moment pendant le codage de la ligne, ils sont positionnés sur l'élément mutant théorique situé immédiatement après le dernier élément d'image réel sur la ligne de référence.

4.2.2 Mot codé de synchronisation de ligne

Le mot codé de fin de ligne (EOL) 00000000001 est ajouté à la fin de chaque ligne codée. Il est suivi d'un seul bit d'étiquette indiquant si le code unidimensionnel ou bidimensionnel sera utilisé pour la ligne suivante.

En outre, le mot codé EOL accompagné du signal 1 du bit d'étiquette sera transmis avant la première ligne de données d'une page.

Format:

EOL + 1: codage unidimensionnel de la ligne suivante.

EOL + 0: codage bidimensionnel de la ligne suivante.

4.2.3 Justification

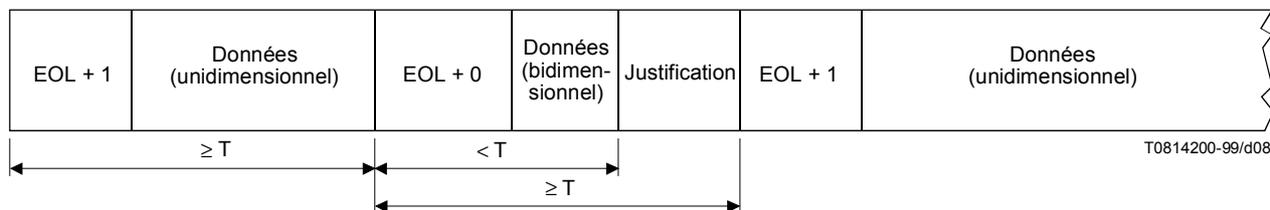
Inséré entre une ligne de données et un signal de synchronisation de ligne, EOL + bit d'étiquette, mais jamais dans une ligne de données. Le signal de justification doit être émis pour que le temps de transmission d'une ligne de données, du signal de remplissage et du signal EOL + bit d'étiquette ne soit pas inférieur au temps minimal de transmission d'une ligne d'exploration codée complète.

Format: séquence de 0 de longueur variable.

4.2.4 Retour à la commande (RTC)

Le format utilisé comprend six mots codés de synchronisation de ligne consécutifs, c'est-à-dire $6 \times (\text{EOL} + 1)$.

Pour préciser la relation des signaux qui y sont définis, on se reportera aux Figures 8 et 9 dans le cas où $K = 2$. La Figure 8 montre plusieurs lignes d'exploration de données commençant au début d'une page transmise. La Figure 9 montre les dernières lignes d'une page.



T temps de transmission minimal d'une ligne d'exploration codée complète.

Figure 8/T.4 – Transmission du message (première partie de la page)

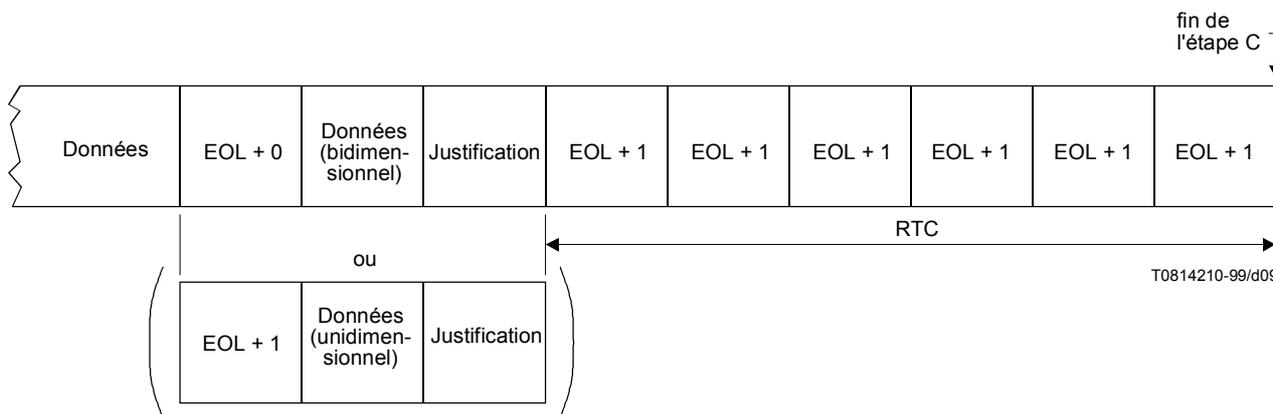


Figure 9/T.4 – Transmission du message (dernière partie de la page)

4.2.5 Exemples de codage

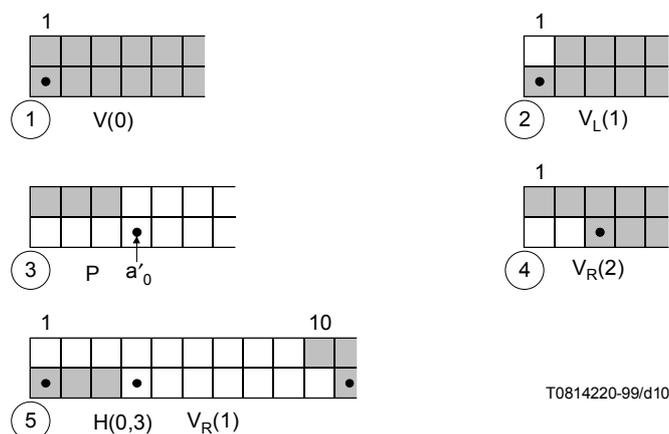
La Figure 10 donne des exemples de codage de la première partie des lignes d'exploration, la Figure 11, des exemples de la dernière partie et la Figure 12, d'autres exemples de codage. Les notations P, H et V correspondent, comme l'indique le Tableau 4, aux symboles respectifs des modes de passage, horizontal et vertical. Les éléments d'image désignés par un point noir indiquent les éléments d'image mutants à coder.

4.3 Schéma de codage bidimensionnel étendu

Le schéma fondamental de codage de télécopie visé au 2.2/T.6 peut être utilisé à titre facultatif en télécopie du Groupe 3. Ce schéma s'applique uniquement au mode de correction des erreurs spécifié au § 3.3.

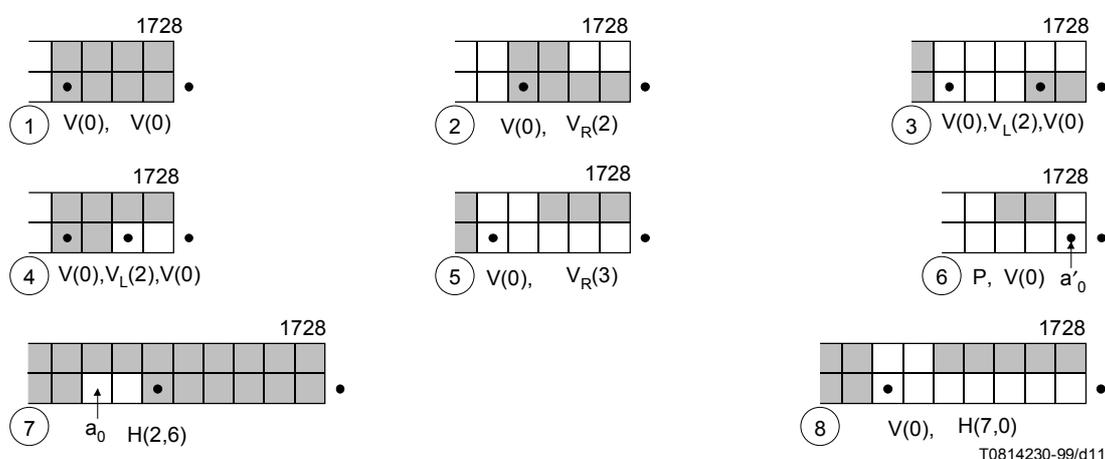
4.4 Compression progressive des images en deux tons

L'utilisation de la compression progressive des images en deux tons définie dans la Rec. UIT-T T.82 pour la télécopie du Groupe 3 doit être faite conformément aux règles d'application décrites dans les paragraphes correspondants de la Rec. UIT-T T.85. L'utilisation de cette méthode de codage est limitée au mode de correction des erreurs spécifié au § 3.3.



T0814220-99/d10

**Figure 10/T.4 – Exemple de codage:
première partie de la ligne d'exploration**



T0814230-99/d11

**Figure 11/T.4 – Exemple de codage:
dernière partie de la ligne d'exploration**

4.4.1 Références normatives

- [1] Recommandation UIT-T T.82 (1993) | ISO/CEI 11544:1993, *Technologies de l'information – Représentation codée des images et du son – Compression progressive des images en deux tons.*
- [2] Recommandation UIT-T T.85 (1995), *Profils d'application pour la Recommandation T.82 – Compression progressive des images en deux tons (schéma de codage JBIG) pour les dispositifs de télécopie.*

4.4.2 Codage séquentiel simple

L'utilisation de la méthode du codage séquentiel simple décrite au § 3.31/T.82 pour les télécopieurs du Groupe 3 doit être faite conformément aux règles d'application décrites au paragraphe 2/T.85. En télécopie du Groupe 3, cette méthode de codage est utilisée à titre d'option.

4.4.3 Codage séquentiel compatible au plan de la progression

Fera l'objet d'un complément d'étude.

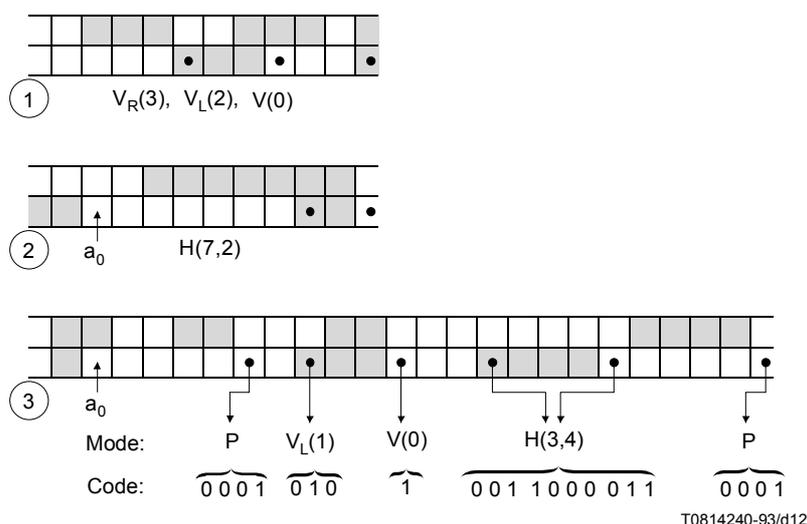


Figure 12/T.4 – Exemples de codage

4.4.4 Codage progressif

Fera l'objet d'un complément d'étude.

5 Procédé de modulation et de démodulation

Les télécopieurs du Groupe 3 fonctionnant dans le réseau téléphonique général commuté doivent utiliser le procédé de modulation, l'embrouilleur, les signaux d'égalisation et de rythme définis dans les paragraphes 2, 3, 7, 8, 9, 11/V.27 *ter* et l'Appendice I/V.27 *ter*.

5.1 Le signal de conditionnement à utiliser doit être la séquence de conditionnement longue avec protection contre l'écho pour le locuteur (voir § 2.5.1/V.27 *ter* et le Tableau 3/V.27 *ter*).

5.2 Les débits à utiliser seront 4800 bit/s et 2400 bit/s, comme le spécifie la Rec. UIT-T V.27 *ter*.

NOTE 1 – Certaines Administrations ont indiqué qu'il leur sera impossible de garantir le service à un débit supérieur à 2400 bit/s.

NOTE 2 – On notera que certains terminaux en service utilisent, entre autres, des procédés de modulation différents.

NOTE 3 – Lorsqu'il est possible de garantir la qualité de service pour un débit supérieur, ce qui peut être le cas sur les circuits loués ou sur les circuits de haute qualité commutés, les terminaux du Groupe 3 peuvent utiliser, en option, le procédé de modulation, l'embrouilleur et les signaux d'égalisation et de rythme spécifiés dans les Recommandations UIT-T V.29 et V.17. S'agissant de la Rec. UIT-T V.29, il convient de se référer en particulier aux paragraphes 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 et 11. En pareil cas, les données ne doivent pas être multiplexées et elles doivent être transmises seulement aux débits de 9600 et 7200 bit/s. S'agissant de la Rec. UIT-T V.17, il convient de se référer en particulier aux paragraphes 1 à 5. S'agissant de la Rec. UIT-T V.34, il convient de se référer en particulier aux paragraphes 1 à 12 et aux Annexes C/T.30 et F/T.30.

NOTE 4 – Lorsque la signalisation V.17 est utilisée, le signal de conditionnement doit inclure le signal de protection contre l'écho (TEP, *talker echo protection*) pour le locuteur, défini au § 5.3/V.17.

NOTE 5 – Les terminaux fonctionnant dans le mode de modulation V.34 doivent utiliser le mode de correction d'erreur (ECM, *error correction mode*) défini dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30.

NOTE 6 – Lorsque la signalisation V.29 est utilisée, un signal de protection contre l'écho (TEP) peut, à titre facultatif, être transmis avant la transmission des séquences de conditionnement et de synchronisation. Ce signal comprend une porteuse non modulée pendant une durée de 185 à 200 ms suivie d'une période de silence de 20 à 25 ms. Il convient de noter que ce signal peut causer des problèmes de compatibilité avec

certains terminaux existants toujours conformes à la version de 1996 ou à des versions antérieures de la présente Recommandation.

6 Puissance de sortie de l'émetteur

La puissance moyenne doit pouvoir être réglée de -15 dBm à 0 dBm, mais le terminal doit être conçu de telle sorte qu'il soit impossible à l'opérateur d'intervenir dans ce réglage.

NOTE – Les niveaux de puissance utilisés sur les circuits internationaux seront conformes aux prescriptions de la Rec. UIT-T V.2.

7 Puissance d'entrée du récepteur

Le terminal récepteur doit pouvoir fonctionner correctement quand le niveau du signal reçu est compris entre 0 dBm et -43 dBm. Aucune possibilité de commander la sensibilité du récepteur ne doit être fournie à l'opérateur.

8 Configuration des appareils

Le fait que des formats de page soient indiqués n'exige pas systématiquement la présence en configuration réelle d'une exploration sur papier et/ou d'une impression. A cet égard, les détails peuvent être réglés par les Administrations.

Si le message n'est pas produit à partir d'une telle exploration ou impression sur papier, les signaux apparaissant à l'interface du réseau sont identiques à ceux qu'engendrerait une configuration avec entrée sur papier et/ou sortie sur papier.

9 Mode de transfert de fichier

Le transfert de fichier est une possibilité facultative des télécopieurs du Groupe 3. Il permet de transmettre tout fichier de données, avec ou sans informations supplémentaires concernant le fichier à émettre, en utilisant le mode de correction des erreurs spécifié dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30.

Le transfert de fichier est défini dans l'Annexe B.

10 Mode d'émission de caractères

Le mode d'émission de caractères est une possibilité facultative des télécopieurs du Groupe 3. Il permet de transmettre des documents codés en caractères, en utilisant le mode de correction des erreurs spécifié dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30.

Le mode d'émission de caractères est défini dans l'Annexe C.

11 Mode mixte

Le mode mixte est une possibilité facultative des télécopieurs du Groupe 3. Il permet de transmettre des pages contenant à la fois des informations codées en caractères et des informations codées pour télécopie, en utilisant le mode de correction des erreurs spécifié dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30.

Le mode mixte est défini dans l'Annexe D.

12 Possibilité de fonctionnement à 64 kbit/s

Pour les télécopieurs du Groupe 3, une possibilité de fonctionnement à 64 kbit/s sur le réseau numérique à intégration de services (RNIS) est prévue à titre d'option normalisée. Il existe deux solutions techniques pour cette option. La première, basée sur le protocole du Groupe 4, est définie dans l'Annexe F et appelée télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F (G3F); elle fonctionne directement avec les terminaux du Groupe 4. L'autre option, basée sur le protocole ECM de la Rec. UIT-T T.30, est définie dans l'Annexe C/T.30 et appelée télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option C (G3C); elle ne peut fonctionner directement avec les terminaux du G4/G3F.

NOTE – L'interfonctionnement entre les terminaux G3C et les terminaux G3F/G4 peut être assuré par des terminaux en mode multiple utilisant la procédure définie dans l'Annexe F/T.90.

13 Modes monochrome et polychrome à modelé continu

Les modes monochrome et polychrome à modelé continu sont des options du Groupe 3 qui permettent de transmettre des images en couleur ou en niveaux de gris. Ces modes sont spécifiés dans l'Annexe E.

14 Mode de communication sûr

La capacité de fournir un mode de communication sûr est prévue à titre d'option normalisée. Pour celle-ci, on dispose de deux solutions techniques indépendantes, qui sont définies dans les Annexes G/T.30 et H/T.30.

15 Mode de transmission sans perte d'images à un bit par couleur fondamentale, d'images polychromes-palette et d'images polychromes ou monochromes à modelé continu avec utilisation du codage suivant la Rec. UIT-T T.43

La transmission sans perte d'images à un bit par couleur, d'images polychromes-palette et d'images polychromes ou monochromes à modelé continu est une caractéristique facultative des télécopieurs du Groupe 3. Ce mode est spécifié dans l'Annexe G.

16 Contenu graphique en points mixte

Le contenu graphique en points mixte est un élément de service facultatif offert par les télécopieurs du Groupe 3 qui permet la représentation simultanée de données d'image en deux tons et de données d'image en plusieurs tons sur une même page. Ce mode est spécifié dans l'Annexe H.

17 Mode chromatique continu (sYCC, *continuous-tone colour mode*)

Ce mode est optionnel pour la télécopie du Groupe 3 qui permet la transmission d'images couleur ou niveaux de gris. Ce mode est spécifié à l'Annexe I.

Annexe A

Mode facultatif de correction des erreurs

A.1 Introduction

La présente annexe spécifie le format de message nécessaire pour la transmission de documents avec correction facultative des erreurs.

A.2 Définitions

Les définitions contenues dans la présente Recommandation et dans la Rec. UIT-T T.30 s'appliquent sauf indication contraire.

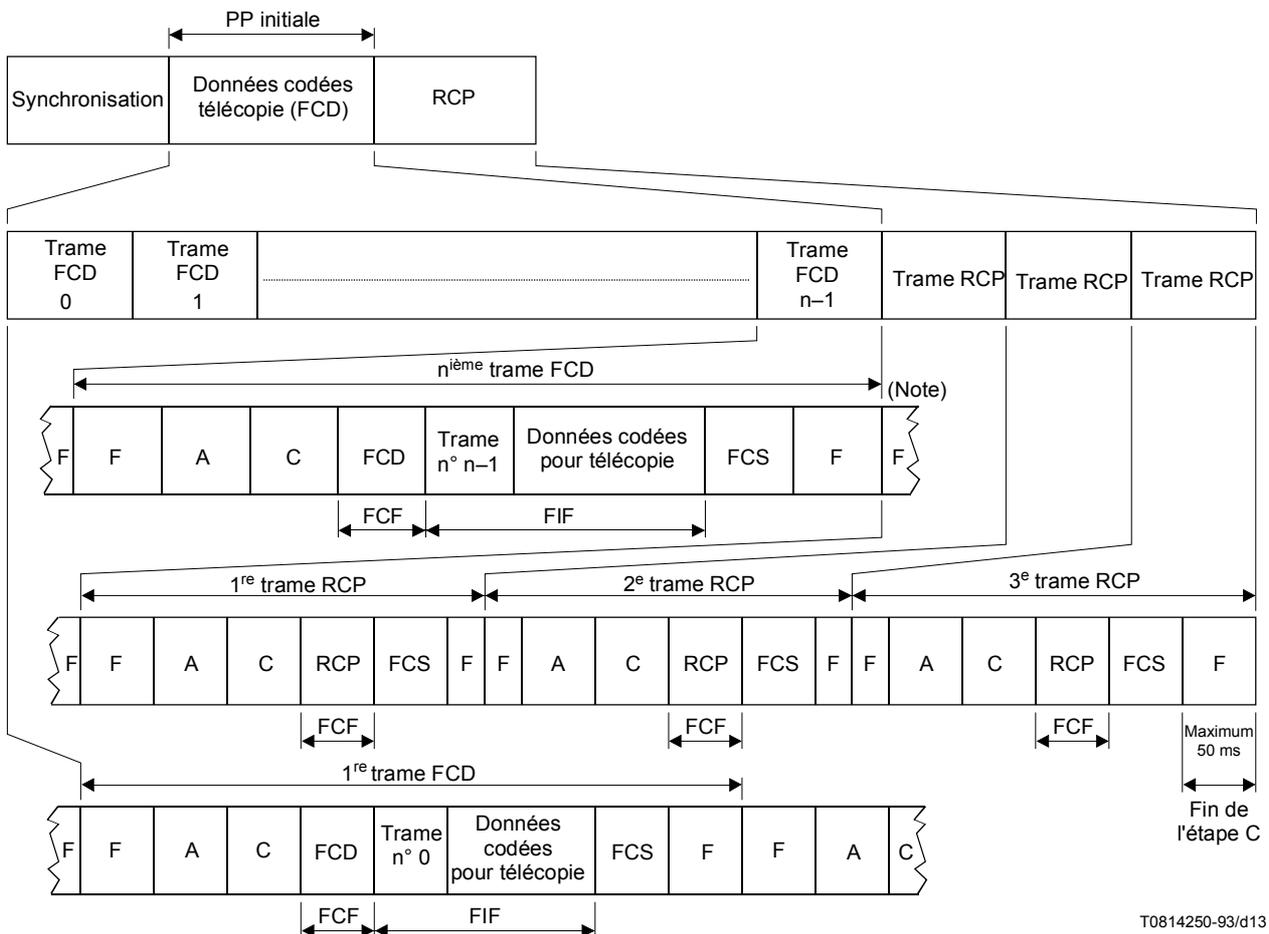
A.3 Format de message

Une structure de trame de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC, *high-level data link control*) est utilisée pour toutes les procédures relatives aux messages de télécopie codés binaires. Cette structure HDLC de base est constituée d'un certain nombre de trames subdivisées en un certain nombre de champs. Cela permet l'étiquetage des trames et le contrôle des erreurs.

Les Figures A.1 et A.2 donnent des exemples de format utilisé pour les signaux codés binaires, montrant une structure de trame de page partielle (PP) initiale et une structure de trame PP finale.

Dans les descriptions suivantes relatives aux champs, les bits sont émis dans l'ordre de leur poids décroissant, c'est-à-dire de gauche à droite, tels qu'ils sont imprimés. Le numéro de trame est le seul à faire exception à cette règle (voir § A.3.6.1).

L'équivalence entre les symboles de notation binaire et la condition significative du code des signaux doit être conforme aux dispositions de la Rec. UIT-T V.1.



T0814250-93/d13

NOTE – Voir § A.3.2.

Figure A.1/T.4 – Structure de trame de page partielle (PP) initiale

A.3.1 Synchronisation

Une séquence de synchronisation précédera toutes les informations codées binaires dès qu'une nouvelle émission débute. La synchronisation sera une séquence de conditionnement et une série de séquences de fanion de 200 ms nominal avec une tolérance de +100 ms.

NOTE – Les fanions continus ont deux zéros qui se suivent comme indiqué ci-après:

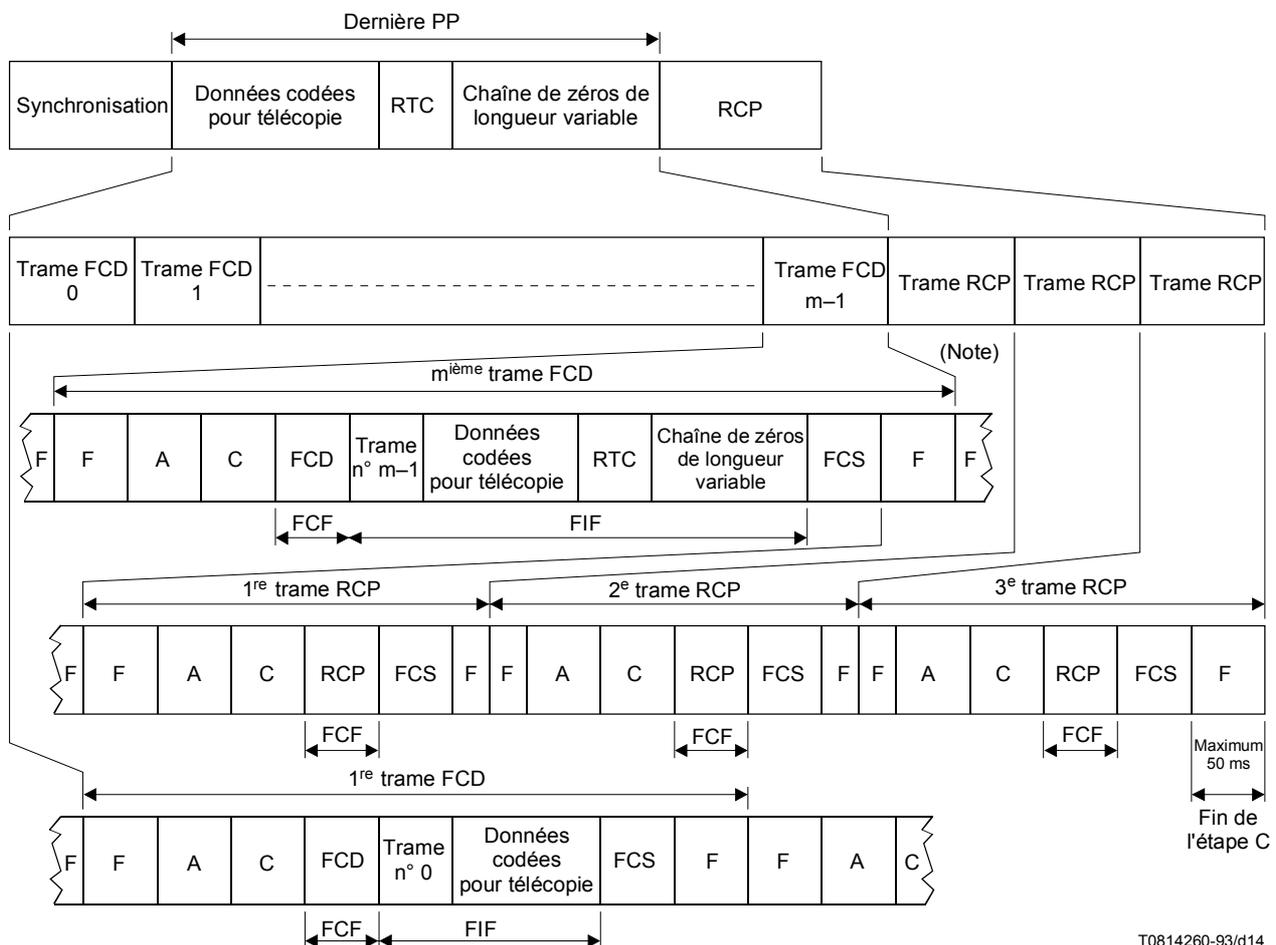
... 0111 1110 0111 1110 0111 1110 ...

A.3.2 Séquence de fanions (F)

La séquence de fanions de la trame HDLC à huit bits est utilisée pour indiquer le début et la fin de la trame de la procédure de message de télécopie. La séquence de fanions sert à établir la synchronisation de bits et de trames. Pour faciliter cela, la synchronisation définie au § A.3.1 doit avoir lieu avant la première trame. Les trames suivantes et la fin de la dernière trame doivent avoir une ou plusieurs de ces séquences de fanions.

Format: 0111 1110

NOTE – Le premier fanion d'une trame peut être le dernier fanion de la trame précédente.



NOTE – Voir § A.3.2.

Figure A.2/T.4 – Structure de trame de la dernière page partielle (PP)

A.3.3 Champ d'adresse (A)

Le champ d'adresse de la HDLC à huit bits a pour objet de fournir l'identification d'un ou de plusieurs postes spécifiques dans une configuration multipoint. En cas de transmission sur le réseau téléphonique général commuté, ce champ est limité à un seul format.

Format: 1111 1111

A.3.4 Champ de commande (C)

Le champ de commande de la HDLC à huit bits permet de coder la commande propre à la procédure de message de télécopie.

Format: 1100 X000

Le bit X est mis à 0 pour la trame de données codées pour télécopie (FCD, *facsimile coded data frame*) et la trame retour à la commande pour trame de page partielle (RCP, *return to control for partial page frame*).

A.3.5 Champ de commande pour télécopie (FCF, *facsimile control field*)

Afin de permettre la distinction entre la trame données codées pour télécopie (FCD, *facsimile coded data frame*) et la trame retour à la commande pour trame de page partielle (RCP, *return to control for partial page frame*), le champ de commande pour télécopie (FCF, *facsimile control field*) pour la procédure par action dans le message est défini comme suit:

- 1) le FCF pour la trame FCD.

Format: 0110 0000

- 2) le FCF pour la trame RCP.

Format: 0110 0001

A.3.6 Champ d'information pour télécopie (FIF, *facsimile information field*)

Le champ d'information pour télécopie a une longueur de 257 ou de 65 octets (voir Note 1) et il est divisé en deux parties: le numéro de trame et le champ de données pour télécopie (voir Note 2).

NOTE 1 – Cela n'inclut pas le bourrage de bits pour écarter des séquences de fanions non valables.

NOTE 2 – Il n'y a pas de champ d'information dans la trame RCP.

A.3.6.1 Numéro de trame

Il s'agit d'un numéro binaire de huit bits. Le numéro de trame est la première série de huit bits d'un champ d'information de télécopie. Le bit de plus faible poids est transmis en premier.

Le numéro de trame de 0 à 255 (le numéro maximal est 255) est utilisé pour identifier le champ de données de télécopie (voir l'Annexe A/T.30).

La trame 0 est transmise en premier dans chaque bloc.

A.3.6.2 Champ de données de télécopie

Les schémas de codage spécifiés au paragraphe 4 s'appliquent avec les notes suivantes:

- 1) le champ de données de télécopie a une longueur de 256 ou de 64 octets;
- 2) la ligne d'exploration codée complète est la somme des bits de données et des bits EOL. Pour le schéma de codage bidimensionnel facultatif décrit au § 4.2, la ligne d'exploration codée complète est la somme des bits données, des bits EOL et d'un bit marqueur;
- 3) à la fin du champ de données de télécopie, des bits de complément peuvent être utilisés. Si nécessaire, pour alignement sur les limites des octets et les limites des trames (voir Notes 1 et 2). Le format est une chaîne de zéros de longueur variable.

NOTE 1 – Le récepteur est capable de recevoir tant les bits de complément que les bits de remplissage.

NOTE 2 – La longueur du champ de données de télécopie de la trame finale comportant le signal RTC peut être inférieure à 256 ou à 64 octets.

A.3.7 Séquence de contrôle de trame (FCS, *frame checking sequence*)

La séquence de contrôle de trame (FCS) est une séquence de 16 bits (voir § 5.3.7/T.30).

A.3.8 Retour à la commande de page partielle (RCP, *return to control for partial page*)

La fin d'une émission portant sur une page partielle est signalée par l'envoi de trois trames RCP consécutives (voir Note).

A la suite de ces trames RCP, l'émetteur envoie les commandes post-message avec le format de trame et le débit binaire des signaux de commande définis dans l'Annexe A/T.30.

NOTE – La séquence de fanions suivant la dernière trame RCP sera inférieure à 50 ms.

Annexe B

Mode facultatif de transfert de fichier

B.1 Introduction

La présente annexe spécifie les caractéristiques techniques du transfert de fichier pour les terminaux du Groupe 3.

Le transfert de fichier est une fonction facultative du Groupe 3, permettant de transmettre tout fichier de données avec ou sans informations supplémentaires concernant le fichier à transmettre.

Le contenu du fichier de données lui-même peut être de n'importe quelle sorte de codage.

Le transfert de fichier appliqué aux terminaux du Groupe 3 est fondé sur la Rec. UIT-T T.30 et sur l'Annexe A (mode de correction d'erreurs).

Etant donné que les fichiers doivent être transférés de manière fiable, il est obligatoire dans le contexte de l'Annexe C d'utiliser le mode de correction d'erreurs décrit dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30.

Du point de vue du service, le transfert de fichiers est défini dans la Rec. UIT-T F.551 où l'alignement technique des différentes applications télématiques (Groupe 3 et Groupe 4) est réalisé.

B.2 Définitions

Les définitions données dans la présente Recommandation et dans la Rec. UIT-T T.30 s'appliquent dans le cadre de la présente annexe, à moins qu'elles ne soient explicitement modifiées.

B.3 Références normatives

Outre la présente Recommandation et la Rec. UIT-T T.30, la présente annexe fait référence à d'autres Recommandations UIT-T et Normes ISO:

- [1] Recommandation UIT-T T.50 (1992), *Alphabet international de référence (ancien alphabet international n° 5 ou AIS) – Technologies de l'information – Jeux de caractères codés à 7 bits pour l'échange d'informations.*
- [2] Recommandation UIT-T X.209 (1988), *Spécification des règles de codage de base pour la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).*
- [3] Recommandation UIT-T T.434 (1999), *Format de transfert de fichiers binaires pour les services télématiques.*
- [4] ISO 9735:1988, *Echange de données informatisées pour l'administration, le commerce et le transport (EDIFACT) – Règles de syntaxe au niveau de l'application.*
- [5] Recommandation UIT-T F.551 (1993), *Recommandation de service pour le transfert télématique de fichiers dans les services téléfax 3, téléfax 4, télétex et de messagerie.*

- [6] Recommandation UIT-T T.51 (1992), *Jeux de caractères latins codés pour services de télématique*.
- [7] ISO/CEI 8859-1:1998, *Technologies de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 1: Alphabet latin n° 1*.
- [8] Recommandation UIT-T G.726 (1990), *Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (MICDA) à 40, 32, 24, 16 kbit/s*.

B.4 Définition des différents modes de transfert de fichiers

Quatre modes de transfert de fichiers existent à l'heure actuelle:

- mode de transfert de base (BTM, *basic transfer mode*)
- mode de transfert de document (DTM, *document transfer mode*)
- transfert de fichiers binaires (BFT, *binary file transfer*)
- transfert EDIFACT (EDI, *EDIFACT transfer*)

On trouvera dans la Rec. UIT-T F.551 [5] des explications concernant l'utilisation de ces quatre modes différents de transfert de fichiers du point de vue du service.

Les versions ultérieures de la présente Recommandation et de la Rec. UIT-T T.30 pourront définir des modes supplémentaires de transfert de fichiers, outre les quatre modes énumérés ci-dessus.

B.4.1 mode de transfert de base (BTM, *basic transfer mode*): le mode de transfert de base permet à l'utilisateur d'un télécopieur du Groupe 3 d'échanger les fichiers de toutes sortes (fichiers binaires, documents générés par traitement de texte, phototrames, etc.) sans aucune information supplémentaire.

B.4.2 mode de transfert de document (DTM, *document transfer mode*): le mode de transfert de document permet à l'utilisateur d'un télécopieur du Groupe 3 d'échanger les fichiers de toutes sortes, avec des informations supplémentaires lisibles par l'utilisateur et regroupées dans une description de fichier.

La description de fichier est une information structurée concernant le fichier (par exemple, le nom du fichier, le type du fichier, le codage du fichier, etc.). A la réception, cette information peut être traitée automatiquement ou peut être lue par l'utilisateur.

La description de fichier est transmise en en-tête du fichier de données lui-même et concaténée avec celui-ci.

B.4.3 transfert de fichiers binaires (BFT, *binary file transfer*): le transfert de fichiers binaires permet à l'utilisateur d'un télécopieur du Groupe 3 d'échanger des fichiers de toutes sortes, avec des informations supplémentaires regroupées dans une description de fichier et traitées automatiquement à la réception.

La description de fichier est un document structuré qui contient des informations concernant le fichier (par exemple, le nom du fichier, les types des données qu'il contient, etc.) et qui est destiné à être traité automatiquement à la réception.

Les règles de codage applicables pour coder la description de fichier sont techniquement alignées sur les règles de codage FTAM (transfert de fichier, accès et gestion) (codage conforme à la Rec. UIT-T X.209 [2]).

La description de fichier est transmise en en-tête du fichier de données lui-même et concaténée dans celui-ci.

Pour une description technique du transfert de fichiers binaires, on se reportera à la Rec. UIT-T T.434 [3] et à l'Annexe B/T.30 et Appendice VI/T.30.

B.4.4 transfert EDIFACT: le transfert EDIFACT permet à l'utilisateur d'un télécopieur du Groupe 3 d'échanger des fichiers EDIFACT codés conformément aux règles de l'ISO 9735 [4].

B.4.5 transfert de données vocales: le mode de transfert de données vocales permet à l'utilisateur d'un télécopieur du Groupe 3 d'échanger des données vocales codées. Ce transfert se fait à l'aide du mode de transfert de base décrit au § B.4.1 avec les règles d'application exposées ci-dessous, ou à l'aide du transfert de fichiers binaires (voir Note).

NOTE – La négociation et le transfert du codage vocal au-delà du format de base peuvent être effectués à l'aide du BFT et appellent un complément d'étude. Pour réaliser le transfert du codage vocal de base (MICDA à 32 kbit/s – Rec. UIT-T G.726) dans le mode de transfert de fichiers binaires de type T.434, la référence d'application doit utiliser l'identificateur d'objet suivant:

Forme abrégée: 2.6.1.0.0.12.1.4 (Rec. UIT-T X.420).

Forme longue: IPMSObjectIdentifiers {joint-iso-itu-t(2) mhs(6) ipms(1) modules(0) object-identifiers(0) version-1994(0)}

id-eit ID::={id-ipms 12}

id-eit-voice ID::={id-eit 1}

id-voice-g726-32k-adpcm ID::={id-eit-voice 4}.

Pour conserver la sémantique complète d'un message vocal (dont le nom énoncé, l'identité de l'expéditeur et éventuellement la sémantique de retransmission), il faut que le codage vocal de base (MICDA à 32 kbit/s – Rec. UIT-T G.726) soit transféré comme un message vocal VPIM (voir RFC 2421) dans le mode de transfert de fichiers binaires de type T.434. Dans ce cas, le fichier doit être identifié à l'aide de l'étiquette mime-média-type de la Rec. UIT-T T.434, ayant la valeur suivante:

Multipart/voice-message (RFC 2421)

Règles d'application régissant le transfert de données vocales à l'aide du BTM:

s'agissant de la structure de l'information transmise dans le transfert de données vocales, il est recommandé d'utiliser le format de données de sortie MICDA à 32 kbit/s, décrit dans la Rec. UIT-T G.726 [8]. Le bit de plus faible poids (LSB, *least significant bit*) est envoyé en premier dans la transmission de données.

Selon le codage conforme à la Rec. UIT-T G.726, les mots codes à 4 bits DOIVENT être regroupés en octets de la façon suivante:

le premier mot code (A) est placé dans les quatre bits de plus faible poids du premier octet, le bit de plus faible poids du mot code (A0 à la Figure B.1, qui correspond au bit 4 de I dans le Tableau 8/G.726) se trouvant dans le bit de plus faible poids de l'octet; le deuxième mot code (B) est placé dans les quatre bits de plus fort poids du premier octet, le bit de plus fort poids (MSB, *most significant bit*) du mot code (B3 à la Figure B.1, qui correspond au bit 1 de I dans le Tableau 8/G.726) se situant dans le bit de plus fort poids de l'octet. Les paires suivantes de mots codes sont regroupées de la même façon en octets successifs, le premier mot code de chaque paire étant placé dans les quatre bits de plus faible poids de l'octet.

Il est préférable de prolonger l'échantillon vocal en ajoutant un silence, afin que la valeur codée comporte un nombre pair de mots codes. Toutefois, si l'échantillon vocal comprend un nombre impair de mots codes, le dernier mot code est alors ignoré.

	B3	B2	B1	B0	A3	A2	A1	A0	
MSB →	7	6	5	4	3	2	1	0	← LSB

Figure B.1/T.4 – Mappage d'octets/MICDA à 32 kbit/s

Le codeur et le décodeur vocaux sont réinitialisés avant le début du codage/décodage.

B.5 Codage de la description de fichier

B.5.1 Mode de transfert de base (BTM)

Le mode BTM ne nécessite la transmission d'aucune information supplémentaire. Par conséquent, il n'existe pas de description de fichier dans ce mode, et seul le fichier lui-même est transmis.

B.5.2 Mode de transfert de document (DTM)

Le jeu de caractères qui doit être utilisé pour le codage de la description de fichier est le jeu primaire de caractères graphiques défini dans la Rec. UIT-T T.51 [6] plus le caractère "ESPACE" (celui-ci se trouve à la position 2/0 du tableau).

NOTE 1 – Ce jeu de caractères est exactement le même que celui de l'Alphabet international n° 5 (Recommandation T.50 [1]) et celui de la partie gauche du jeu de caractères de l'ISO 8859-1 [7].

Codage d'une description de fichier émise par un télécopieur du Groupe 3

On trouvera dans la Rec. UIT-T F.551 [5] des détails concernant l'utilité des différents champs de la description de fichier énumérés ci-dessous.

CR LF	6.1	: INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES :		
CR LF	1	: NOM DE FICHIER :		
CR LF			[nom de fichier]	(72 caractères au maximum)
CR LF	2	: RÉFÉRENCE D'APPLICATION :		
CR LF			[référence d'application]	(72 caractères au maximum)
CR LF	3	: TYPE :		
CR LF			[code]	(72 caractères au maximum)
CR LF	4	: ENVIRONNEMENT :		
CR LF	4.1	: TERMINAL :		
CR LF			[terminal]	(72 caractères au maximum)
CR LF	4.2	: SYSTÈME D'EXPLOITATION :		
CR LF			[système d'exploitation]	(72 caractères au maximum)
CR LF	4.3	: PROGRAMME :		
CR LF			[programme]	(72 caractères au maximum)
CR LF	4.4	: JEU DE CARACTÈRES :		
CR LF			[jeu de caractères machine]	(72 caractères au maximum)
CR LF	5	: DERNIÈRE RÉVISION :		
CR LF			[dernière révision]	(72 caractères au maximum)
CR LF	6	: LONGUEUR :		
CR LF			[longueur du fichier]	(72 caractères au maximum)
CR LF	7	: RÉPERTOIRE :		
CR LF			[nom du répertoire]	(72 caractères au maximum)
CR LF	8	: RÉSERVÉ :		
CR LF			[réservé]	(72 caractères au maximum)
CR LF	9	: NOM DE L'AUTEUR :		
CR LF			[nom de l'auteur]	(72 caractères au maximum)
CR LF	10	: CHAÎNE DE CARACTÈRES VISIBLE DE L'UTILISATEUR :		
CR LF			[[commentaires de l'utilisateur]]	(8 lignes, 72 caractères par ligne au maximum)
CR LF	11	: LONGUEUR ULTÉRIEURE DE FICHIER :		
CR LF			[longueur ultérieure du fichier]	(72 caractères au maximum)

CR LF	12	: STRUCTURE :		
CR LF			[structure]	(72 caractères au maximum)
CR LF	13	: ACTIONS PERMISES :		
CR LF			[actions permises]	(72 caractères au maximum)
CR LF	14	: QUALIFICATION LÉGALE :		
CR LF			[qualification légale]	(72 caractères au maximum)
CR LF	15	: CRÉATION :		
CR LF			[date et heure de création]	(72 caractères au maximum)
CR LF	16	: DERNIER ACCÈS EN LECTURE :		
CR LF			[dernier accès en lecture]	(72 caractères au maximum)
CR LF	17	: IDENTITÉ DU DERNIER MODIFICATEUR :		
CR LF			[identité du dernier modificateur]	(72 caractères au maximum)
CR LF	18	: IDENTITÉ DU DERNIER LECTEUR :		
CR LF			[identité du dernier lecteur]	(72 caractères au maximum)
CR LF	19	: RÉCEPTEUR :		
CR LF			[récepteur]	(72 caractères au maximum)
CR LF	20	: VERSION TFT :		
CR LF			[version TFT]	(72 caractères au maximum)
CR LF	21	: COMPRESSION :		
CR LF			[compression]	(72 caractères au maximum)
CR LF				

NOTE 2 – Lorsqu'un seul ensemble "[]" est utilisé, l'élément concerné doit se trouver sur une seule ligne. Lorsque la combinaison "[[]]" est utilisée, l'élément concerné peut se trouver sur plusieurs lignes.

NOTE 3 – Les versions futures de l'Annexe C pourront ajouter des champs d'information supplémentaires. Le fonctionnement du terminal ne doit pas être affecté par des champs inconnus.

NOTE 4 – La description de fichier doit contenir au moins l'information suivante:

CR LF	6.1	: INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES :		
CR LF	1	: NOM DE FICHIER :		
CR LF			[nom du fichier]	(72 caractères au maximum)
CR LF				
CR LF				

B.5.3 Transfert de fichiers binaires (BFT)

La structure de l'information supplémentaire qui doit être transmise est décrite dans la Rec. UIT-T T.434 [3].

B.5.4 Transfert EDIFACT

Le transfert de fichiers EDIFACT ne nécessite pas de description de fichier.

La structure de l'information à transmettre est décrite dans l'ISO 9735 [4].

B.6 Format de message – Structure des blocs

La structure des blocs de données émis dans le mode de correction d'erreurs est la même structure utilisée dans la présente Recommandation lors de l'émission des données codées pour télécopie (voir la description correspondante à l'Annexe A), à l'exception du dernier bloc (voir plus loin).

La séquence des octets est transmise en commençant par le bit de plus faible poids du premier octet.

Comme dans le cas normal, le terminal émetteur indique la taille de trame dans le contenu de la trame DCS (voir Tableau 2/T.30). Les valeurs de la taille de trame pouvant être utilisées sont 256 ou 64 octets.

A la fin de la transmission du fichier, le terminal émetteur peut envoyer un bloc d'une taille inférieure à 256 trames. Ce bloc s'appelle bloc court.

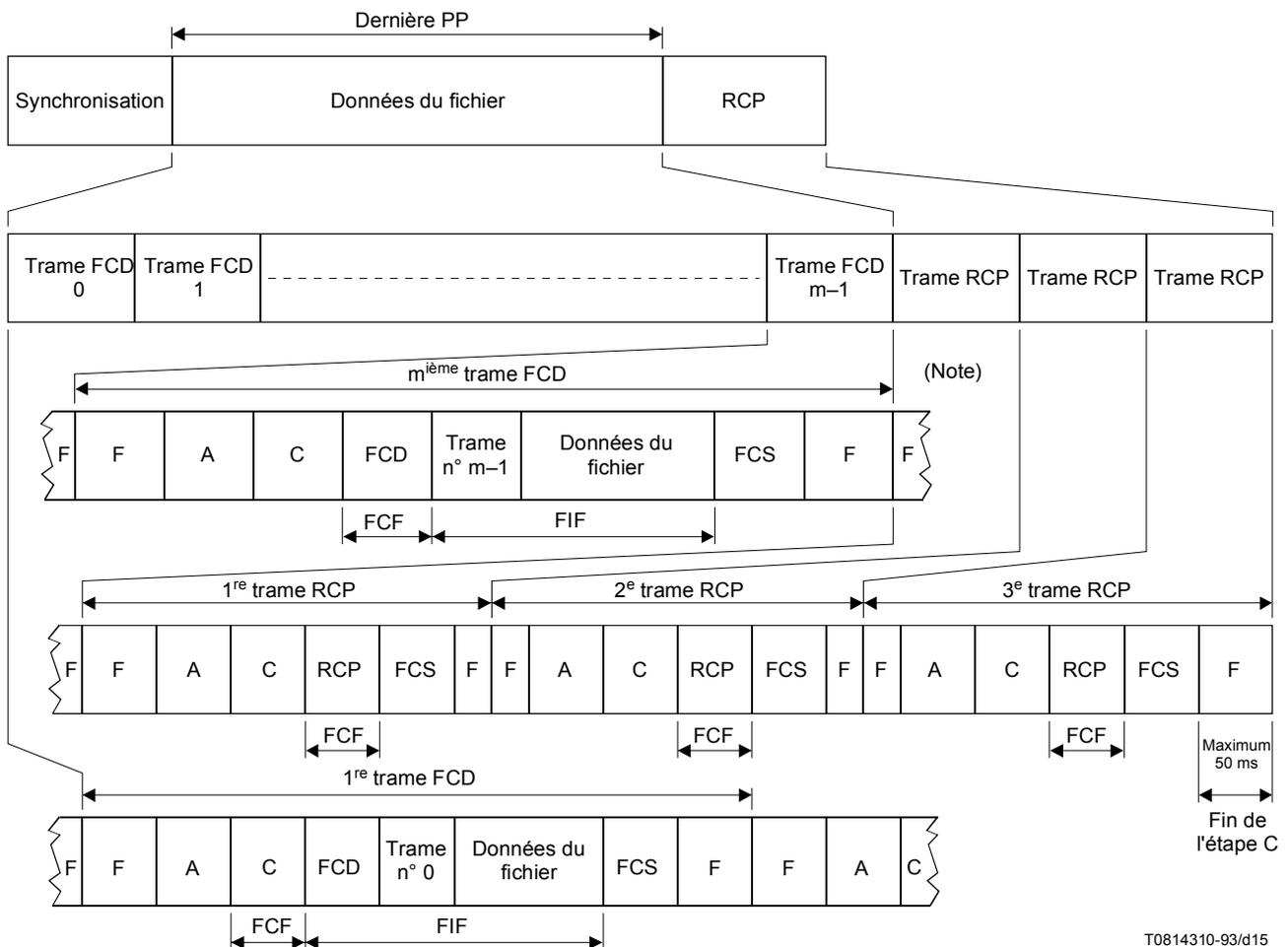
La taille de la dernière trame de ce bloc court peut être inférieure à 256 ou 64 octets.

Les codes de la Rec. UIT-T T.4 contiennent une "fin de page" (mot de code RTC) qui permet de localiser les bits de remplissage insérés généralement à la fin de la dernière trame du dernier bloc pour l'alignement sur limite d'octet ou limite de trame (voir § A.3.6.2).

Etant donné qu'un tel mot de code général de "fin de page" ne peut exister dans le transfert de fichier en raison des différentes sortes de fichiers transférés, la dernière trame du bloc court ne doit pas contenir de bits de remplissage.

Par conséquent, l'émetteur doit être en mesure d'envoyer une dernière trame contenant moins de 256 ou 64 octets de données.

La Figure B.2 représente la structure du bloc court.



T0814310-93/d15

NOTE – Voir § A.3.2.

Figure B.2/T.4 – Structure de trame du dernier bloc

B.7 Aspects liés au protocole

B.7.1 Abréviations

Les abréviations figurant dans la Rec. UIT-T T.30 et utilisées dans la présente annexe sont énumérées ci-dessous:

DCS	signal de commande numérique (<i>digital command signal</i>)
DIS	signal d'identification numérique (<i>digital identification signal</i>)
DTC	commande d'émission numérique (<i>digital transmit command</i>)
PPS-EOM	signal de page partielle-fin de message (<i>partial page signal-end of message</i>)
PPS-EOP	signal de page partielle-fin de procédure (<i>partial page signal-end of procedure</i>)
PPS-MPS	signal de page partielle-signal pour plusieurs pages (<i>partial page signal-multi page signal</i>)
PPS-NULL	signal de limite de page partielle (<i>partial page boundary signal</i>)

B.7.2 Etape B de la Rec. UIT-T T.30 (Procédure précédant le message)

Les télécopieurs du Groupe 3 négocient le choix du mode de transfert de fichiers entre les modes mentionnés plus haut (BTM, DTM, BFT et EDIFACT) en utilisant les trames habituelles DIS/DTC/DCS du protocole de la Rec. UIT-T T.30.

Les champs d'information pour télécopie des trames DIS/DTC/DCS contiennent des bits spécifiques pour les modes de transfert de fichiers. Voir les attributions des bits données dans le Tableau 2/T.30.

NOTE – L'utilisation du fichier d'information du service de télécopie (FSI, *facsimile service info*) devra faire l'objet d'un complément d'étude.

B.7.3 Règles d'application spécifiques du protocole T.30

Le présent sous-paragraphe ne s'applique pas au transfert de fichiers binaires. On trouvera à l'Annexe B/T.30 et à l'Appendice VI/T.30 des précisions relatives aux règles d'application spécifiques du protocole T.30 pour le BFT.

Il existe des règles d'application spécifiques du protocole T.30 concernant les commandes après le message pour le transfert de fichiers:

- les commandes d'interruption de procédure après le message (PPS-PRI-Q, *procedure interrupt post-message command*) ne doivent pas être utilisées;
- étant donné que les fichiers doivent être transmis entièrement, les signaux EOR-Q ne sont pas permis. Lorsque l'émetteur reçoit quatre fois une demande PPR, la vitesse du modem doit être réduite (en utilisant la commande CTC) ou bien le télécopieur du Groupe 3 doit passer à l'étape E (émission du DCN et libération de la communication). En cas d'échec, le fichier doit être retransmis entièrement.

D'autres commandes après le message continuent à assurer largement leurs fonctions usuelles comme les décrit l'Annexe A/T.30 (mode de correction d'erreurs):

- les commandes PPS-NULL servent normalement à séparer les blocs du mode de correction d'erreurs;
- les commandes PPS-MPS d'indication de limite de page remplacent les commandes PPS-NULL à la fin des fichiers intermédiaires lorsque plusieurs fichiers sont transmis au cours de la même communication;
- la commande PPS-EOP est envoyée à la fin du dernier bloc du dernier fichier transmis;

- les commandes PPS-EOM sont envoyées à la fin des fichiers intermédiaires lorsque plusieurs fichiers doivent être transmis au cours de la même communication et qu'un changement de mode de communication est désiré.

Annexe C

Mode facultatif d'émission de caractères

C.1 Introduction

La présente annexe spécifie les caractéristiques techniques du mode d'émission de caractères pour les télécopieurs du Groupe 3.

Le mode d'émission de caractères est un mode facultatif des télécopieurs du Groupe 3, permettant de transmettre des documents codés en caractères au moyen du protocole T.30.

Le mode d'émission de caractères est fondé sur la Rec. UIT-T T.30 et sur l'Annexe A (mode de correction d'erreurs).

Etant donné que les documents codés en caractères doivent être transférés de manière fiable, il est obligatoire dans le contexte de la présente annexe d'utiliser le mode de correction d'erreurs décrit dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30.

C.2 Définitions

Les définitions données dans la présente Recommandation et dans la Rec. UIT-T T.30 s'appliquent, à moins qu'elles ne soient explicitement modifiées.

C.3 Références normatives

Outre la présente Recommandation et la Rec. UIT-T T.30, la présente annexe fait référence à d'autres Recommandations UIT-T/Normes ISO:

- Recommandation UIT-T T.51 (1992), *Jeux de caractères latins codés pour services de télématique*.
- ISO/CEI 8859-1:1998, *Technologies de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 1: Alphabet latin n° 1*.

C.4 Jeu de caractères graphiques – Répertoire et codage

C.4.1 Répertoire des caractères graphiques

Le répertoire de caractères graphiques qui représente les caractères graphiques autorisés pour le mode d'émission de caractères et qui les décrit est celui de l'ISO/CEI 8859-1, en plus du répertoire des caractères utilisés pour le dessin des fenêtres et qui est un sous-ensemble du jeu enregistré de l'UIT-T ISO 72.

Pour le mode d'émission de caractères des télécopieurs du Groupe 3, les positions de caractères suivantes sont exclues: 4/4...4/11, 4/13...4/15, 5/11...5/14, 6/0...6/13, 7/0...7/15.

Un télécopieur du Groupe 3, assurant le mode d'émission de caractères, ne doit émettre aucun caractère graphique n'appartenant ni au répertoire ISO/CEI 8859-1 ni au répertoire des caractères de dessin de fenêtres.

La possibilité de prendre en compte d'autres caractères graphiques (caractères graphiques à usage national par exemple) doit faire l'objet d'un complément d'étude.

C.4.2 Codage des caractères graphiques

Le codage des caractères graphiques n'est pas celui du tableau de code donné dans l'ISO/CEI 8859-1; il doit suivre les règles de codage de la Rec. UIT-T T.51.

Les caractères graphiques sont codés sur des octets (c'est l'environnement à 8 bits de la Rec. UIT-T T.51).

La partie gauche du tableau (les octets "0/0" à "7/15") est fixée comme étant le jeu de caractères primaire de la Rec. UIT-T T.51 (voir Figure 1/T.51). Cette partie est fixée **par défaut**; les séquences de désignation et d'appel définies dans la Rec. UIT-T T.51 ne doivent alors pas être utilisées avant la transmission de ces caractères.

Le caractère "ESPACE" est codé par "2/0".

La partie droite du tableau (les octets "8/0" à "15/15") est fixée comme étant le jeu de caractères supplémentaire de la Rec. UIT-T T.51 (voir Figure 2/T.51). Cette partie est fixée **par défaut**; les séquences d'appellation et d'invocation définies dans la Rec. UIT-T T.51 ne doivent alors pas être utilisées avant la transmission de ces caractères.

Certains caractères graphiques représentés dans l'ISO/CEI 8859-1 nécessitent pour être codés deux octets du tableau de code à 8 bits susmentionné. A titre d'exemple, les caractères diacritiques nécessitent deux octets: le signe diacritique suivi du caractère de base.

L'utilisation d'un caractère de dessin de fenêtre nécessite une fonction d'inversion simple SS2 avant le code à 8 bits du caractère lui-même. Il s'ensuit que la transmission de chaque caractère de dessin de fenêtre requiert deux octets pour la transmission: la fonction SS2 suivie par le code du caractère.

SS2 est "la fonction d'inversion simple deux" telle qu'elle est décrite dans la Rec. UIT-T T.51. Elle est codée par l'octet "1/9".

Ainsi, conformément aux règles de la Rec. UIT-T T.51, le répertoire des caractères de dessin de fenêtres est le jeu de caractères graphiques "G2".

Ce répertoire est fixé comme G2 **par défaut**, et la séquence de désignation définie dans la Rec. UIT-T T.51 ne doit donc pas être utilisée.

C.4.3 Repli en cas de caractères graphiques non supportés par le répertoire ISO/CEI 8859-1

Lorsqu'un caractère du répertoire ISO/CEI 8859-1 ou du répertoire des caractères de dessin de fenêtres est reçu par un télécopieur du Groupe 3 ne l'autorisant pas, il est nécessaire d'avoir un comportement de repli afin que la réception du document puisse continuer.

Le comportement de repli peut être le suivant:

- à la réception d'un caractère diacritique non autorisé, le récepteur le considère comme un caractère de base et ignore le signe diacritique;
- à la réception d'un caractère de base non autorisé, le récepteur le considère comme un autre caractère de base.

C.5 Format de page

Le format des pages codées en caractères est fixé de la manière suivante:

- format vertical de base avec **55 lignes de 77 caractères**.

NOTE 1 – Le format avec 55 lignes par page permet d'imprimer le texte reçu à 6 lignes/pouce.

NOTE 2 – La longueur maximale des pages est de 55 lignes. Des pages plus courtes sont autorisées.

NOTE 3 – Les formats de page différents doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

C.6 Fonctions de commande

Les fonctions de commande agissent sur la mise en page du document (changement de ligne, etc.) et permettent de tenir compte ou non des attributs des caractères.

Certaines fonctions de commande sont représentées par un seul octet; d'autres (ayant des paramètres) sont représentées par une séquence commençant par le code CSI ("9/11").

Si le terminal récepteur reçoit une fonction de commande qu'il ne peut traiter, il doit simplement l'ignorer et procéder normalement.

Si le terminal récepteur reçoit une fonction de commande qu'il peut traiter, mais dont les paramètres sont inconnus, il doit également ignorer la demande correspondante.

NOTE – Il incombe au terminal émetteur de fournir le format d'émission correct. Si le terminal émetteur fournit un format incorrect, celui-ci ne sera pas nécessairement rejeté par le terminal récepteur, mais les résultats ne peuvent être connus d'avance.

C.6.1 Fonctions de commande codées sur un seul octet applicables au mode d'émission de caractères

Les fonctions de commande codées sur un seul octet, applicables au mode d'émission de caractères sont les suivantes:

LF:	changement de ligne (<i>line feed</i>):	0/10
FF:	changement de page (<i>form feed</i>):	0/12
CR:	retour chariot (<i>carriage return</i>):	0/13
HT:	tabulation horizontale (<i>horizontal tabulation</i>):	0/9
SS2:	fonction d'inversion simple deux (<i>single shift two</i>):	1/9
CSI:	introduceur de séquence de commande (<i>control sequence introducer</i>):	9/11

Un télécopieur du Groupe 3 ne doit pas émettre de séquence d'échappement (commençant par le caractère de commande "ESC").

NOTE 1 – D'autres fonctions de commande codées sur un seul octet doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

NOTE 2 – Les valeurs des codes des fonctions LF, FF, CR, SS2 et CSI sont alignées sur la Rec. UIT-T T.51.

C.6.2 Fonctions de commande avec paramètres applicables au mode d'émission de caractères

Le mode d'émission de caractères implémente certaines fonctions de commande avec paramètres qui sont décrites dans la suite de la présente annexe.

Les fonctions de commande avec paramètres se composent de séquences de commande commençant par l'introduceur de séquence de commande (CSI, *control sequence introducer*) suivi d'un ou plusieurs octets.

NOTE – Les règles de codage des fonctions de commande dans le cadre de la présente annexe sont alignées sur la Rec. UIT-T T.51.

C.6.3 Fonctions de commande pour les opérations de mise en page

C.6.3.1 Initiateur de page

"L'initiateur de page" doit être utilisé au début de chaque page.

Code: CR FF (0/13 0/12)

C.6.3.2 Fin de ligne

La "fin de ligne" doit être utilisée à la fin de chaque ligne, sauf pour la dernière ligne de la dernière page codée en caractères.

Code: CR LF (0/13 0/10)

NOTE – La "fin de ligne" permet d'envoyer des lignes de moins de 77 caractères.

C.6.3.3 Fin de la dernière page codée en caractères

La "fin de la dernière page codée en caractères" doit être utilisée à la fin de la dernière page codée en caractères.

Code: CR FF (0/13 0/12)

C.6.3.4 Tabulation horizontale

La tabulation horizontale déplace la position active à la marque suivante de tabulation horizontale. Les marques de tabulation horizontale sont définies par pas de 5 caractères, la première étant située au cinquième caractère de la ligne.

C.6.4 Fonctions de commande pour les attributs des caractères

Les attributs des caractères permettent de modifier le rendu des caractères.

Le rendu graphique est sélectionné par la fonction de commande SGR.

Code: CSI 3/X 6/13 (9/11 3/X 6/13),

la valeur de X dépend de l'attribut (voir Tableau C.1).

L'effet suit immédiatement la fonction et est annulé par une autre fonction SGR ou par un initiateur de page.

Les attributs des caractères ne sont pas négociés. Si l'extrémité réceptrice ne les autorise pas, un comportement de repli est requis (attribut ignoré).

Tableau C.1/T.4

Attribut du caractère	Codage	Disponibilité
Rendu par défaut	CSI 3/0 6/13	Facultatif
En gras	CSI 3/1 6/13	Facultatif
Italique	CSI 3/3 6/13	Facultatif
Souligné simple	CSI 3/4 6/13	Facultatif

C.7 Format de message – Structure des blocs

La structure des blocs de données émis dans le mode de correction d'erreurs est la même structure utilisée dans la présente Recommandation lors de l'émission des données codées pour télécopie (voir la description correspondante à l'Annexe A), à l'exception du dernier bloc (voir plus loin).

La séquence des octets est transmise en commençant par le bit de plus faible poids du premier octet.

Comme dans le cas normal, le terminal émetteur indique la taille de trame dans le contenu de la trame DCS (voir Tableau 2/T.30). Les valeurs de la taille de trame pouvant être utilisées sont 256 ou 64 octets.

A la fin de la transmission d'une page, le terminal émetteur peut envoyer un bloc d'une taille inférieure à 256 trames. Ce bloc s'appelle bloc court.

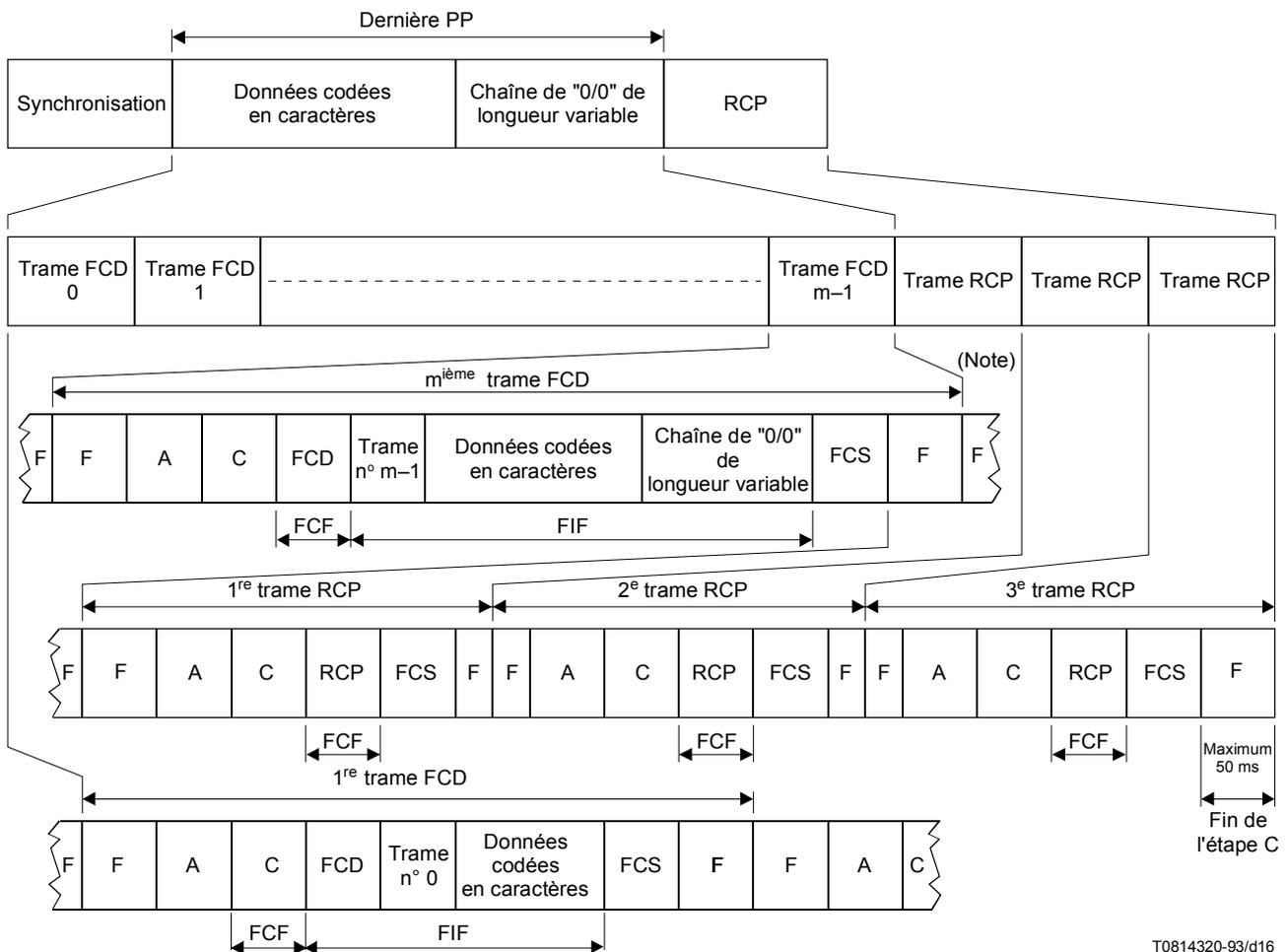
La taille de la dernière trame de ce bloc court peut être inférieure à 256 (ou 64 octets). A la fin de cette dernière trame, on peut utiliser des octets de remplissage pour alignement sur la limite de trame.

Le format est une séquence de longueur variable d'octets "0/0".

Ces octets de remplissage sont insérés entre la dernière "fin de ligne" du document et la fin de trame (il s'agit du même principe appliqué aux données de la présente Recommandation, où les bits de remplissage peuvent être insérés après le code RTC).

Le récepteur doit être en mesure de recevoir des octets de remplissage et de les écarter.

La Figure C.1 représente la structure du bloc court.



NOTE – Voir § A.3.2.

Figure C.1/T.4 – Structure de trame du dernier bloc

C.8 Aspects liés au protocole

C.8.1 Abréviations

Les abréviations figurant dans la Rec. UIT-T T.30 et utilisées dans la présente annexe sont énumérées ci-dessous:

DCS signal de commande numérique (*digital command signal*)

DIS signal d'identification numérique (*digital identification signal*)

DTC	commande d'émission numérique (<i>digital transmit command</i>)
EOR	fin de réémission (<i>end of retransmission</i>)
PPS-EOM	signal de page partielle-fin de message (<i>partial page signal-end of message</i>)
PPS-EOP	signal de page partielle-fin de procédure (<i>partial page signal-end of procedure</i>)
PPS-MPS	signal de page partielle-signal pour plusieurs pages (<i>partial page signal-multi page signal</i>)
PPS-NULL	signal de limite de page partielle (<i>partial page boundary signal</i>)

C.8.2 Etape B de la Rec. UIT-T T.30 (Procédure précédant le message)

Les télécopieurs du Groupe 3 négocient le mode d'émission de caractères en utilisant les trames habituelles DIS/DTC/DCS du protocole de la Rec. UIT-T T.30.

Les champs d'information pour télécopie des trames DIS/DTC/DCS contiennent des bits spécifiques pour le mode d'émission de caractères. Voir la localisation des bits dans le Tableau 2/T.30.

NOTE 1 – L'utilisation de document de commande pour accéder aux services de télécopie évolués devra faire l'objet d'un complément d'étude.

NOTE 2 – Un mécanisme de négociation évolué pourra faire l'objet d'un complément d'étude.

C.8.3 Fin de document, début de page et fin de bloc

Les commandes après le message ont leurs fonctions habituelles définies dans l'Annexe A/T.30 (mode de correction d'erreurs):

- la commande PPS-NULL est normalement utilisée pour séparer les blocs intermédiaires de correction d'erreurs;
- la commande PPS-MPS est envoyée à la fin de chaque page;
- de plus, "l'initiateur de page" (voir § C.6.3.1) est présent au début de chaque page;
- la commande PPS-EOP est envoyée à la fin du dernier bloc du document codé en caractères s'il n'y a pas d'autres documents à transmettre;
- la commande PPS-EOM est envoyée à la fin de chaque document codé en caractères si plusieurs documents doivent être transmis dans la même communication.

L'utilisation de la commande EOR définie dans le § A.4.3/T.30 n'est pas autorisée en mode caractère. Si toutes les trames n'ont pas été correctement reçues après la troisième émission des trames d'erreurs, le terminal émetteur doit alors employer la commande continuer à corriger (CTC, *continue to correct*) (§ A.4.1/T.30).

C.9 Processus de visualisation

On suppose que l'affichage des caractères codés se fait de la gauche vers la droite.

La position de la première ligne de caractères sur la page de télécopie est le 105^e pixel de la 131^e ligne d'exploration (à 3,85 lignes/mm).

La taille de la case-caractères est de 20 pixels de large et de 16 lignes (à 3,85 lignes/mm) de hauteur, et les cases sont concaténées sur toute la page. Les cases n'étant séparées par aucun intervalle, l'implémentation doit ménager un espacement entre les caractères au moment de leur affichage.

Annexe D

Mode de fonctionnement mixte facultatif

D.1 Introduction

La présente annexe spécifie les caractéristiques techniques du mode de fonctionnement mixte facultatif (MM, *mixed mode*) pour les télécopieurs du Groupe 3.

Le mode MM permet le transfert de caractères codés et d'informations de télécopie codées entre terminaux compatibles. En mode MM, il est obligatoire d'utiliser le mode normalisé de correction des erreurs, défini dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30.

La page en mode MM est divisée en tranches horizontales, contenant chacune soit des informations codées pour télécopie, soit des informations codées en caractères mais pas les deux à la fois.

Le contenu du champ d'information est identifié au moyen du champ de commande pour télécopie (voir § D.3). La première tranche peut être codée en caractères ou pour télécopie. Les tranches suivantes sont alternativement codées en caractères ou pour télécopie.

D.2 Définitions

Les définitions données dans la présente Recommandation et dans la Rec. UIT-T T.30 s'appliquent à la présente annexe, à moins qu'elles ne les modifient explicitement.

D.3 Champ de commande pour télécopie (FCF)

Afin de permettre la distinction entre les données codées pour télécopie (FCD, *facsimile coded data*), le retour à la commande pour page partielle (RCP, *return to control for partial page*) et les données codées en caractères (CCD, *character coded data*), le FCF pour la procédure par action dans le message est défini comme suit:

- 1) Le FCF pour la trame FCD:
0110 0000
- 2) Le FCF pour la trame RCP:
0110 0001
- 3) Le FCF pour la trame CCD:
0110 0010

NOTE – Le code 0110 0100 du champ FCF est réservé pour une utilisation future.

D.4 Numérotage des trames

Les trames de chaque page partielle sont numérotées séquentiellement de 0 à 255 au maximum, sans tenir compte du fait que la page partielle se compose de trames FCD et/ou CCD.

La Figure D.1 représente un exemple de trame FCD et CCD dans une page partielle.

A la fin de chaque tranche, la longueur du champ de données codées pour télécopie ou du champ de données codées en caractères peut être inférieure à 256 ou à 64 octets.

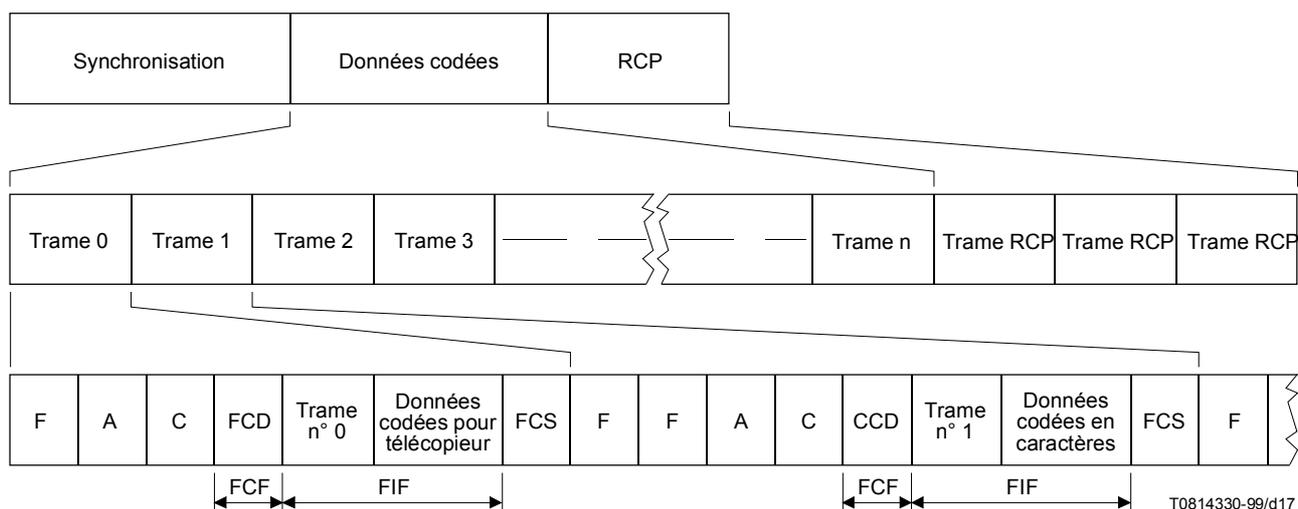


Figure D.1/T.4 – Structure de trame de page partielle initiale

D.5 Champ de données de télécopie

Les spécifications du § A.3.6.2 s'appliquent à la présente annexe.

Le "code de terminaison d'une tranche de télécopie" (FSTC, *facsimile slice terminator code*) est défini comme étant une séquence de six fois "EOL + 1". Il est utilisé à la fin de chaque tranche de télécopie.

Si le codage T.6 est utilisé, un EOFB doit précéder le code FSTC. Des bits de remplissage peuvent être insérés après le code FSTC. Même si cette séquence binaire est la même que celle du RTC, elle doit être identifiée comme étant le code FSTC dans le mode MM.

D.6 Champ de données codées en caractères

Le champ de données codées en caractères peut s'étendre jusqu'à 256 octets.

La fonction "fin de la tranche codée en caractères" (code CR FF) doit être utilisée à la fin de chaque tranche codée en caractères.

D.7 Ensemble de caractères graphiques

L'ensemble de caractères graphiques utilisés en mode MM est défini au § C.4.

D.8 Format de page

D.8.1 Tranches codées pour télécopie

Les tranches codées pour télécopie doivent être transmises comme des multiples entiers de 16 lignes d'exploration.

D.8.2 Tranches codées en caractères

Chaque ligne codée en caractères est équivalente à 16 lignes d'exploration (en définition normalisée).

La largeur de chaque tranche codée en caractères est équivalente à 20 éléments d'image (en définition normalisée).

Afin d'assurer l'impression sur une page de format A4, 77 caractères par ligne au maximum doivent être transmis.

Si la première tranche d'une page est codée en caractères, les six premières lignes de caractères peuvent ne pas être reproduites. On recommande alors que l'émetteur envoie 6 combinaisons de CR LF avant le début des informations.

D.8.3 Longueur de page

Afin d'assurer que le texte puisse être reproduit sur une page de format A4, la longueur totale de chaque page ne doit pas dépasser 1024 lignes d'exploration (en définition normalisée). Cela signifie que la longueur maximale d'une tranche codée en caractères est de 64 lignes de caractères.

D.9 Fonctions de commande

Les fonctions de commande utilisées dans le mode MM simple sont définies au § C.6. La fonction "initiateur de page" n'est utilisée que si la première tranche de la page est codée en caractères. La fonction "fin de la tranche codée en caractères" doit être utilisée à la fin de chaque tranche codée en caractères.

Il n'existe aucune fonction de commande spécifique pour indiquer la fin de la dernière page codée en caractères. On utilise la fonction "fin de la tranche codée en caractères" à la fin de la dernière tranche codée en caractères comme pour les tranches de caractères précédentes.

D.10 Fin de réémission (EOR)

Il n'est pas permis en mode MM d'utiliser la commande de fin de réémission (EOR, *end of retransmission*) définie au § A.4.3/T.30. Si toutes les trames n'ont pas été correctement reçues après la troisième émission des trames, l'émetteur doit utiliser la commande "continuer à corriger" (CTC) (voir § A.4.1/T.30).

Annexe E

Option de mode chromatique à modelé continu

E.1 Introduction

La présente annexe spécifie les caractéristiques techniques des modes polychrome et monochrome à modelé continu pour la télécopie du Groupe 3. Ces modes sont des options de télécopie du Groupe 3 qui permettent de transférer des images en niveaux de gris ou en couleur.

La méthode de codage des images est fondée sur la Rec. UIT-T T.81 (norme JPEG): Compression numérique et codage des images fixes de nature photographique, ainsi que sur la Rec. UIT-T T.42, qui spécifie la représentation en coordonnées d'espace chromatique.

Les méthodes de transfert d'image, appliquées à la télécopie du Groupe 3, sont un sous-ensemble de la Rec. UIT-T T.81, compatibles avec la présente Recommandation.

La Rec. UIT-T T.42 décrit les caractéristiques chromatiques et colorimétriques des informations de couleur.

En association avec l'Annexe E/T.30, la présente annexe spécifie le protocole de télécommunication et le codage de transmission d'images monochromes et polychromes à modelé continu au moyen du service de télécopie du Groupe 3.

E.2 Définitions

Sauf modification expresse, les définitions figurant dans les Recommandations UIT-T T.4, T.30, T.81 et T.42 sont applicables.

E.2.1 CIELAB; espace chromatique (L^* a^* b^*): défini en 1976 par la CIE (Commission internationale de l'éclairage). Tous les points équidistants de cet espace présentent, en perception visuelle, une différence à peu près égale. Les trois composantes correspondent à la clarté (L^*) et à la chrominance (a^* et b^*).

E.2.2 groupe mixte d'experts sur les images demi-tons (JPEG, *joint photographic experts group*): cet acronyme désigne également la méthode de codage qui a été définie par ce groupe et qui est décrite dans la Rec. UIT-T T.81.

E.2.3 JPEG de base: processus particulier de codage et de décodage séquentiels sur huit éléments binaires, fondé sur une transformée discrète en cosinus (DCT, *discrete cosine transform*), spécifié dans la Rec. UIT-T T.81.

E.2.4 table de quantification: ensemble de 64 valeurs, utilisé pour quantifier les coefficients transformée discrète en cosinus (DCT) dans le processus JPEG de base.

E.2.5 table de Huffman: ensemble de codes de longueur variable, utilisé dans un codeur de Huffman et dans un décodeur de Huffman.

E.3 Références

- Publication 15.2 de la CIE, *Colorimétrie*, 2^e édition, 1986.
- Recommandation UIT-T T.30 (2003), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie sur le réseau téléphonique général commuté*.
- Recommandation UIT-T T.42 (2003), *Méthode de représentation des demi-teintes polychromes en télécopie*.
- 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*. (Couramment appelée "norme JPEG".)

E.4 Définition des divers modes de transfert d'image à plusieurs niveaux

Les divers modes suivants de transfert d'image à plusieurs niveaux sont définis:

mode monochrome avec pertes (LGM, *lossy gray-scale mode*)

mode polychrome avec pertes (LCM, *lossy colour mode*)

mode monochrome sans pertes (LLGM, *lossless gray-scale mode*)

mode polychrome sans pertes (LLCM, *lossless colour mode*)

Pour le moment, seuls les modes LGM et LCM sont décrits. Bien que disponibles dans le cadre des méthodes de codage décrites dans la Rec. UIT-T T.81, les modes LLGM et LLCM feront l'objet d'une étude complémentaire.

E.4.1 mode monochrome avec pertes: ce mode permet à l'utilisateur d'un télécopieur du Groupe 3 de transférer des images sous forme de données d'image monochrome à plus d'un bit par élément d'image. Cette méthode ne protège pas les informations et le taux de pertes est déterminé par les tables de quantification décrites dans la Rec. UIT-T T.81. Les densités des niveaux de gris sont définies par la composante de clarté (L^* , *lightness*) de l'espace CIELAB.

E.4.2 mode polychrome avec pertes: ce mode permet à l'utilisateur d'un télécopieur du Groupe 3 de transférer des images sous forme de données d'image à plus d'un bit par élément d'image, dans chacune des trois composantes de l'espace chromatique. Ces composantes sont définies explicitement dans la Rec. UIT-T T.42: il s'agit de la variable L^* de clarté et des variables a^* et b^* de chrominance formant l'espace CIELAB. Cette méthode ne protège pas les informations et le taux de pertes est déterminé par les tables de quantification décrites dans la Rec. UIT-T T.81.

E.5 Codage de la description d'image

Une description d'image suffisante pour décoder les données d'image est spécifiée dans les en-têtes des trames décrites dans l'Annexe B/T.81: formats de données comprimées. D'autres informations, telles que le facteur d'aspect, l'orientation et l'espace chromatique, sont définies de façon univoque par l'application. En outre, certaines informations nécessaires pour signaler la disponibilité de ce service seront transmises conformément à l'Annexe E/T.30. Plus précisément, le transfert de données à codage JPEG, l'utilisation de données monochromatiques ou polychromatiques et l'emploi de données codées sur 8 ou sur 12 éléments binaires par composante et par élément d'image seront négociés et spécifiés dans les trames des signaux DIS/DTC et DCS comme indiqué dans l'Annexe E/T.30.

E.5.1 mode monochrome avec pertes: le codage de la description d'image en mode monochrome avec pertes est réalisé au moyen de paramètres spécifiant le codage JPEG d'une image en nuances de gris telle que spécifiée dans l'Annexe E/T.30, ainsi que par la spécification de la composante monochromatique dans l'en-tête de trame, sous la forme de l'élément N_f nombre de composantes. La syntaxe du codage JPEG est décrite plus en détail au § E.6.

E.5.2 mode polychrome avec pertes: le codage de la description d'image en mode polychrome avec pertes est réalisé conformément à l'Annexe E/T.30, au moyen de paramètres spécifiant le codage JPEG d'une image en couleur ainsi que la définition spatiale, plus la spécification des trois composantes chromatiques dans l'en-tête de trame sous la forme de l'élément N_f , nombre de composantes. Les données chromatiques sont entrelacées par blocs, comme spécifié dans la Rec. UIT-T T.81. En outre, conformément à la Rec. UIT-T T.81, on spécifiera dans l'en-tête de trame les facteurs de sous-échantillonnage JPEG et les liens de correspondance entre les tables de quantification et les composantes chromatiques.

E.6 Format des données

E.6.1 Aperçu général

Les données d'image à codage JPEG se composent d'une série de marqueurs, de paramètres et de données de balayage qui spécifient les paramètres de codage d'image, les dimensions d'image, la définition binaire et les données entrelacées par blocs à codage entropique.

Pour le transfert de télécopie, le codage du train de données utilise le mode de correction d'erreur (ECM, *error correction mode*) spécifié dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30. Conformément à l'Annexe A, les caractères de remplissage (X'00', le caractère néant) peuvent être ajoutés après le signal de fin d'entrée (EOI) dans la dernière trame ECM de la page pour compléter celle-ci.

E.6.2 Structure des données JPEG

La structure des données JPEG possède, pour cette application, les éléments suivants comme indiqué dans l'Annexe B/T.81: des paramètres, des marqueurs et des segments de données à codage entropique. Les paramètres et les marqueurs sont souvent organisés en segments marqueurs. Les paramètres sont des entiers d'une longueur de 1/2, 1 ou 2 octet(s). Les marqueurs sont désignés par des codes à 2 octets: un octet X'FF' suivi d'un octet autre que X'FF' ou X'00'. Le nombre d'échantillons par ligne, X, doit être conforme aux valeurs définies au paragraphe 2.

Les marqueurs utilisés dans cette application sont caractérisés comme suit:

- 1) le codeur doit insérer les marqueurs ci-après et le décodeur doit être en mesure d'effectuer un processus symétrique sur ces segments marqueurs:

SOI, APP1, DQT, DHT, SOF0, SOS, EOI

- 2) le codeur peut insérer les marqueurs ci-après sans négociation et le décodeur doit être en mesure d'effectuer un processus symétrique sur ces segments marqueurs:

DRI, RSTn, DNL

- 3) le codeur peut insérer les marqueurs ci-après sans négociation et le décodeur doit sauter ces segments marqueurs avant de poursuivre son processus de décodage:

COM, APPn (avec n pas 1)

- 4) le codeur peut insérer le marqueur ci-après (avec négociation) lorsque le décodeur est en mesure d'effectuer un processus symétrique sur ce segment marqueur. Si ce marqueur est utilisé, il remplace le marqueur SOF0 dans le train de données:

SOF1

Les définitions des marqueurs sont précises et exposées en détail dans l'Annexe B/T.81, sauf pour ce qui est des marqueurs APPn. Par exemple, le marqueur SOI est un mot de deux octets: X'FFD8' en notation hexadécimale. Les marqueurs indéfinis APPn (décrits aux § E.6.5 à E.6.8 ci-dessous) sont fournis conformément à la Rec. UIT-T T.81 pour faciliter l'adaptation de cette Recommandation à des applications particulières. La télécopie en couleur du Groupe 3 fait partie de ces applications.

Le marqueur DNL (définition du nombre de lignes) est une option du processus JPEG qui est critique pour l'application de la présente méthode de codage dans des terminaux qui n'effectuent pas de prébalayage de l'image. Lorsque le nombre de lignes, Y, possède la valeur 0 dans l'en-tête de trame, le nombre de lignes reste indéfini dans cette trame jusqu'à l'arrivée du marqueur DNL en fin de balayage. Si le balayage se termine plus tôt, un marqueur DNL peut aussi servir à diminuer la valeur de Y.

E.6.2.1 Exemple de structure de données JPEG pour une image en couleur sous-échantillonnée en 4:1:1

SOI	(marqueur de début d'image)
APP1, Lp	(marqueur d'application numéro 1, longueur du segment marqueur)
Api	(octets des données d'application: "G3FAX", X'00', X'07CA'(version), X'00C8'(200 dpi))
APP1, Lp	(marqueur d'application numéro 1, longueur du segment marqueur)
Api	(octets des données d'application: "G3FAX", X'01' [(option palette), X'0000', X'0064', X'0080', X'00AA', X'0060', X'00C8', (valeurs de palette)])
(COM, Lc, Cmi)	(marqueur de commentaire, longueur du segment marqueur, octets de commentaire)
DHT, Lh	(marqueur de définition de table de Huffman, définition de la longueur de table de Huffman)
Tc, Th	(classe de table Tc = 0 pour le coefficient constant DC; identificateur de destination Th = 0 pour composante L*)
Li, Vij	(numéro de code pour chacune des 16 longueurs de code autorisées; valeur de cette longueur)
Tc, Th	(classe de table Tc = 1 pour les coefficients variables AC; identificateur de destination Th = 0 pour composante L*)
Li, Vij	(numéro de code pour chacune des 16 longueurs de code autorisées; valeur de cette longueur)
Tc, Th	(classe de table Tc = 0 pour le coefficient constant DC; identificateur de destination Th = 1 pour composantes a*, b*)
Tc, Th	(classe de table Tc = 1 pour coefficients variables AC; identificateur de destination Th = 1 pour composantes a*, b*)

DQT, Lq	(marqueur de définition de table de quantification; définition de la longueur de table de quantification)
Pq, Tq	(précision élémentaire Pq = 0 pour une précision de 8 bits; identificateur de destination Tq = 0 pour la clarté)
Qk	(k ^{ième} des 64 éléments de la table de quantification 0 (clarté))
Pq, Tq	(précision élémentaire Pq = 0 pour une précision de 8 bits; identificateur de destination Tq = 1 pour la chrominance)
Qk	(k ^{ième} des 64 éléments de la table de quantification 1 (chrominance))
(DRI, Lr, Ri)	(marqueur de définition de l'intervalle de reprise; longueur du segment marqueur; intervalle de reprise en unités de codage minimal (MCU))
SOF0, Lf	(marqueur de début de trame pour transformée DCT à codage Huffman sur 8 bits par défaut; longueur d'en-tête de trame)
P,Y,X	(précision d'échantillonnage P = 8 bits; nombre de lignes Y; nombre d'échantillons par ligne X)
Nf	(nombre de composantes d'image Nf = 3 pour la couleur)
C1	(identificateur de composante C1 = 0 pour la composante L*)
H1,V1	(facteurs d'échantillonnage horizontal et vertical: H1 = 2, V1 = 2 pour L* d'une image en couleur sous-échantillonnée en 4:1:1)
Tq1	(sélecteur de table de quantification: Tq1 = 0)
C2	(identificateur de composante C2 = 1 pour la composante a*)
H2,V2	(facteurs d'échantillonnage horizontal et vertical: H2 = 1, V2 = 1 pour a* d'une image en couleur sous-échantillonnée en 4:1:1)
Tq2	(sélecteur de table de quantification: Tq2 = 1)
C3	(identificateur de composante C3 = 2 pour la composante b*)
H3,V3	(facteurs d'échantillonnage horizontal et vertical: H3 = 1, V3 = 1 pour b* d'une image en couleur sous-échantillonnée en 4:1:1)
Tq3	(sélecteur de table de quantification: Tq3 = 1)
SOS, Ls, Ns	(marqueur de début de balayage; longueur d'en-tête de balayage; nombre de composantes Ns = 3 pour la couleur)
Cs1	(sélecteur de composante pour le balayage: Cs1 = 0 pour L*)
Td1, Ta1	(sélecteur de table de codage entropique par coefficient DC: Td1 = 0; sélecteur de table de codage par coefficients AC: Ta1 = 0 pour L*)
Cs2	(sélecteur de composante pour le balayage: Cs2 = 1 pour a*)
Td2, Ta2	(sélecteur de table de codage entropique par coefficient DC: Td2 = 1; sélecteur de table de codage par coefficients AC: Ta2 = 1 pour a*)
Cs3	(sélecteur de composante pour le balayage: Cs3 = 2 pour b*)
Td3, Ta3	(sélecteur de table de codage entropique par coefficient DC: Td3 = 1; sélecteur de table de codage par coefficients AC: Ta3 = 1 pour b*)
Ss, Se	(Ss = 0 pour transformée DCT séquentielle; Se = 63 pour DCT séquentielle)
Ah, A1	(Ah = 0 pour DCT séquentielle; A1 = 0 pour DCT séquentielle)

Données de balayage	(données d'image comprimées)
(avec RSTn)	(marqueur de reprise entre segments de données d'image; n compris entre 0 et 7 en séquences répétées)
(DNL, Ld, Y)	(marqueur de définition du nombre de lignes; longueur du segment marqueur; nombre de lignes)
EOI	(marqueur de fin d'image)

NOTE 1 – Les parenthèses autour d'un marqueur indiquent que ce marqueur est classifié en (2), (3) ou (4). Toutes les lignes en retrait correspondent à des paramètres, isolés ou multiples.

NOTE 2 – On peut considérer certaines tables de Huffman comme étant à prendre de préférence au cours de la négociation, comme indiqué dans l'Annexe E/T.30. Les tables de Huffman à prendre de préférence sont les Tables K.3 à K.6/T.81.

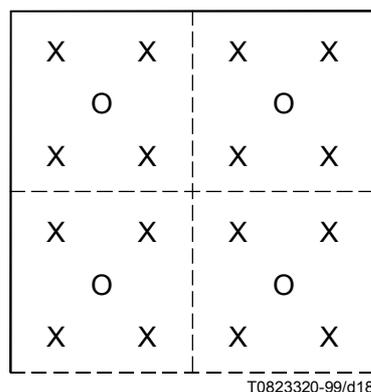
E.6.2.2 Structure des données de balayage

Les données de balayage se composent de blocs entrelacés contenant des données relatives aux composantes L^* , a^* et b^* . Pour une composante d'image donnée, ces blocs sont des matrices en format 8×8 de données d'image transformées en cosinus discrets et codées en entropie. Les composantes L^* , a^* et b^* reçoivent respectivement, dans l'en-tête de trame, les indices zéro, un et deux. Lorsqu'une image monochrome est émise, seule la composante L^* est représentée dans la structure des données de balayage. Le nombre de composantes d'image est soit un (pour une image monochrome) ou trois (pour une image en couleur).

Les données sont entrelacées par blocs lors de l'émission d'une image en couleur et les données d'image ne correspondent qu'à un seul balayage. Les blocs sont organisés en unités de codage minimal (MCU, *minimum coding unit*) de telle sorte qu'une MCU contienne le plus petit nombre entier de composantes totales d'image. L'entrelacement a la forme suivante dans le cas du sous-échantillonnage par défaut (4:1:1), comme défini au § A.2.3/T.81: une MCU est formée de quatre blocs de données L^* , d'un bloc de données a^* et d'un bloc de données b^* . Ces données sont ordonnées comme suit dans une MCU: L^* , L^* , L^* , L^* , a^* , b^* . Les quatre blocs L^* suivent le même ordre de balayage que celui de la page: de gauche à droite et de haut en bas. Les blocs L^* sont donc transmis d'abord en haut à gauche puis en haut à droite puis en bas à gauche puis en bas à droite.

E.6.3 Méthode de sous-échantillonnage

Le sous-échantillonnage par défaut (4:1:1) est spécifié comme étant un filtre (transversal) à quatre coefficients (1/4, 1/4, 1/4, 1/4). Les composantes a^* et b^* seront donc calculées à partir de données non sous-échantillonnées par intégration des quatre valeurs de chrominance correspondant aux emplacements des valeurs de clarté. L'emplacement exact des éléments d'image porteurs de données de chrominance est indiqué dans la Figure E.1.



X représente le centre du pixel de clarté

O représente le centre du pixel de chrominance

chaque case représente une MCU

Figure E.1/T.4 – Position des échantillons de clarté et de chrominance (sous-échantillonnage 4:1:1) à l'intérieur d'une MCU

E.6.4 Représentation des couleurs au moyen de la palette par défaut

La représentation suivante des couleurs est en accord avec la Rec. UIT-T T.42.

Les données chromatiques sont représentées au moyen de l'espace CIELAB. Les données chromatiques de l'espace CIELAB sont relevées sous un illuminant particulier et sont calculées à partir de données spectrales ou colorimétriques par référence à un point blanc particulier. L'illuminant colorimétrique de base est l'illuminant normalisé CIE D50. Le point blanc est le réflecteur à diffusion orthotrope qui est associé à l'illuminant D50. Dans l'espace chromatique CIE à coordonnées XYZ, ce point blanc est spécifié comme suit: $X_0 = 96,422$, $Y_0 = 100,000$, $Z_0 = 82,521$. D'autres options d'illuminant feront l'objet d'un complément d'étude. L'étendue des composantes CIELAB pouvant être codées sur huit bits/pixel/composante est la suivante (à l'entier le plus proche):

$$L^* = [0, 100]$$

$$a^* = [-85, 85]$$

$$b^* = [-75, 125]$$

Les représentations par défaut pour coder des données CIELAB réelles sous forme d'entiers sur huit bits sont les suivantes:

$$L = (L^*) \times (255/100)$$

$$a = (a^*) \times (255/170) + 128$$

$$b = (b^*) \times (255/200) + 96$$

où L, a et b représentent des entiers sur huit bits et où L^* , a^* et b^* représentent des nombres réels. On arrondira les valeurs à l'entier le plus proche. Si L, a ou b prend une valeur extérieure à l'étendue [0, 255], cette valeur est tronquée à 0 ou à 255, selon ce qui convient le mieux.

Les représentations par défaut pour coder des données CIELAB réelles sous forme d'entiers sur douze bits sont les suivantes:

$$L = (L^*) \times (4095/100)$$

$$a = (a^*) \times (4095/170) + 2048$$

$$b = (b^*) \times (4095/200) + 1536$$

où L, a et b représentent des entiers sur douze bits et où L*, a* et b* représentent les valeurs du modelé. On arrondira ces valeurs à l'entier le plus proche. Si L, a ou b prend une valeur extérieure à l'étendue [0, 4095], cette valeur est tronquée à 0 ou à 4095, selon ce qui convient le mieux.

E.6.5 Définition des marqueurs APPn pour la télécopie G3FAX à modelé continu

Le marqueur de segment d'application APP1 établit l'identification de l'image comme relevant d'une application de type G3FAX. Il définit également la définition spatiale et le sous-échantillonnage. Ce marqueur vient immédiatement à la suite du marqueur SOI. Le format des données est le suivant:

X'FFE1' (APP1), longueur, identificateur FAX, version, définition spatiale.

Les termes ci-dessus sont définis comme suit:

- longueur: (deux octets) – décompte du nombre total d'octets dans le champ APP1, y compris la valeur du décompte mais à l'exclusion du marqueur APP1.
- identificateur FAX: (six octets) – X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'00' (= "G3FAX"). Cette chaîne, qui se termine par X'00', identifie de manière univoque ce marqueur APP1.
- version: (deux octets) – X'07CA'. Cette chaîne spécifie l'année d'approbation de la norme, permettant une identification en cas de révision future (par exemple, 1994).
- définition spatiale: (deux octets) – densité en pixels porteurs de données de clarté (en pixels/25,4 mm). La valeur de base est 200. Toute valeur de définition carrée (même définition dans les sens horizontal et vertical) définie dans le Tableau 2/T.30 peut être utilisée (par exemple 100, 200, 300, 400, etc.).

NOTE – L'équivalence fonctionnelle entre définitions mesurées en pouces et définitions mesurées en millimètres est conservée. Par exemple, les définitions de 200 × 200 pixels/25,4 mm et de 8/7,7 lignes/mm sont équivalentes.

Exemple de chaîne décrivant les codes SOI et APP1 d'un processus JPEG de base codant une application G3FAX 1994 à 200 pixels/25,4 mm:

X'FFD8', X'FFE1', X'000C', X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'00', X'07CA', X'00C8'.

E.6.6 Identificateur d'option de télécopie: G3FAX1 pour la palette

X'FFE1' (APP1), longueur, identificateur d'option G3FAX, données de palette.

Les termes ci-dessus sont définis comme suit:

- longueur: (deux octets) – décompte du nombre total d'octets dans le champ APP1, y compris la valeur du décompte mais à l'exclusion du marqueur APP1.
- identificateur FAX: (six octets) – X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'01' (= "G3FAX"). Cette chaîne, qui se termine par X'01', identifie de manière univoque ce marqueur APP1, qui contient des informations de télécopie sur les données facultatives de palette. (Les identificateurs d'option de télécopie sont représentés sous la forme G3FAX1-G3FAX255, c'est-à-dire la chaîne "G3FAX" terminée par un octet X'nn'.)
- données de palette: (douze octets) – ce champ de données contient six entiers signés de deux octets chacun. Par exemple, les octets X'0064' représentent le nombre 100. On effectue le calcul comme suit, à partir d'une valeur réelle de la composante L*, pour obtenir une valeur L codée sur huit éléments binaires:
- $$L = (255/Q) \times L^* + P$$

où P, le premier entier de la première paire, contient le décalage du point zéro contenu dans L* vers les huit éléments binaires les plus significatifs. Le deuxième entier de la première paire, Q, contient l'étendue de la palette en termes de clarté L*. On arrondit les valeurs à l'entier le plus proche. La deuxième paire indique le décalage et les valeurs de palette pour la composante a*. La troisième paire d'entiers indique les valeurs de décalage et de palette pour la composante b*. Si l'image est monochrome (composante L* seulement), le champ de données contiendra toujours six entiers mais les quatre derniers seront négligés.

NOTE – Cette représentation est en accord avec la Rec. UIT-T T.42. Lorsque l'on retient l'option du format sur douze éléments binaires/pixel/composante, l'étendue de palette et le décalage du zéro sont représentés sur huit éléments binaires comme ci-dessus. Il s'agit des huit bits les plus significatifs du nombre exprimé sur douze bits avec bourrage de zéros correspondant au décalage, plus les huit bits de l'entier correspondant aux données d'étendue de palette, comme ci-dessus. Il conviendra, le cas échéant, de faire appel à une plus grande précision de calcul.

Par exemple, la palette suivante: $L^* = [0, 100]$, $a^* = [-85, 85]$ et $b^* = [-75, 125]$ sera sélectionnée par le code suivant:

X'FFE1', X'0014', X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'01', X'0000', X'0064', X'0080', X'00AA', X'0060', X'00C8'.

E.6.7 Identificateur d'option de télécopie: G3FAX2 pour les données d'illuminant

X'FFE1' (APP1), longueur, identificateur d'option G3FAX, données d'illuminant. Cette option fera l'objet d'une étude complémentaire, à l'exception du cas par défaut. La spécification de l'illuminant par défaut (illuminant CIE D50) pourra être ajoutée, pour information.

longueur: (deux octets) – décompte du nombre total d'octets dans le champ APP1, y compris la valeur du décompte mais à l'exclusion du marqueur APP1.

identificateur FAX: (six octets) – X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'02' (= "G3FAX"). Cette chaîne, qui se termine par X'02', identifie de manière univoque ce marqueur APP1, qui contient des données d'option relatives à l'illuminant.

données d'illuminant: (quatre octets) – ces données se présentent sous la forme de quatre octets codant l'illuminant. Dans le cas d'un illuminant normalisé, ces quatre octets formeront l'une des séquences suivantes:

illuminant D50 CIE: X'00', X'44', X'35', X'30'

illuminant D65 CIE: X'00', X'44', X'36', X'35'

illuminant D75 CIE: X'00', X'44', X'37', X'35'

illuminant SA CIE: X'00', X'00', X'53', X'41'

illuminant SC CIE: X'00', X'00', X'53', X'43'

illuminant F2 CIE: X'00', X'00', X'46', X'32'

illuminant F7 CIE: X'00', X'00', X'46', X'37'

illuminant F11 CIE: X'00', X'46', X'31', X'31'

Dans le seul cas d'une température de couleur, les quatre octets formeront la chaîne 'CT', suivie de la température de source en degrés Kelvin, représentée par un entier non signé sur deux octets. Par exemple, un illuminant représentant un corps noir à 7500° K sera exprimé par la séquence codée suivante:

X'FFE1', X'000C', X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'02', X'43', X'54', X'1D4C'.

E.6.8 Futurs identificateurs d'option: de G3FAX3 à G3FAX255

En plus des identificateurs G3FAX1 et G3FAX2 qui sont utilisés pour spécifier des paramètres facultatifs, les identificateurs allant de G3FAX3 à G3FAX255 sont réservés pour utilisation future.

E.6.9 Ordre des bits pour la transmission de données codées sur la ligne de communication

La disposition du train de bits dans la séquence des octets est définie au § C.3/T.81.

La disposition de la séquence des octets est définie au § B.1.1.1/T.81.

L'ordre de bits des données JPEG codées sur la ligne de communication est le suivant: LSB (bit de plus faible poids) en tête pour chaque octet.

Par exemple, le train de données codées pour le marqueur APP1 représenté à titre d'exemple au § E.6.5 est transmis sur la ligne de communication suivant l'ordre des bits indiqué ci-dessous:

train de données codées:

SOI	APP1	longueur	G	3	F	A	X	version 200 ppi
FF D8	FF E1	00 0C	47	33	46	41	58 00	07 CA 00 C8

expression binaire:

FF	D8	FF	E1	00	0C	47
11111111	11011000	11111111	11100001	00000000	00001100	01000111 ...
MSB LSB	MSB LSB					

ordre de transmission des bits:

premier						dernier
11111111	00011011	11111111	10000111	00000000	00110000	11100010

Annexe F

Télécopies du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F

F.1 Introduction

La présente annexe décrit les caractéristiques des terminaux, l'ensemble de protocoles et le profil d'application de document (DAP, *document application profile*) utilisés par les télécopieurs du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F (G3F) sur le réseau numérique à intégration de services (RNIS).

F.2 Caractéristiques des terminaux G3F

F.2.1 Définitions

Les définitions indiquées dans les paragraphes et annexes de la présente Recommandation, ci-dessous, ne sont pas applicables.

- Paragraphe 3 Temps de transmission d'une ligne d'exploration codée complète.
- Paragraphe 5 Procédé de modulation et de démodulation.
- Paragraphe 6 Puissance de sortie de l'émetteur.
- Paragraphe 7 Puissance d'entrée du récepteur.
- Annexe A Mode facultatif de correction des erreurs.
- Annexe B Mode facultatif de transfert de fichier.

- Annexe C Mode facultatif d'émission de caractères.
- Annexe D Mode de fonctionnement mixte facultatif.
- Annexe E Option de mode chromatique à modelé continu.

F.2.2 Caractéristiques de base

Les caractéristiques de base des télécopieurs du Groupe 3 (G3F) sont définies au Tableau F.1.

La capacité d'impression de la ligne d'identification de l'appel (CIL, *call identification line*) est obligatoire. On trouvera de plus amples renseignements à ce sujet dans la Rec. UIT-T T.563.

Tableau F.1/T.4

	Valeurs
Schéma de codage	Codage unidimensionnel conforme à la Rec. UIT-T T.4 et codage conforme à la Rec. UIT-T T.6
Format du papier	A4/ISO
Pixels/longueur de la ligne d'exploration	1728 pixels pour 215 mm $\pm 1\%$ et/ou 1728 pixels pour 219,46 mm $\pm 1\%$
Résolution verticale	3,85 lignes/mm $\pm 1\%$ et 200 lignes/25,4 mm $\pm 1\%$
NOTE – Les caractéristiques définies dans le présent tableau (schéma de codage défini dans la Rec. UIT-T T.6, format A4 de l'ISO, 1728 pixels sur une ligne d'exploration de 219,46 mm $\pm 1\%$ et résolution verticale de 200 lignes pour 25,4 mm $\pm 1\%$) correspondent aux caractéristiques de base des télécopieurs du Groupe 4. Les télécopieurs G3F devraient être construits et exploités de façon à offrir les caractéristiques des télécopieurs G3 et celles des télécopieurs du Groupe 4.	

F.2.3 Caractéristiques facultatives

On trouvera au Tableau F.2 les caractéristiques facultatives des télécopieurs G3F.

F.3 Ensemble de protocoles

L'ensemble de protocoles applicable à la télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F, est décrit dans le présent sous-paragraphe.

F.3.1 Règles d'application des protocoles de couche inférieure

F.3.1.1 Généralités

Les télécopieurs du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F, doivent être conçus et exploités conformément aux dispositions de la Rec. UIT-T T.90 (1992) et observer les règles d'application et d'implémentation énoncées ci-dessous.

F.3.1.2 Compatibilité de couche supérieure (HLC, *high layer compatibility*)

Lorsqu'il est codé, l'élément d'information (IE, *information element*) de compatibilité de couche supérieure doit être mis à "télécopie du Groupe 4" (voir § 2.2.4/T.90 pour plus de renseignements).

L'appel entrant ne doit pas être rejeté lorsque l'élément d'information de compatibilité de couche supérieure est reçu avec l'indication "télécopie du Groupe 4".

L'interfonctionnement entre télécopieurs du Groupe 3 option F et télécopieurs du Groupe 4 est décrit au § F.5.

L'interfonctionnement entre terminaux de télécopie dans le RNIS appelle un complément d'étude.

Tableau F.2/T.4

	Valeurs
Schéma de codage	Codage unidimensionnel conforme à la Rec. UIT-T T.4
Format du papier	B4/ISO A3/ISO
Pixels/longueur de la ligne d'exploration	3456 pixels/215 mm ±1% 2048 pixels/255 mm ±1% 4096 pixels/255 mm ±1% 2432 pixels/303 mm ±1% 4864 pixels/303 mm ±1% 2592 pixels/219,46 mm ±1% 3456 pixels/219,46 mm ±1% 2048 pixels/260,10 mm ±1% 3072 pixels/260,10 mm ±1% 4096 pixels/260,10 mm ±1% 2432 pixels/308,86 mm ±1% 3648 pixels/308,86 mm ±1% 4864 pixels/308,86 mm ±1%
Résolution verticale	7,7 lignes/mm ±1% 15,4 lignes/mm ± % 300 lignes/25,4 mm ±1% 400 lignes/25,4 mm ±1% 600 lignes/25,4 mm ±1% 800 lignes/25,4 mm ±1% 1200 lignes/25,4 mm ±1%
NOTE – Les résolutions 200 pixels/25,4 mm × 200 lignes/25,4 mm et R8 × 7,7 lignes/mm peuvent être considérées comme équivalentes. Il en est de même pour les résolutions 400 pixels/25,4 mm × 400 lignes/25,4 mm et R16 × 15,4 lignes/mm. En conséquence, la conversion entre terminaux basés sur des mesures en mm et sur des mesures en pouces n'est pas nécessaire pour les communications dans ces deux cas, mais la communication entre terminaux utilisant ces résolutions entraînera une distorsion et une réduction de la zone reproductible.	

F.3.1.3 Paragraphes de la Rec. UIT-T T.90 (1992) non visés par la présente annexe

Les paragraphes 7, 8 et 10 de la Rec. UIT-T T.90 (1992) ne sont pas visés par la présente annexe et n'entrent pas dans le cadre de cette annexe.

F.3.2 Règles d'application des protocoles de couche supérieure

F.3.2.1 Généralités

Les télécopieurs du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F doivent être conçus et exploités conformément aux Recommandations indiquées ci-dessous.

F.3.2.2 Couche Transport

La procédure de commande du transport de bout en bout applicable aux télécopieurs du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F doit être conforme aux dispositions de la Rec. UIT-T T.70:

- Recommandation UIT-T T.70 (1993), *Service de transport de base indépendant du réseau pour les services de télématique.*

F.3.2.3 Couche Session

La procédure de commande de la couche Session applicable aux télécopieurs du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F doit être conforme aux dispositions de la Rec. UIT-T T.62:

- Recommandation UIT-T T.62 (1993), *Procédures de commande pour le service télétext et le service de télécopie du Groupe 4.*

F.3.2.4 Profil d'application de communication

Le profil d'application de communication applicable aux télécopieurs du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F doit être conforme aux dispositions de la Rec. UIT-T T.521:

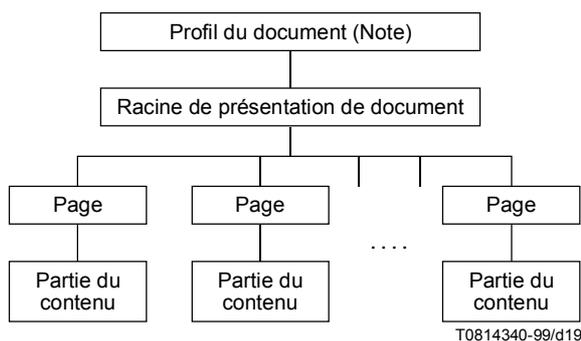
- Recommandation UIT-T T.521 (1994), *Profil BT0 d'application de communication pour le transfert de masse de documents sur la base du service de session.* (Conformément aux règles définies dans la Rec. UIT-T T.62 bis.)

F.4 Procédure de base applicable à l'échange de documents de télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F

On trouvera dans le présent paragraphe un profil d'application de document pouvant être utilisé pour la télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F.

F.4.1 Architecture de document

On trouvera dans la figure ci-dessous la structure hiérarchique d'un document pour la télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F.



NOTE – Le profil du document n'est pas transmis. Le terminal qui répond peut régénérer le descripteur du document en se basant sur les données d'utilisateur acheminées par le SUD dans le CDS.

F.4.2 Définition ASN.1 des données d'utilisateur acheminées par la PDU de session

La définition en syntaxe abstraite des APDU acheminées par application de la PDU de session à la télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F et des exemples de codage sont donnés dans le présent paragraphe.

F.4.2.1 APDU de demande/réponse D-INITIATE acheminées par le SUD dans le CSS/RSSP

```
D-CAPABILITY-REQ-RESP ::= CHOICE {
    applicationCapabilities [4] IMPLICIT ApplicationCapabilities }
ApplicationCapabilities ::= SET {
    documentApplicationProfileT73 [0] IMPLICIT OCTET STRING,
    -- '02'H document application profile T.503
    -- '0204'H document application profile T.503 and
    -- Group 3 64 kbit/s option F (see examples)
    documentArchitectureClass [1] IMPLICIT OCTET STRING
    -- '00'H FDA
}
```

Example (CSS)

A4	07	ApplicationCapabilities
	80 02 0204	documentApplicationProfileT73 = T.503 and Group 3 64 kbit/s option F
	81 01 00	documentArchitectureClass = FDA

Example (RSSP)

A4	07	ApplicationCapabilities
	80 02 0204	documentApplicationProfileT73 = T.503 and Group 3 64 kbit/s option F
	81 01 00	documentArchitectureClass = FDA

F.4.2.2 APDU de demande/réponse D-CAPABILITY acheminées par le SUD dans le CDCL/RDCLP

```
D-CAPABILITY-REQ-RESP ::= CHOICE {
    applicationCapabilities [4] IMPLICIT ApplicationCapabilities }
ApplicationCapabilities ::= SET {
    documentApplicationProfileT73 [0] IMPLICIT OCTET STRING,
        -- '04'H profil d'application de document (télécopie du Groupe 3
        à 64 kbit/s option F)
    documentArchitectureClass [1] IMPLICIT OCTET STRING,
        -- '00'H FDA
    nonBasicDocCharacteristics [2] IMPLICIT NonBasicDocCharacteristics
        OPTIONAL }
NonBasicDocCharacteristics ::= SET {
    page-dimensions [2] IMPLICIT SET OF Dimension-pair
        OPTIONAL,
    ra-gr-coding-attributes [3] IMPLICIT SET OF Ra-Gr-Coding-
        Attribute OPTIONAL,
    ra-gr-presentation-features [4] IMPLICIT SET OF Ra-Gr-Presentation-
        Feature OPTIONAL,
    types-of-coding [29] IMPLICIT SET OF Type-of-Coding
        OPTIONAL }
Dimension-pair ::= SEQUENCE {
    horizontal [0] IMPLICIT INTEGER,
    vertical CHOICE {
        fixed [0] IMPLICIT INTEGER,
        variable [1] IMPLICIT INTEGER }}
        -- ISO B4 = (11 811, 16 677 fixe ou variable)
        -- ISO A3 = (14 030, 19 840 fixe ou variable)
        -- ISO A4 = (9920, 14 030 fixe ou variable)
        -- la valeur par défaut est le format A4 de l'ISO = (9920, 14 030 fixe)
        -- la valeur de base par défaut est le format A4 de l'ISO = (9920,
        -- 14 030 fixe ou variable)
Ra-Gr-Coding-Attribute ::= CHOICE {
    compression [0] IMPLICIT Compression }
Compression ::= INTEGER { uncompressed (0),
    compressed (1) }
        -- la valeur par défaut et la valeur de base sont
        -- comprimées (1)
Ra-Gr-Presentation-Feature ::= CHOICE {
    pel-transmission-density [11] IMPLICIT Pel-Transmission-Density }
Pel-Transmission-Density ::= INTEGER { p6 (1), -- 6 BMU (200 pixels/25,4 mm)
    p4 (3), -- 4 BMU (300 pixels/25,4 mm)
    p3 (4), -- 3 BMU (400 pixels/25,4 mm)
    p2 (9), -- 2 BMU (600 pixels/25,4 mm)
    plp5 (10), -- 1.5 BMU (800 pixels/
        -- 25,4 mm)
    p1 (11), -- 1 BMU (1200 pixels/
        -- 25,4 mm)
    r8x3p85 (5),
    r8x7p7 (6),
```

```

                r8x15p4      (7),
                r16x15p4     (8) }
-- la valeur par défaut et la valeur de base
-- correspondent à une résolution de R8 x 3,85 (5)
Type-of-Coding ::= CHOICE {
    [0] IMPLICIT INTEGER { TPoint6coding (1),
        TPoint4oneDimensionalCoding (2),
        TPoint4twoDimensionalCoding (3) }
-- la valeur par défaut et la valeur de base
-- correspondent au codage unidimensionnel de la
-- Rec. UIT-T T.4 (2) -- }

```

Example

```

A4 31 ApplicationCapabilities
    80 01 04 documentApplicationProfileT73 = Group 3 64 kbit/s option F
    81 01 00 documentArchitectureClass = FDA
A2 29 nonBasicDocCharacteristics
    A2 14 page-dimensions
    30 08 SEQUENCE
        80 02 36CE horizontal = 14 030 BMU
        81 02 4D80 vertical = variable 19 840 BMU (ISO A3 variable)
    30 08 SEQUENCE
        80 02 2E23 horizontal = 11 811 BMU
        81 02 4125 vertical = variable 16 677 BMU (ISO B4 variable)
A4 09 ra-gr-presentation-features
    8B 01 01 pel-transmission-density = 1 (6 BMU)
    8B 01 03 pel-transmission-density = 3 (4 BMU)
    8B 01 06 pel-transmission-density = 6 (R8 x 7.7)
BD 06 types-of-coding
    80 01 01 Type-of-coding = 1 (T.6 coding)
    80 01 03 Type-of-coding = 3 (T.4 two-dimensional coding)

```

F.4.2.3 Données d'utilisateur acheminées par le SUD dans le CDS

```

S-ACTIVITY-START-user-data ::= CHOICE {
    documentCharacteristics [4] IMPLICIT DocumentCharacteristics }
DocumentCharacteristics ::= SET {
    documentApplicationProfile [0] IMPLICIT OCTET STRING,
-- '04'H profil d'application de document
-- (télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F)
    documentArchitectureClass [1] IMPLICIT OCTET STRING,
--'00'H signifie FDA --
    nonBasicDocCharacteristics [2] IMPLICIT NonBasicDocCharacteristics
OPTIONAL
-- voir § F.4.2.2 -- }

```

Example

```

A4 2B DocumentCharacteristics
    80 01 04 documentApplicationProfile = Group 3 64 kbit/s option F
    81 01 00 documentArchitectureClass = FDA
A2 23 nonBasicDocCharacteristics
    A2 14 page-dimensions
    30 08 SEQUENCE
        80 02 2E23 horizontal = 11 811 BMU
        81 02 4125 vertical = variable 16 677 BMU (ISO B4 variable)
    30 08 SEQUENCE
        80 02 36CE horizontal = 14 030 BMU
        81 02 4D80 vertical = variable 19840 BMU (ISO A3 variable)
A4 06 ra-gr-presentation-features
    8B 01 06 pel-transmission-density = 6 (R8 x 7.7)
    8B 01 07 pel-transmission-density = 7 (R8 x 15.4)
BD 03 types-of-coding
    80 01 03 Type-of-coding = 3 (T.4 two-dimensional coding)

```

F.4.2.4 Descripteur de présentation d'objet (racine de présentation de document) acheminé par le CSUI/CDUI

```

Interchange-Data-Element ::= CHOICE {
  layout-object [2] IMPLICIT Layout-Object-Descriptor }
Layout-Object-Descriptor ::= SEQUENCE {
  object-type Layout-Object-Type,
  descriptor-body Layout-Object-Descriptor-Body OPTIONAL }
Layout-Object-Type ::= INTEGER { document-layout-root (0) }
Layout-Object-Descriptor-Body ::= SET {
  object-identifcier Object-or-Class-Identifcier OPTIONAL,
  subordinates [0] IMPLICIT SEQUENCE OF NumericString
  OPTIONAL,
  default-value-lists [7] IMPLICIT Default-Value-Lists-Layout
  OPTIONAL }
Object-or-Class-Identifcier ::= [APPLICATION 1] IMPLICIT PrintableString
-- seuls des chiffres et des espaces sont utilisés
-- dans la présente version
-- de la Recommandation; les autres caractères
-- sont réservés aux extensions:
-- une valeur "néant" est représentée par une
-- chaîne vide
Default-Value-Lists-Layout ::= SET {
  page-attributes [2] IMPLICIT Page-Attributes OPTIONAL }
Page-Attributes ::= SET {
  dimensions < Attribute OPTIONAL,
  presentation-attributes < Attribute OPTIONAL }
Attributes ::= CHOICE {
  dimensions [1] IMPLICIT Dimension-pair,
  -- voir F.4.2.2
  presentation-attributes [3] IMPLICIT Presentation-Attributes
  -- voir F.4.2.5 -- }

```

Example

```

A2 03 Layout-Object-Descriptor
02 01 00 INTEGER = document-layout-root

```

F.4.2.5 Descripteur d'objet de présentation (page) acheminé par le CSUI/CDUI

```

Interchange-Data-Element ::= CHOICE {
  layout-object [2] IMPLICIT Layout-Object-Descriptor }
Layout-Object-Descriptor ::= SEQUENCE {
  object-type Layout-Object-Type,
  descriptor-body Layout-Object-Descriptor-Body OPTIONAL }
Layout-Object-Type ::= INTEGER { page (2) }
Layout-Object-Descriptor-Body ::= SET {
  object-identifcier Object-or-Class-Identifcier OPTIONAL,
  content-portions [1] IMPLICIT SEQUENCE OF NumericString OPTIONAL,
  dimensions [4] IMPLICIT Dimension-pair OPTIONAL,
  -- voir F.4.2.2
  presentation-attributes [6] IMPLICIT Presentation-Attributes OPTIONAL }
Object-or-Class-Identifcier ::= [APPLICATION 1] IMPLICIT PrintableString
-- voir F.4.2.4
Presentation-Attributes ::= SET {
  content-type Content-Type OPTIONAL,
  raster-graphics-attributes [1] IMPLICIT Raster-Graphics-Attributes
  OPTIONAL }
Content-Type ::= [APPLICATION 2] IMPLICIT INTEGER
{ formatted-raster-graphics (1) }
Raster-Graphics-Attributes ::= SET {
  pel-path [0] IMPLICIT One-of-Four-Angles OPTIONAL,
  line-progression [1] IMPLICIT One-of-Two-Angles OPTIONAL,

```

```

pel-transmission-density [2] IMPLICIT Pel-Transmission-Density OPTIONAL
-- voir F.4.2.2 (voir Note) -- }

```

NOTE – L'émetteur doit indiquer correctement la résolution du document transmis. En conséquence, il peut utiliser une résolution de 6 BMU lorsque le récepteur indique une résolution de $R8 \times 7,7$ ou vice versa. De même, l'émetteur peut utiliser une résolution de 3 BMU lorsque le récepteur indique une résolution de $R16 \times 15,4$ ou vice versa.

```

One-of-Four-Angles ::= INTEGER { d0 (0) -- 0 -- }
-- la valeur par défaut et la valeur de base sont d0
-- (0)
One-of-Two-Angles ::= INTEGER { d270 (3) -- 270 -- }
-- la valeur par défaut et la valeur de base sont d270
-- (3)

```

Example 1

```

A2 03 Layout-Object-Descriptor
02 01 02 INTEGER = page
-- cela signifie que le format adopté est le
-- format A4 de l'ISO et que la résolution est
-- de R8 x 3,85.

```

Example 2

```

A2 16 Layout-Object-Descriptor
02 01 02 INTEGER = page
31 11 SET
A4 08 dimensions
80 02 26C0 horizontal = 9920 BMU
81 02 36CE vertical = 14030 BMU (ISO A4 variable)
A6 05 presentation-attributes
A1 03 raster-graphics-attributes
82 01 06 pel-transmission-density = R8 x 7.7

```

F.4.2.6 Partie du contenu acheminée par le CSUI/CDUI

```

Interchange-Data-Element ::= CHOICE {
  content-portion [3] IMPLICIT Text-Unit }
Text-Unit ::= SEQUENCE {
  content-portion-attributes Content-Portion-Attributes OPTIONAL,
  content-information Content-Information }
Content-Portion-Attributes ::= SET {
  content-identifiant-layout Content-Portion-Identifiant OPTIONAL,
  type-of-coding Type-of-Coding OPTIONAL,
  -- voir F.4.2.2
  coding-attributes CHOICE {
  raster-gr-coding-attributes [2] IMPLICIT Raster-Gr-Coding-Attributes }
  OPTIONAL }
Content-Portion-Identifiant ::= [APPLICATION 0] IMPLICIT
PrintableString
-- seuls des chiffres et des espaces sont
-- utilisés dans la présente version
-- de la Recommandation; les autres
-- caractères sont réservés aux extensions
Raster-Gr-Coding-Attributes ::= SET {
  number-of-pels-per-line [0] IMPLICIT INTEGER OPTIONAL,
  -- ISO A4 R8 = 1728
  -- R16 = 3456
  -- 200 pixels/25,4 mm = 1728
  -- 300 pixels/25,4 mm = 2592
  -- 400 pixels/25,4 mm = 3456
  -- 600 pixels/25,4 mm = 5184
  -- 800 pixels/25,4 mm = 6912

```

```

--          1200 pixels/25,4 mm          = 10368
-- ISO B4   R8    = 2048
--          R16   = 4096
--          200 pixels/25,4 mm          = 2048
--          300 pixels/25,4 mm          = 3072
--          400 pixels/25,4 mm          = 4096
--          600 pixels/25,4 mm          = 6144
--          800 pixels/25,4 mm          = 8192
--          1200 pixels/25,4 mm         = 12228
-- ISO A3   R8    = 2432
--          R16   = 4864
--          200 pixels/25,4 mm          = 2432
--          300 pixels/25,4 mm          = 3648
--          400 pixels/25,4 mm          = 4864
--          600 pixels/25,4 mm          = 7296
--          800 pixels/25,4 mm          = 9728
--          1200 pixels/25,4 mm         = 14592
-- valeur par défaut et valeur de base: 1728 (format A4
-- de l'ISO, Résolution R8)
compression      [2] IMPLICIT Compression OPTIONAL }
-- voir § F.4.2.2
Content-Information ::= OCTET STRING
-- valeur de base: chaîne de codage
-- unidimensionnel T.4

```

Example 1

```

A3 LI Text-Unit
04 LI XXXXX (T.4 one dimensional coding string) XXXXX OCTET STRING (primitive)

```

Example 2

```

A3 80 Text Unit
31 09 content-portion-attributes
80 01 01 Type-of-coding = 1 (T.6 coding)
A2 04 coding-attributes
80 02 0800 number-of-pels-per-line = 2048
24 80 OCTET STRING (constructed)
04 LI XXXXXXXXXXXX (T.6 coding string) XXXXXXXXXXXX OCTET STRING (primitive)
04.LI XXXXXXXXXXXX (T.6 coding string) XXXXXXXXXXXX OCTET STRING (primitive)
0000 EOC
0000 EOC

```

F.4.3 Concepts de communication

F.4.3.1 Généralités

Un télécopieur du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F, peut négocier la fonction permettant d'utiliser le profil d'application de document et la classe d'architecture de document dans une association. Cette négociation s'effectue par des échanges d'APDU DINQ/DINR (données d'utilisateur du CSS/RSSP) et d'APDU DCPQ/DCPR (données d'utilisateur du CDCL/RDCLP) au cours de la phase d'établissement de l'association. Cependant, à un instant donné, un seul type de document peut être invoqué au cours de la phase de transfert de document. La négociation et la demande sont décrites ci-après.

F.4.3.2 Négociation

Les fonctions application sont négociées comme suit:

- pour DINQ/DINR, les fonctions application indiquées dans le paramètre données d'utilisateur de session (SUD, *session user data*) du CSS/RSSP indiquent seulement quel(s) profil(s) d'application de document et quelle(s) classe(s) d'architecture de document sont disponible(s) sous la forme de capacités de réception de l'émetteur de la commande/réponse;

- pour DCPQ, les fonctions application indiquées dans le SUD du CDCL doivent inclure une liste des caractéristiques de document non essentielles qui peuvent être nécessaires à la réception par l'émetteur de cette commande;
- pour DCPR, les caractéristiques de document non essentielles disponibles doivent être indiquées et sont acheminées dans le SUD du RDCLP.

F.4.3.3 Invocation

Pour le CDS/CDC, les caractéristiques de document indiquées dans le SUD du CDS/CDC doivent inclure les caractéristiques non essentielles du document qui sont nécessaires pour le document. Les caractéristiques non essentielles du document sont acheminées dans le SUD, en utilisant l'élément de protocole de caractéristiques de document. L'expéditeur du document envoie seulement le document dont le puits a indiqué qu'il était capable de le traiter.

F.4.3.4 Transfert de données

Les descripteurs d'objets de présentation et les unités textuelles sont acheminés dans les unités de données du service session (commandes CSUI/CDUI de la Rec. UIT-T T.62). Dans le flot de données, les éléments d'échange de données sont ordonnés conformément à la "classe B du format d'échange", définie dans la Rec. UIT-T T.415. Chaque unité textuelle suit immédiatement le descripteur de l'objet associé du niveau le plus bas. Lorsqu'un document est transmis, un point de synchronisation est fixé à chaque limite de page de la structure spécifique.

F.5 Interfonctionnement

Les diagrammes de séquence de la phase d'établissement de la session entre télécopieurs du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F et télécopieurs du Groupe 4 sont présentés ci-dessous.

F.5.1 Cas de télécopieurs demandeurs du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F

Voir Figure F.1.

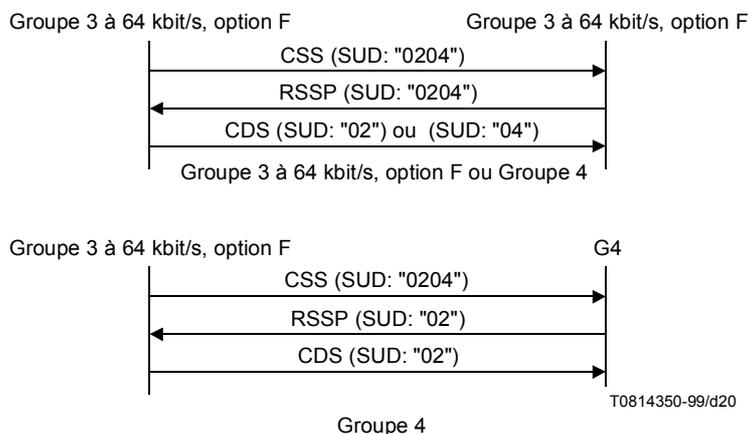
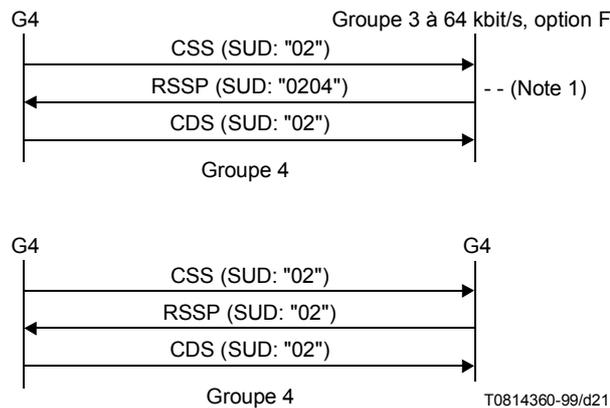


Figure F.1/T.4

F.5.2 Cas de télécopieurs demandeurs du Groupe 4

Voir Figure F.2.



NOTE 1 – Dans ce cas, le terminal demandé ne peut transmettre que le profil d'application de document de la Rec. UIT-T T.503 ("02") dans le SUD.

NOTE 2 – Comme il est indiqué au § F.4.2, le profil d'application de document figurant dans les données d'utilisateur de session (SUD) du CSS doit indiquer "0204" dans le cas de la Rec. UIT-T T.503 et de la télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F. Le profil d'application de document figurant dans le SUD du RSSP doit indiquer les possibilités de fonctionnement du terminal demandé en utilisant "0204" pour la Rec. UIT-T T.503 et pour la télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F. Le CDS doit indiquer l'un des profils d'application de document de la Rec. UIT-T T.503 ("02") et de la télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F ("04") dans le SUD.

NOTE 3 – Lorsqu'il envisage d'utiliser "NonBasicDocCharacteristics", le terminal demandeur doit émettre la commande CDCL avant la commande CDS et négocier les possibilités de fonctionnement du terminal demandé conformément aux procédures de la Rec. UIT-T T.62. Le profil d'application de document figurant dans le SUD du CDCL doit être celui de la Rec. UIT-T T.503 ("02") ou celui de la télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F ("04").

NOTE 4 – Lorsque les deux profils d'application de document sont disponibles à chacune des extrémités, le poste émetteur du document choisit l'un de ces profils à l'aide des commandes CDCL et/ou CDS.

NOTE 5 – Pour gérer le mécanisme d'identification de terminal, la télécopie du Groupe 3 à 64 kbit/s, option F transmet les commandes de trame XID (FI = 84). La structure et l'usage de la trame XID (FI = 84) sont définis dans l'Annexe F/T.90.

Figure F.2/T.4

Annexe G

Transmission d'images polychromes et monochromes avec utilisation du codage sans perte

G.1 Introduction

La présente annexe spécifie les caractéristiques techniques de la transmission d'images polychromes et monochromes en utilisant le codage sans perte destiné à la télécopie du Groupe 3. Ce mode de fonctionnement accepte la transmission sans perte des types d'image suivants: à un bit par couleur, polychrome-palette, polychrome ou monochrome à modelé continu. La présente Recommandation spécifie un mode polychrome ou monochrome facultatif qui ne doit être implémenté que si le mode polychrome ou monochrome de base associé défini dans l'Annexe E, est lui aussi implémenté. L'implémentation du mode monochrome de la Rec. UIT-T T.43 exige l'implémentation du mode monochrome associé de l'Annexe E. De même, l'implémentation du mode polychrome de la Rec. UIT-T T.43 exige l'implémentation du mode polychrome associé de l'Annexe E.

La méthode de codage de l'image est fondée sur la méthode de la représentation de l'espace chromatique se référant aux Recommandations UIT-T T.42 et T.43, ainsi qu'à la décomposition en plans binaires se réfèrent à la Rec. UIT-T T.43. Avec l'Annexe I/T.30, la présente annexe constitue la spécification du protocole de télécommunication et du codage pour la transmission sans perte d'images polychromes ainsi que d'images polychromes et monochromes à modelé continu via la télécopie du Groupe 3.

G.2 Définition du type d'image et mode de fonctionnement

G.2.1 Types d'image à transmettre

Dans la présente annexe on se réfère à trois types d'image, à savoir les images à un bit par couleur CMY(K)/RGB, les images polychromes-palette ainsi que les images polychromes ou monochromes à modelé continu. Ces images sont codées au moyen de la méthode de codage définie dans la Rec. UIT-T T.82 (JBIG). La représentation chromatique, la décomposition en plans binaires et les méthodes de codage de ces images sont définies dans les Recommandations UIT-T T.43 et T.42.

G.2.1.1 Image CMY(K)/RGB à un bit par couleur

Ce type d'image est exprimé par la précision de 1 bit par composante chromatique utilisant les couleurs primaires CMY(K) ou RGB. Pour ce type d'image, on estime préférable de mapper chaque couleur à une des couleurs primaires côté récepteur, plutôt que de chercher à reproduire la couleur originale en envoyant les coordonnées dans l'espace chromatique CIELAB. Les spécifications détaillées applicables à ce mode, telles que l'ordre de transmission des couleurs, sont définies dans la Rec. UIT-T T.43.

Dans le cas d'une image à un bit par couleur utilisant trois ou quatre couleurs primaires [CMY(K) ou RGB], 8 ou 16 couleurs différentes peuvent être exprimées. La représentation des couleurs est définie dans le Tableau 1-3/T.43. Les codeurs peuvent utiliser 3 ou 4 plans binaires, les décodeurs devant assurer la prise en charge aussi bien de 3 plans binaires que de 4 plans binaires.

G.2.1.2 Image polychrome-palette

Dans ce cas, l'image couleur est exprimée au moyen d'indices chromatiques du tableau-palette, dans lequel chaque entrée est rendue par la combinaison de trois valeurs des composantes chromatiques CIELAB définies dans la Rec. UIT-T T.42. Les indices sont classés en deux catégories, à savoir à 12 bits ou moins et jusqu'à 16 bits. La précision de chacune des valeurs des composantes chromatiques est également classée en deux catégories, à 8 et à 12 bits par composante.

Les sous-modes de codage résultants forment également deux catégories en fonction de la combinaison de ces deux paramètres. La première est le sous-mode polychrome-palette de base, dans lequel les indices de couleur-palette comptent 12 bits ou moins et la précision des coordonnées est de 8 bits par composante chromatique. La seconde est le sous-mode polychrome-palette étendu, dans lequel les indices de couleur-palette ont de 13 à 16 bits et une précision de 8 bits par composante ou 16 bits ou moins et une précision de 12 bits par composante. L'image polychrome-palette est spécifiée en détail dans la Rec. UIT-T T.43.

G.2.1.3 Image polychrome ou monochrome à modelé continu

Dans ce cas, l'image polychrome est représentée au moyen de l'espace chromatique CIELAB spécifié dans la Rec. UIT-T T.42, l'image monochrome par la seule composante L de cet espace. Deux catégories sont spécifiées pour la précision des données, 8 bits ou moins par composante et 9 à 12 bits par composante. Afin d'obtenir un codage très efficace, on applique le code de conversion de Gray dans le codage des plans binaires. La spécification détaillée du codage de ce type d'image figure dans la Rec. UIT-T T.43.

G.2.2 Classification des modes d'image

Comme indiqué ci-dessus, les trois types d'image sont ensuite classés en sept sous-catégories de codage, comme le montre le Tableau G.1.

Tableau G.1/T.4 – Classification des modes d'image

Type d'image	Sous-mode de codage	Spécification de l'image	Nombre de plans binaires à coder
Un bit par couleur	Un bit par couleur	Un bit par couleur primaire RGB ou CMY(K)	CMY(K): 4 plans binaires CMY: 3 plans binaires RGB: 3 plans binaires
Polychrome-palette	Polychrome-palette de base	Image-palette avec entrées à 12 bits ou moins et précision de 8 bits par composante	1 à 12 plans binaires (tableau-palette: jusqu'à 4096 entrées à 3 octets)
	Polychrome-palette étendu	Image-palette avec entrées de 13 à 16 bits et précision de 8 bits/comp., ou entrées à 16 bits ou moins et précision de 12 bits/comp.	13 à 16 plans binaires (tableau-palette: 4097 à 65 536 entrées à 3 octets) ou 1 à 16 plans binaires (tableau-palette: jusqu'à 65 536 entrées, de 6 octets chacun)
Modelé continu	Polychrome 8 bits/composante 12 bits/composante	2 à 8 bits/composante polychrome 9 à 12 bits/composante	2 × 3 à 8 × 3 plans binaires 9 × 3 à 12 × 3 plans binaires
	Monochrome 8 bits 12 bits	2 à 8 bits image monochrome 9 à 12 bits	2 à 8 plans binaires 9 à 12 plans binaires

G.2.3 Classification des modes de codage

Les informations nécessaires pour établir la disponibilité de ce mode de fonctionnement sont transmises dans les trames des signaux DIS/DTC et DCS, comme spécifié dans l'Annexe I/T.30. Concrètement, il est nécessaire de négocier le choix de la précision des données.

Les télécopieurs monochromes prenant en charge les applications décrites dans la présente annexe sont classés en deux catégories. La catégorie inférieure dispose d'une précision de 8 bits, la catégorie supérieure de 12 bits. La catégorie inférieure est le mode de base de la présente Recommandation. Voir Tableau G.2.

Tableau G.2/T.4 – Classification des modes de codage polychrome et monochrome

Mode de codage		Catégorie de mode	Catégories de sous-modes de codage associés
Monochrome	8 bits	De base et par défaut	Image monochrome 8 bits
	12 bits	En option	Image monochrome 8 bits Image monochrome 12 bits
Polychrome	8 bits	En option	Un bit par couleur Couleur-palette de base Monochrome 8 bits Polychrome 8 bits/composante
	12 bits	En option	Un bit par couleur Couleur-palette de base Monochrome 8 bits Polychrome 8 bits/composante Couleur-palette étendue Monochrome 12 bits Polychrome 12 bits/composante

Les télécopieurs couleur assurant les applications décrites dans la présente annexe sont classés en deux catégories. La catégorie inférieure accepte les images à un bit par couleur (image polychrome à 4 ou 3 plans), les images à 8 bits par composante en Lab, ainsi que les images couleur-palette de base. La catégorie supérieure accepte les images de la catégorie inférieure ainsi que les images à 12 bits par composante et les images couleur-palette étendue.

On considère que les images monochromes 8 bits sont un cas particulier de la polychromie à 8 bits par composante et que les images monochromes 12 bits sont un cas particulier de la polychromie à 12 bits par composante. Pour cette raison, la transmission des images monochromes 8 bits est prise en charge par les télécopieurs couleur des deux catégories inférieures, la transmission d'images monochromes 12 bits par les télécopieurs couleur de la catégorie supérieure seulement.

G.2.4 Codage de la description de l'image

La description de l'image nécessaire pour décoder les données d'image est spécifiée dans les en-têtes, comme indiqué au paragraphe 7/T.43. D'autres informations telles que l'utilisation de la conversion par code de Gray et la séquence des composantes chromatiques sont définies dans la Rec. UIT-T T.43. Par ailleurs, certaines informations nécessaires pour établir la disponibilité de ce service sont transmises comme indiqué dans l'Annexe I/T.30. Concrètement, le transfert des données codées suivant les dispositions de la Rec. UIT-T T.43, l'emploi de la monochromie ou de la polychromie et la précision de 8 ou 12 bits/pixel/composante sont négociés dans les trames des signaux DIS/DTC et DCS, comme indiqué à l'Annexe I/T.30.

G.3 Format des données

Le format des données à utiliser pour cette application est spécifié dans la Rec. UIT-T T.43.

Le flux de données de cette extension doit utiliser le mode de correction d'erreurs (ECM, *error correction mode*) spécifié dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30. Conformément à l'Annexe A, les caractères de remplissage (X"00", le caractère néant) peuvent être ajoutés après le repère de fin (*ending marker*) dans la dernière trame ECM de la page pour compléter celle-ci.

Annexe H

Contenu de trame graphique mixte pour les télécopieurs du Groupe 3

H.1 Domaine d'application

La méthode de représentation d'images à contenu de trame graphique mixte (MRC, *mixed raster content*) est définie dans la Rec. UIT-T T.44. Parallèlement à l'Annexe J/T.30, la présente annexe fixe les modalités d'application du mode MRC aux télécopieurs du Groupe 3. Le mode MRC permet de représenter des pages à contenu graphique en points combinant des images en plusieurs tons (à modelé continu ou représentées par la palette chromatique, par exemple) et des images en deux tons (texte et illustrations au trait, par exemple) par l'utilisation conjuguée de différents types de codage et de définitions spatiales et couleur sur une même page. Plusieurs types de codage d'images en plusieurs tons (par exemple T.81 et T.82, selon la Rec. UIT-T T.43) et d'images en deux tons (par exemple codages unidimensionnel et bidimensionnel des Recommandations UIT-T T.6 et T.4) préconisés dans la Rec. UIT-T T.30 peuvent être combinés sur une même page; toutefois, seuls des types de codage d'images en deux tons peuvent être utilisés dans la ou les couches masques du mode MRC. De même, plusieurs des définitions spatiales carrées (même définition dans les sens horizontal et vertical) et des définitions couleur [c'est-à-dire saturation (bits/pixels/composante) et sous-échantillonnage de chrominance] préconisées dans la Rec. UIT-T T.30 peuvent être combinées sur une même page. La présente annexe définit par ailleurs l'application du mode MRC à des environnements fonctionnant uniquement en noir et blanc, ce qui permet la mise en œuvre de codeurs d'images en deux tons utilisant des méta-données, la segmentation et d'autres fonctions autorisées par la structure du mode MRC. La présente annexe ne propose pas de nouveaux codages ou de nouvelles résolutions. La méthode de segmentation des images ne relève pas de la présente annexe et est laissée à la décision des constructeurs.

H.2 Références

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. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

Les références applicables à la présente annexe sont celles qui figurent dans la Rec. UIT-T T.44, auxquelles s'ajoutent les définitions suivantes:

- Recommandation UIT-T T.30 (2003), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie sur le réseau téléphonique général commuté.*
- Recommandation UIT-T T.44 (1999), *Contenu de trame graphique mixte.*

H.3 Définitions

Les définitions figurant dans la Rec. UIT-T T.44 s'appliquent à la présente annexe.

H.4 Conventions

Les conventions indiquées dans la Rec. UIT-T T.81 s'appliquent à la présente annexe.

H.5 Représentation des images

La présente annexe décrit une syntaxe permettant de regrouper sur une même page un ou plusieurs types de codage UIT-T préconisés dans la Rec. UIT-T T.30.

Une page se compose d'une série de bandes de données d'image couvrant toute la largeur de la page, qui sont codées de façon indépendante. Les bandes sont transmises séquentiellement de haut en bas de la page. Les données sont transmises dans un train de données, en partant de l'ordre du bit de plus faible poids vers le bit de plus fort poids. Les bits sont bourrés dans des octets en commençant par le bit de plus fort poids. Lorsqu'il lit une séquence de bits d'un train d'octets, un décodeur doit lire en premier le bit de plus fort poids du premier octet, puis le bit de plus fort poids suivant, et ainsi de suite, avant de passer à l'octet suivant. Toutes les valeurs multi octets doivent être transcodées en commençant par le bit de plus fort poids: le premier octet de chaque valeur étant le plus significatif, et le dernier octet étant le moins significatif.

Les bandes sont constituées d'une ou de plusieurs couches. Chaque couche est codée selon une méthode de codage recommandée par l'UIT-T.

Le format de données MRC, tel qu'il est défini dans la Rec. UIT-T T.44, est constitué d'une série de marqueurs, de paramètres et de segments de données à codage entropique. Les paramètres et les marqueurs sont souvent organisés en segments marqueurs. La structure de la page, avec l'en-tête et les données de celle-ci, constitue l'entité de base. Les données de la page sont subdivisées en structures de bande avec en-tête de bande et données de bande. Les données de bande sont subdivisées en structures de couche. Les conventions de l'Annexe B/T.81 sont utilisées de manière générale. Les informations requises pour décoder la page, telles que les types de codage utilisables dans les couches, sont spécifiées dans l'en-tête de page segment marqueur de début de page (SOP, *Start of page marker segment*). Les segments marqueurs optionnels (OMSx, *optional marker segment*), fournissant des informations qui peuvent être utilisées pour améliorer le décodage de la page, peuvent aussi figurer dans l'en-tête de page. La présence du premier en-tête de bande signale la fin de l'en-tête de page. Le mode MRC 1 exige que le type de bande, la hauteur des bandes et une série d'informations de couche, requises pour le décodage des couches, soient spécifiés dans l'en-tête de bande segment marqueur de début de bande (SOST, *start of stripe marker segment*) et dans le flux de données de couche. Il n'y a pas d'en-tête de couche dans le mode 1. Le mode 2 introduit une structure d'en-tête de couche qui est utilisée conjointement avec le flux de données de couche pour spécifier des informations détaillées de couche, requises pour le décodage des différentes couches, conformément à l'Annexe A/T.44. Dans les modes 2 et suivants, seul le type de bande est spécifié dans le segment marqueur SOST. La structure de l'en-tête de couche commence par un segment marqueur de début de données de couche codées (SLC, *start of layer coded data*), suivi d'un nombre variable de segments marqueurs de codeur (EMSe, *encoder marker segment*) et est terminée par un segment marqueur fin d'en-tête (EOH, *end of header*). Le mode 2 introduit le segment marqueur SLC pour indiquer clairement les informations requises pour le décodage de chaque couche. Le segment marqueur SLC revêt une importance encore plus fondamentale en présence de codeurs qui n'ont pas une structure d'en-tête complète. Le segment marqueur EMSe a été introduit pour spécifier des informations qui sont indépendantes des différents codeurs. Le segment marqueur EOH complète la structure de l'en-tête de couche en spécifiant la longueur du flux de données codées qui suit immédiatement.

Le mode MRC 4, défini dans l'Annexe B/T.44, introduit les segments marqueurs de données partagées (SDMx, *shared data marker segment*) qui sont utilisés pour prendre en charge des données partagées entre diverses entités codées (c'est-à-dire entre des pages m et n, entre des bandes o et p, ou entre des couches q et r – les lettres m à r désignant arbitrairement les différentes entités). Du fait qu'il est associé à des pages, des bandes et des entités de couche, le segment marqueur SDMx peut figurer n'importe où dans les diverses structures de page, de bande et de couche. Le codage JBIG2, tel qu'il est défini dans la Rec. UIT-T T.88 – Profils d'application pour la Rec. UIT-T T.88 – utilise des dictionnaires de symboles (c'est-à-dire des méta-données) qui doivent être

partagés entre des entités de page, ainsi que d'autres fonctions telles que la segmentation, pour réaliser des gains de compression de 2 à 3 fois supérieurs par rapport au codage JBIG1 (Rec. UIT-T T.82 et son profil de télécopie T.85) et au codage MR (T.6). Telles sont les raisons pour lesquelles les implémentations de codage JBIG2 en télécopie doivent utiliser le mode 4 du profil de contenu de trame graphique mixte pour images en noir et blanc (MRCbw, *black-and-white mixed raster content profile*), tel qu'il est défini dans la présente annexe, ou le mode MRC sans contrainte, tel qu'il est défini dans la Rec. UIT-T T.44, pour les applications uniquement en noir et blanc ou pour les applications couleur respectivement. En outre, le mode 4 prend en charge le codage JBIG2 en définissant un segment marqueur de codeur JBIG2 (JB2e, *JBIG2 encoder marker segment*) qui est utilisé pour identifier le profil de télécopie JBIG2 et toute autre option JBIG2 implémentée. Comme le définissent les règles du mode 2 applicables aux segments marqueurs de codeur, le segment JB2e doit figurer entre le segment SLC et le segment EOH.

En outre, le mode 4 introduit des dispositions permettant d'utiliser des étiquettes de couleur, de préférence au codage d'image classique en mode point, pour représenter la couleur de la couche premier plan de régions de document ne contenant que des caractères alphanumériques en couleur. Cette fonction permet de réaliser des gains de compression plus de deux fois supérieurs par rapport au codage d'image classique en mode point de caractères alphanumériques en couleur. Les étiquettes de couleur ne doivent être utilisées que pour la représentation de couches premier plan associées à des couches masque codées selon la norme JBIG2. Les étiquettes de couleur tirent parti du fait que le codage JBIG2 s'applique aux régions alphanumériques en générant des symboles discrets pour représenter des caractères alphanumériques ainsi que du fait que les caractères alphanumériques sont généralement d'une couleur uniforme. Ce mode utilise une seule valeur chromatique (c'est-à-dire une étiquette de couleur) pour représenter la couleur de chaque symbole JBIG2, une valeur chromatique pour chacun des symboles classés et ce dans le même ordre que les symboles de la couche masque. Il convient d'utiliser le "codage des couleurs par plages" de la Rec. UIT-T T.45 pour le codage des valeurs chromatiques. Les segments marqueurs de transcodage des couleurs (CLie, *colour-interpret encoder marker segment*) sont définis pour fournir les informations nécessaires au décodage des valeurs chromatiques. L'utilisation d'étiquettes de couleur est une option de codage que tous les décodeurs utilisant le mode 4 doivent prendre en charge, à l'exception des décodeurs ne fonctionnant qu'en noir et blanc définis dans la présente annexe, qui doivent pouvoir sauter les informations de couleur.

Les modes 1 et 2 doivent contenir un maximum de trois couches. La couche masque principal (couche 2) est transmise en premier, suivie de la couche arrière-plan (couche 1), puis de la couche premier plan (couche 3). Dans les modes 3 et suivants de la Rec. UIT-T T.44, où il peut y avoir plus de trois couches, les couches supérieures à la couche 3 sont transmises en ordre numérique croissant de la couche masque (couche de numéros impairs) puis la couche image (couche de numéros pairs). Les deux séquences possibles sont les couches 2, 1, 3, 4, 5, ... , N; ou 2, 3, 4, 5, ... , N, en l'absence de couche arrière-plan, où N est un entier de numéro impair. La syntaxe est décrite en détail dans la Rec. UIT-T T.44.

Le train de données à transférer par télécopie est codé selon le mode de correction des erreurs (ECM) spécifié dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30. Des caractères de remplissage (X'00', le caractère néant) peuvent être ajoutés après le marqueur de fin dans la dernière trame ECM de la page pour compléter cette trame, conformément à l'Annexe A.

H.5.1 Définition spatiale

Les définitions spatiales carrées (même définition dans les sens horizontal et vertical) de la Rec. UIT-T T.30 sont applicables dans la présente annexe. La définition de la couche masque principal est invariable pour toute la page. Il est généralement possible de définir des définitions spatiales inférieures pour les autres couches. L'association de définitions spatiales différentes à l'intérieur d'une même bande n'est possible que lorsque les définitions des autres couches sont des facteurs entiers de la définition de la couche masque principal. Par exemple, si la définition de la couche

masque principal est de 400 pixels/25,4 mm, les couches arrière-plan et premier plan peuvent avoir chacune une définition de 100, 200 ou 400 pixels/25,4 mm. Toutes les définitions utilisées doivent être conformes aux valeurs recommandées par l'UIT-T, telles qu'elles ont été spécifiées dans la Rec. UIT-T T.30. La définition de la couche masque principal est indiquée dans l'en-tête de page. Les définitions des autres couches sont spécifiées dans les données de ces couches.

H.5.2 Largeur des bandes et des couches

Les bandes couvrent toujours toute la largeur d'une page. La couche masque principal doit toujours couvrir toute la largeur de la page.

La méthode décrite ici tire parti des données de largeur et de hauteur d'image figurant dans le train de données des couches. Les couches autres que la couche masque principal ne doivent pas nécessairement couvrir toute la largeur de la page. En outre, on peut recourir à une fonction de décalage horizontal pour choisir un point de départ situé à droite de la limite gauche de la bande. Ce décalage est exprimé en unités de pixel de la couche masque principal. Une simple bande ne comportant que des données d'image de la couche arrière-plan (par exemple, des données JPEG) ou de la couche premier plan (par exemple, des données JBIG conformes à la Rec. UIT-T T.43) peut également utiliser cette fonction, auquel cas la couche masque d'accompagnement ne comportera pas de données de pixels.

H.5.3 Hauteur des bandes et des couches

Les bandes à deux couches ou plus (2LS, 3LS, 4LS, 5LS ... NLS, où N est un nombre entier) ont une hauteur maximale par défaut de 256 lignes (définition de la couche masque principal). Cette hauteur maximale limite les données que doit tamponner l'appareil de réception.

A titre facultatif, cette hauteur maximale peut être étendue à la hauteur de la page.

Les bandes à une seule couche (1LS, *one layer stripes*) ne sont limitées en hauteur que par la hauteur de la page.

Les hauteurs des bandes et de la couche masque principal, dans la bande, sont toujours égales. Les hauteurs des couches autres que la couche masque principal sont inférieures ou égales aux hauteurs des bandes, compte tenu des différences de définition.

En outre, on peut recourir à une fonction de décalage vertical pour choisir un point de départ situé au-dessous de la première ligne d'exploration de la bande. Ce décalage est exprimé par rapport à la première ligne d'exploration en haut de la bande et dans les unités de pixel de la couche masque principal. Une simple bande ne comportant que des données de la couche arrière-plan (par exemple, des données JPEG) ou de la couche premier plan (par exemple, des données JBIG conformes à la Rec. UIT-T T.43) peut également utiliser cette fonction, auquel cas la couche masque d'accompagnement ne comportera pas de données de pixels.

H.5.4 Combinaison des couches

Les couches masque pour les images en deux tons sélectionnent la couche image appropriée aux fins de reproduction. Les pixels de couches images, ou leurs valeurs par défaut, sont associés selon la valeur des pixels de la couche masque. La sélection d'un pixel, ou de sa valeur par défaut, dans la couche image située immédiatement au-dessus de la couche masque, se fait lorsque le pixel de la couche masque a pour valeur "1". La sélection d'un pixel correspondant, ou de sa valeur par défaut, dans la couche image située immédiatement au-dessous de la couche masque, se fait lorsque le pixel de la couche masque a pour valeur "0".

H.5.5 Profil du contenu de trame graphique mixte pour images en noir et blanc (MRCbw)

La structure du mode MRC se révèle utile pour la prise en charge des codeurs d'images en deux tons de la prochaine génération utilisant des méta-données (c'est-à-dire des données de codage externes au flux de données codées, pouvant être partagées entre plusieurs pages et d'autres entités),

la segmentation ou d'autres fonctions tirant parti de l'utilisation de la structure du mode MRC. Le codeur JBIG2, tel qu'il est défini dans la Rec. UIT-T T.88 – Profils d'application pour la Rec. UIT-T T.88, est un de ces codeurs d'images en deux tons de la prochaine génération. Le codeur JBIG2 utilise des dictionnaires de symboles (c'est-à-dire des méta-données) qui doivent être partagés entre des entités de page, et d'autres fonctions telles que la segmentation pour réaliser des gains de compression de 2 à 3 fois supérieurs par rapport au codage JBIG1 (T.82 et son profil de télécopie T.85) et au codage MMR (T.6). Il s'ensuit que l'implémentation du codage JBIG2 en télécopie nécessite l'utilisation du mode MRC 4 et de ses fonctions SDMx (segments marqueurs de données partagées). Obliger les implémentations JBIG2 à utiliser le mode MRC 4 crée un dilemme du fait que l'application de télécopie exige l'implémentation du mode MRC en tant qu'option couleur. Il en résulte que les implémentations MRC doivent inclure le codeur JPEG. Pour éliminer les contraintes liées à l'option couleur MRC, un profil de mode MRC utilisant uniquement des images en noir et blanc, "Profil du contenu de trame graphique mixte pour images en noir et blanc (MRCbw)", est défini dans la présente annexe.

H.5.5.1 Principes

La présente annexe spécifie un profil d'images en noir et blanc pour la Rec. UIT-T T.44 et ses annexes, fondé sur le principe de la limitation des systèmes de codage aux codeurs d'images en deux tons. En d'autres termes, elle spécifie une version de tous les modes de la Rec. UIT-T T.44 uniquement pour le noir et blanc.

Pour veiller à ce que tous les flux de données valables du profil de contenu de trame graphique mixte pour images en noir et blanc (MRCbw) soient lisibles par un lecteur utilisant le mode T.44 et une version analogue ou postérieure, tous les identificateurs, marqueurs/segments marqueurs et paramètres de la Rec. UIT-T T.44 ont été laissés tels quels dans la présente annexe. Conformément aux caractéristiques des seules images en deux tons, les lecteurs MRCbw doivent fixer les paramètres associés aux couches arrière-plan ou premier plan (c'est-à-dire les couches de numéros impairs) à des valeurs compatibles avec l'absence de données d'images codées et avec des valeurs chromatiques par défaut.

Pour faire en sorte que la partie en deux tons de tout flux de données T.44 soit lisible par un lecteur en mode MRCbw utilisant une version analogue ou postérieure, la présente Recommandation impose aux lecteurs MRCbw d'ignorer les données codées et les valeurs paramétriques associées aux couches arrière-plan ou premier plan (c'est-à-dire les couches de numéros impairs). Le lecteur utilise comme couleurs par défaut le blanc et le noir respectivement pour représenter les images de la couche arrière plan et de la couche premier plan. Il s'ensuit qu'un lecteur MRCbw ne peut pas reproduire fidèlement les données chromatiques d'un flux de données T.44 contenant des données d'images en plusieurs tons. Dans le cas le plus défavorable, le flux de données T.44 tout entier ne pourra pas être restitué s'il ne contient que des données d'images en plusieurs tons (c'est-à-dire aucune donnée codée en deux tons). Les lecteurs MRCbw peuvent confirmer cette situation correspondant au cas le plus défavorable en vérifiant si la valeur du paramètre codeur de masque SOP (segment marqueur de début de page) est égale à "0" (zéro), absence de données d'images en deux tons.

Il est vivement recommandé que les programmes d'écriture MRCbw utilisent le segment marqueur SLC (début de données de couche codées) pour générer des fichiers MRCbw (c'est-à-dire utilisent les modes 2 à N, N étant un nombre entier supérieur à 1).

H.5.5.2 Format des données

Il convient d'utiliser le format des données de la Rec. UIT-T T.44, à l'exception des contraintes spécifiées dans les paragraphes suivants:

Segment marqueur de début de page

Le segment marqueur de début de page est tel que défini dans la Rec. UIT-T T.44. Les contraintes du mode MRCbw s'appliquent à tous les modes T.44 définis par le paramètre "mode". La valeur du paramètre codeurs de la couche image doit être réglée sur "0" (zéro). Par conséquent, ni le segment marqueur de palette de couleurs de base de la couche (OMSg, *layer base colour gamut range marker segment*) ni le segment marqueur d'illuminant de couleur de base de la couche (OMSi, *layer base colour illuminant marker segment*), ne doivent figurer dans un flux de données MRCbw. Les lecteurs MRCbw doivent ignorer tout segment OMSg, OMSi ou tout autre segment marqueur optionnel spécifique de couleur pouvant figurer dans un flux MRC.

Structure des données de bande

Le segment marqueur de début de bande (SOS_t, *start of stripe*) est tel que défini aux § 9.3/T.44 et A.9.3/T.44. Dans des flux de données générés en mode MRCbw, les valeurs du paramètre type de bande doivent correspondre à des bits de couches de numéros impairs (c'est-à-dire aux couches arrière-plan et premier plan) mis à "0" (zéro). Par conséquent, les valeurs des paramètres couleur de base de la couche arrière-plan et couleur de base de la couche premier plan, du segment marqueur SOS_t défini au 9.3/T.44, sont respectivement fixées à X'FF', X'80', X'60' (blanc) et à X'00', X'80', X'60' (noir). En conséquence, les valeurs des paramètres décalage de la couche arrière-plan et décalage de la couche premier plan doivent être réglées sur "0" (zéro). Les lecteurs MRCbw doivent ignorer les paramètres décalage et couleur de base des couches arrière-plan et premier plan. Les couleurs par défaut blanc et noir doivent être respectivement utilisées pour les couches arrière-plan et premier plan. Les lecteurs MRCbw doivent aussi ignorer les données de couche associées aux couches de numéros impairs.

Dans le cas inverse où les couleurs de base de la couche arrière plan ou premier plan sont interverties (c'est-à-dire que la couleur de base de la couche arrière-plan est positionnée sur le noir ou la couleur de base de la couche premier plan est positionnée sur le blanc), les paramètres devraient toujours être ignorés par les lecteurs MRCbw.

Structure des données de couche

Le segment marqueur SOS_t sera suivi d'une série de couches. Pour les modes 2 et suivants, la structure des données de couche est telle que définie au § A.9.5/T.44. Dans des flux de données générés en mode MRCbw, le segment marqueur de début de données de couche codées (SLC, *start of layer coded data*), les segments marqueurs spécifiques de codeur (EMSe), le segment marqueur de fin d'en-tête (EOH) et tout autre segment marqueur ne doivent être présents que si la couche en question est une couche masque (c'est-à-dire des couches de numéros pairs). En d'autres termes, la valeur du paramètre numéro de couche SLC doit toujours correspondre à un numéro pair. Les lecteurs MRCbw doivent ignorer les segments marqueurs SLC, EMSe, EOH et tout autre segment marqueur associé à des couches de numéros impairs. La couleur par défaut noir doit être appliquée à toutes les couches premier-plan (c'est-à-dire aux couches de numéros impairs supérieurs à 1) et la couleur par défaut blanc à la couche arrière-plan.

Segment marqueur de données partagées (SDM_x)

Les segments marqueurs de données partagées (SDM_x) sont tels que définis au § B.6.4/T.44. Dans des flux de données générés en mode MRCbw, le segment SDM_x ne doit être présent que dans les couches masque (c'est-à-dire les couches de numéros pairs). Les lecteurs MRCbw doivent ignorer les segments SDM_x associés aux couches de numéros impairs.

H.6 Ordre de transmission des couches

Dans des bandes multicouche, les données d'image en deux tons de la couche masque principal (couche 2) sont transmises en premier, suivies des données d'image de la couche arrière-plan (couche 1), de la couche premier plan (couche 3), de la couche 4, de la couche 5, ..., de la couche N.

Dans une bande multicouche dépourvue de couche arrière-plan, les données d'image en deux tons de la couche masque principal sont transmises en premier, suivies des données d'image de la couche arrière-plan, de la couche 4, de la couche 5, ... , de la couche N.

Dans des bandes multicouche en mode MRCbw, les données d'image en deux tons de la couche masque principal (couche 2) sont transmises en premier, suivies des données d'image de la couche 4, de la couche 6, ... , de la couche N; N étant un nombre entier pair.

Annexe I

Option de mode chromatique à modelé continu (sYCC)

I.1 Introduction

La présente annexe spécifie les caractéristiques techniques du mode chromatique à modelé continu (sYCC) pour la télécopie du Groupe 3. Ce mode est une option de télécopie du Groupe 3 qui permet de transférer des images en couleur ou en niveaux de gris.

La méthode de codage des images est fondée sur la Rec. UIT-T T.81: Compression numérique et codage des images fixes de nature photographique – Prescriptions et lignes directrices (JPEG), ainsi que sur l'Annexe F (valeurs sYCC de 8 bits) de la publication 61966-2-1 de la CEI, qui spécifie la représentation de l'espace chromatique.

La méthode de transfert d'image appliquée à la télécopie du Groupe 3 est un sous-ensemble de la Rec. UIT-T T.81, compatible avec la présente Recommandation.

L'Annexe F (valeurs sYCC de 8 bits) de la publication 61966-2-1 de la CEI décrit les composantes chromatiques et colorimétriques des informations de couleur.

En association avec l'Annexe K/T.30, la présente annexe spécifie le protocole de télécommunication et le codage de transmission d'images polychromes à modelé continu au moyen du service de télécopie du Groupe 3.

I.2 Définitions

Sauf modification expresse, les définitions figurant dans les Recommandations UIT-T T.4, T.30, T.81 et dans l'Annexe F (valeurs sYCC de 8 bit) de la publication 61966-2-1 de la CEI sont applicables.

I.2.1 sYCC: espace chromatique défini par l'Annexe F de la publication 61966-2-1 de la CEI (Commission électrotechnique internationale).

I.2.2 groupe mixte d'experts sur les images photographiques (JPEG, *joint photographic experts group*): cet acronyme désigne également la méthode de codage qui a été définie par ce groupe et qui est décrite dans la Rec. UIT-T T.81.

I.2.3 JPEG de base: processus particulier de codage et de décodage séquentiels sur huit éléments binaires, fondé sur une transformée discrète en cosinus (DCT, *discrete cosine transform*), spécifié dans la Rec. UIT-T T.81.

I.2.4 table de quantification: ensemble de 64 valeurs utilisé pour quantifier les coefficients DCT dans le processus JPEG de base.

I.2.5 table de Huffman: ensemble de codes de longueur variable utilisé dans un codeur de Huffman et dans un décodeur de Huffman.

I.3 Références

- CEI 61966-2-1-am 1 (2003-01): *Mesure et gestion de la couleur dans les systèmes et appareils multimédia – Partie 2-1: Gestion de la couleur – Espace chromatique RGB par défaut – sRGB.*
- Recommandation UIT-T T.30 (2003), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie sur le réseau téléphonique général commuté.*
- Recommandation UIT-T T.81 (1992) | ISO/CEI 101918-1:1994, *Technologies de l'information – Compression numérique et codage des images fixes de nature photographique – Prescriptions et lignes directrices.* (Couramment appelée "norme JPEG".)

I.4 Mode de transfert d'image polychrome à modelé continu

Le mode polychrome avec pertes permet à l'utilisateur d'un télécopieur du Groupe 3 de transférer des images sous forme de données d'image à plus d'un bit par élément d'image dans chacune des trois composantes chromatiques qui sont définies explicitement dans l'Annexe F (valeurs sYCC de 8 bits) de la publication 61966-2-1 de la CEI et qui se composent des variables sYCC de luminance et de chrominance. Cette méthode ne protège pas les informations et le taux de pertes est déterminé par les tables de quantification décrites dans la Rec. UIT-T T.81.

Le mode de niveaux de gris avec pertes permet à l'utilisateur d'un télécopieur du Groupe 3 de transférer des images sous forme de données d'image monochrome à plus d'un bit par élément d'image. Cette méthode ne protège pas les informations et le taux de pertes est déterminé par les tables de quantification décrites dans la Rec. UIT-T T.81. Les densités des niveaux de gris sont définies par la composante de luminance (Y) de l'espace sYCC.

I.5 Codage de description d'image

Une description d'image suffisante pour décoder les données d'image est spécifiée dans les en-têtes des trames décrites dans l'Annexe B/T.81: Format de données comprimées. Le codage de description d'image dans le mode chromatique est effectué par des paramètres spécifiant le codage JPEG d'une image en couleur comme spécifié dans l'Annexe K/T.30 ainsi que par la spécification de trois composantes dans l'en-tête de trame, sous la forme de l'élément N_f , nombre de composantes. Les données chromatiques sont entrelacées par blocs comme spécifié dans la Rec. UIT-T T.81. En outre, conformément à la Rec. UIT-T T.81, on spécifiera dans l'en-tête de trame les facteurs de sous-échantillonnage et les liens de correspondance entre les tables de quantification et les composantes chromatiques.

Le codage de description d'image dans le mode de niveaux de gris est effectué par des paramètres spécifiant le codage JPEG d'une image en niveaux de gris comme spécifié dans l'Annexe K/T.30 ainsi que par la spécification d'une seule composante dans l'en-tête de trame, sous la forme de l'élément N_f , nombre de composantes.

I.6 Format des données

I.6.1 Aperçu général

Les données d'image à codage JPEG se composent d'une série de marqueurs, de paramètres et de données de balayage qui spécifient les paramètres de codage d'image, les dimensions d'image, la définition binaire et les données entrelacées par blocs à codage entropique.

Pour le transfert de télécopie, le codage du train de données utilise le mode de correction d'erreurs (ECM) spécifié dans l'Annexe A et dans l'Annexe A/T.30. Conformément à l'Annexe A, les caractères de remplissage (X'00', caractère néant) peuvent être ajoutés après le signal de fin d'entrée (EOI) dans la dernière trame ECM de la page afin de compléter cette trame.

I.6.2 Structure des données JPEG

La structure des données JPEG possède, pour cette application, les éléments indiqués dans l'Annexe B/T.81.

I.6.3 Ordre des bits pour la transmission de données codées sur la ligne de communication

La disposition du train de bits dans la séquence des octets est définie au § C.3/T.81.

La disposition de la séquence des octets est définie au § B.1.1.1/T.81.

L'ordre des bits des données JPEG codées sur la ligne de communication est le suivant: bit LSB (de poids faible) en premier pour chaque octet.

Par exemple, le train de données codées pour le marqueur SOI est transmis sur la ligne de communication dans l'ordre des bits ci-dessous:

train de données codées:

SOI

FF D8

expression binaire:

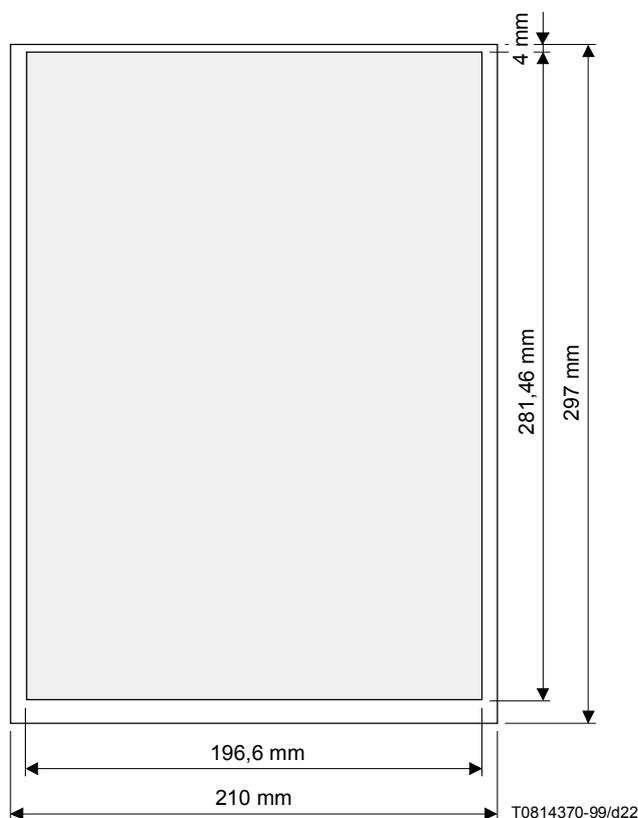
FF	D8
11111111	11011000
MSB LSB	MSB LSB

ordre de transmission des bits sur la ligne de communication:

premier	dernier
11111111	00011011

Appendice I

Zone de reproduction garantie pour les télécopieurs du Groupe 3 conformes à la présente Recommandation



NOTE 1 – Les caractéristiques du papier (poids) sont des paramètres importants. Le papier léger peut entraîner des erreurs supplémentaires de traitement du papier et réduire la zone de reproduction garantie.

NOTE 2 – Les mécanismes d'avancement du papier peuvent réduire la zone de reproduction garantie.

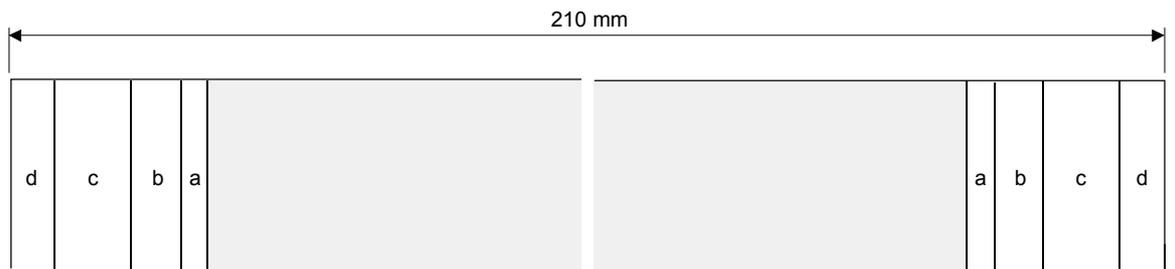
NOTE 3 – Tous les calculs ont été faits à l'aide des valeurs correspondant au cas le plus défavorable. L'emploi des valeurs nominales augmente la zone de reproduction.

NOTE 4 – La position horizontale exacte de cette surface dans une feuille du format A4 de l'ISO ainsi que dans des formats plus grands fait l'objet de recommandations et de définitions nationales.

**Figure I.1/T.4 – Zone de reproduction garantie (télécopieurs du Groupe 3)
dans les services de télécopie utilisant un papier du format A4 de l'ISO**

Tableau I.1/T.4 – Pertes horizontales

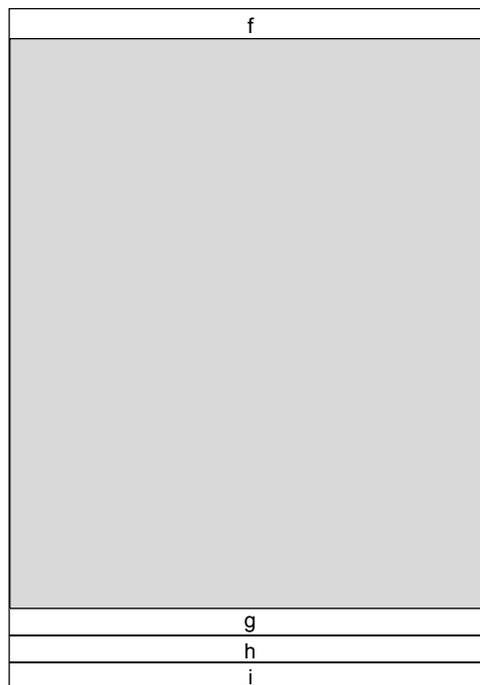
Impression/exploration	a	$\pm 0,5$ mm
Agrandissement	b	$\pm 2,1$ mm
Obliquité	c	$\pm 2,6$ mm
Erreurs de positionnement	d	$\pm 1,5$ mm



T0814380-99/d23

- a tolérances d'impression/d'exploration
- b perte due à l'effet d'agrandissement résultant de la tolérance sur la longueur totale de la ligne
- c perte due à l'obliquité
- d erreurs de positionnement du support d'enregistrement

Figure I.2/T.4 – Perte horizontale



T0814390-93/d24

- f perte d'insertion du papier
- g perte due à l'obliquité
- h tolérance sur la finesse d'exploration
- i perte due à la prise du papier

Figure I.3/T.4 – Perte verticale (format A4 de l'ISO)

Tableau I.2/T.4 – Pertes verticales

Insertion du papier	f	4,0 mm
Obliquité	g	±1,8 mm
Tolérance sur la finesse d'exploitation	h	2,97 mm
Perte due à la prise du papier	i	2,0 mm
NOTE – La tolérance sur la finesse d'exploitation est réduite à 0 mm pour les terminaux alimentés par du papier en rouleau.		

Appendice II

Répertoire des caractères de dessins de fenêtres pour les télécopieurs du Groupe 3 assurant le mode d'émission de caractères

	0	1	2	3	4	5	6	7
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

T0814400-99/d25

Figure II.1/T.4 – Répertoire des caractères de dessin de fenêtres

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, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication