

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

T.851

(09/2005)

SÉRIE T: TERMINAUX DES SERVICES
TÉLÉMATIQUES

**Codage d'images fixes UIT-T T.81 (JPEG-1) à
l'aide d'un codeur arithmétique alternatif**

Recommandation UIT-T T.851

Recommandation UIT-T T.851

Codage d'images fixes UIT-T T.81 (JPEG-1) à l'aide d'un codeur arithmétique alternatif

Résumé

La présente Recommandation définit un format pour la compression numérique et le codage d'images fixes à l'aide d'un codeur arithmétique alternatif appelé "codeur Q15" et d'un processus de base alternatif différent de celui utilisé dans la Rec. UIT-T T.81 | ISO/CEI 10918-1 (JPEG-1). La prise en charge de la méthode de codage entropique de Huffman spécifiée dans la Rec. UIT-T T.81 (JPEG-1) n'est pas requise dans la présente Recommandation.

Le codeur Q15 effectue la résolution de retenue au niveau du décodeur et non au niveau du codeur. Il présente donc un temps de latence faible par rapport à celui du codeur arithmétique QM figurant dans la Rec. UIT-T T.81, dont le temps de latence potentiel est celui du reste entier du segment à codage entropique.

La présente Recommandation spécifie également une transformée discrète en cosinus (DCT, *discrete cosine transform*) ayant une précision d'échantillon d'entrée de 16 bits, ce qui est supérieur à la précision utilisée dans la Rec. UIT-T T.81 (JPEG-1).

Source

La Recommandation UIT-T T.851 a été approuvée le 13 septembre 2005 par la Commission d'études 16 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

Mots clés

Codage d'images fixes, codeur Q15, compression d'images fixes, images fixes, processus de base alternatif.

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 2006

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références..... 1
2.1	Références normatives..... 1
2.2	Références informatives 1
3	Définitions 2
4	Abréviations..... 2
5	Conventions 2
6	Généralités 2
7	Processus de base alternatif 3
8	Formats des données comprimées 4
8.1	Syntaxe du segment marqueur d'extensions JPG 4
8.2	Précision DCT étendue..... 5
8.3	Résumé 6
9	Codage de Huffman 6
10	Codeurs arithmétiques 6
10.1	Procédures de codage 7
10.2	Procédures de décodage 13
10.3	Estimation de probabilité..... 15
11	Procédures de contrôle du codeur et du décodeur 17

Introduction

La Recommandation UIT-T T.81 | ISO/CEI 10918-1 (T.81) définit un processus de compression numérique et de codage d'images fixes à modelé continu.

Deux codeurs entropiques sont décrits dans la Rec. UIT-T T.81: le codeur de Huffman et le codeur arithmétique appelé "codeur QM". La méthode de codage de Huffman est requise pour le processus de base T.81. Pour tous les autres processus de codage (séquentiel étendu, progressif, hiérarchique et sans perte), l'utilisation de tous les codeurs entropiques définis est autorisée.

La présente Recommandation définit une méthode de codage d'images fixes fondée sur la Rec. UIT-T T.81 (JPEG-1), qui utilise un codeur arithmétique alternatif appelé "codeur Q15", ainsi qu'un "processus de base alternatif" (différent de celui de la Rec. UIT-T T.81). Dans la présente Recommandation, la prise en charge du codage de Huffman n'est pas obligatoire.

NOTE – Les images codées conformément à la présente Recommandation peuvent être transcodées sans perte vers ou depuis tout codage entropique défini dans la Rec. UIT-T T.81, y compris le codage de Huffman de base.

Tout décodeur prenant en charge un processus de type DCT quelconque défini dans le Tableau 1 doit également pouvoir décoder des flux binaires conformément au processus de base alternatif.

L'interopérabilité avec la méthode de codage de Huffman de base définie dans la Rec. UIT-T T.81 n'est pas obligatoire dans le cadre de la présente Recommandation, mais pourrait être requise par une application mettant en œuvre la présente Recommandation. La spécification d'un codec entropique double mode ou d'un dispositif de transcodage fondé sur l'utilisation d'un serveur pourrait être requise pour une application.

Recommandation UIT-T T.851

Codage d'images fixes UIT-T T.81 (JPEG-1) à l'aide d'un codeur arithmétique alternatif

1 Domaine d'application

La présente Recommandation est applicable au codage numérique des images fixes – monochromes ou polychromes niveaux de gris ou en couleurs – à modelé continu. Elle permet, conformément aux principes définis dans la Rec. UIT-T T.80, d'améliorer les techniques T.81 grâce à l'utilisation d'un codeur arithmétique additionnel.

La présente Recommandation:

- définit un codeur arithmétique ("codeur Q15") à utiliser dans le cadre des techniques T.81;
- porte à 16 bits la précision des échantillons d'entrée de la transformation DCT;
- définit un processus de base alternatif qui ne requiert pas de codage de Huffman.

Les dispositions de la Rec. UIT-T T.81 | ISO/CEI 10918-1 s'appliquent dans la présente Recommandation sous réserve des exceptions, des ajouts et des suppressions figurant dans cette dernière.

2 Références

2.1 Références normatives

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

- Recommandation UIT-T T.80 (1992), *Composantes communes pour la compression et la communication d'images – Principes de base*.
- 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*. (souvent appelées "JPEG-1").

2.2 Références informatives

Références additionnelles sur le codage arithmétique :

- MARKS (K.M.): A JBIG-ABIC compression engine for digital document processing, *IBM J. Res. Develop.*, Vol. 42, No. 6, pp. 753-758, 1998.
- KAMPF (F.A.): Performance as a function of compression, *IBM J. Res. Develop.*, Vol. 42, No. 6, pp. 759-766, 1998.
- SLATTERY (M.S.) and MITCHELL (J.L.): The Qx-coder, *IBM J. Res. Develop.*, Vol. 42, No. 6, pp. 767-784, 1998.

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 processus (séquentiel) de base alternatif: processus particulier de codage et de décodage de type DCT séquentiel spécifié dans la présente Recommandation.

3.2 bourrage de bits: procédure par laquelle le codeur arithmétique insère un bit dans l'octet suivant du segment à codage entropique après génération d'un octet à codage hexadécimal X'FF'. Cette procédure remplace celle du bourrage d'octets.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

CEI Commission électrotechnique internationale

ISO Organisation internationale de normalisation (*International Organization for Standardization*)

JPEG groupe mixte d'experts sur les images demi-tons (*joint photographic experts group*) (Comité mixte UIT-T | ISO/CEI responsable de l'élaboration de normes communes sur le codage d'images fixes à modelé continu)

5 Conventions

Dans la présente Recommandation, les conventions suivantes sont utilisées:

- "doit" indique une disposition obligatoire;
- "devrait" indique un mode opératoire suggéré mais facultatif;
- "peut" indique un mode opératoire facultatif et non pas un mode opératoire recommandé.

Dans la présente Recommandation, les symboles additionnels suivants sont utilisés :

a caractère ASCII "a" (X'61')

c caractère ASCII "c" (X'63')

JPG marqueur utilisé pour les extensions JPEG, y compris le codage Q15

Lj longueur des paramètres dans le segment JPG des extensions JPEG

2 caractère ASCII "2" (X'32')

6 Généralités

Les dispositions de la Rec. UIT-T T.81 | ISO/CEI 10918-1 s'appliquent dans la présente Recommandation sous réserve des exceptions, des ajouts et des suppressions figurant dans cette dernière.

Le codeur arithmétique défini dans la présente Recommandation doit être utilisé en lieu et place de tout codeur arithmétique mentionné dans la Rec. UIT-T T.81 | ISO/CEI 10918-1. Dans le code de la présente Recommandation, il faut compléter le Tableau 1/T.81 | ISO/CEI 10918-1 avec le Tableau 1 ci-dessous qui définit un processus de base alternatif et un ensemble de processus alternatifs.

Tableau 1/T.851 – Résumé: principales caractéristiques des processus de codage additionnels

Processus de base alternatif (requis pour tous les processus de décodage de type DCT)
<ul style="list-style-type: none"> • Processus de type DCT • Image source: échantillons de 8 bits pour chaque composante • Séquentiel • Codage arithmétique Q15 • Les décodeurs doivent traiter des balayages à 1, 2, 3 ou 4 composantes • Balayages entrelacés ou non entrelacés
Processus de type DCT étendus alternatifs
<ul style="list-style-type: none"> • Processus de type DCT • Image source: échantillons de 8 à 16 bits • Séquentiel ou progressif • Codage arithmétique (codeur Q15): 4 tables de coefficients AC et 4 tables de coefficients DC • Les décodeurs doivent traiter des balayages à 1, 2, 3 ou 4 composantes • Balayages entrelacés ou non entrelacés
Processus sans perte alternatifs
<ul style="list-style-type: none"> • Processus prédictif (n'utilisant pas la transformation DCT) • Source image: échantillons de P bits ($2 \leq P \leq 16$) • Séquentiel • Codage arithmétique (codeur Q15): 4 tables de coefficients DC • Les décodeurs doivent traiter des balayages à 1, 2, 3 ou 4 composantes • Balayages entrelacés ou non entrelacés
Processus hiérarchiques alternatifs
<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs trames (non différentielles ou différentielles) • Utilisation de processus ou de processus de type DCT étendus alternatifs sans perte alternatifs • Les décodeurs doivent traiter des balayages à 1, 2, 3 ou 4 composantes • Balayages entrelacés ou non entrelacés

7 Processus de base alternatif

Pour être conforme aux dispositions de la présente Recommandation, tout décodeur de type DCT doit également intégrer le processus de décodage séquentiel de base alternatif.

Le processus séquentiel de base alternatif doit commencer par l'utilisation du marqueur d'extensions JPG avec pour paramètre "ac2" (ce qui spécifie par exemple l'utilisation du codeur Q15). La précision P doit être de 8 bits pour les échantillons d'entrée et les échantillons reconstitués de chaque composante. Un seul marqueur de début de trame (SOF9) est autorisé. Les décodeurs doivent traiter des balayages entrelacés ou non entrelacés à 1, 2, 3 ou 4 composantes. Les valeurs de quantification doivent être exprimées sur un octet ($P_q = 0$).

8 Formats des données comprimées

Le Tableau B.1/T.81 | ISO/CEI 10918-1 doit être remplacé par le Tableau 2 ci-dessous.

NOTE – Le marqueur JPG, qui dans la Rec. UIT-T T.81 | ISO/CEI 10918-1 apparaissait en tant que marqueur de trame avec pour description "Réserve aux extensions JPEG", apparaît désormais dans la catégorie "Autres marqueurs" avec pour description "Extensions JPEG".

Tableau 2/T.851 – Codes attribués aux marqueurs

Code attribué	Symbole	Description
Marqueurs de début de trame, codage arithmétique Q15 non différentiel		
X'FFC9'	SOF ₉	DCT séquentiel étendu
X'FFCA'	SOF ₁₀	DCT progressif
X'FFCB'	SOF ₁₁	Sans perte (séquentiel)
Marqueurs de début de trame, codage arithmétique Q15 différentiel		
X'FFCD'	SOF ₁₃	DCT séquentiel différentiel
X'FFCE'	SOF ₁₄	DCT progressif différentiel
X'FFCF'	SOF ₁₅	Sans perte différentiel (séquentiel)
Spécifications de tables de Huffman		
X'FFC4'	DHT	Définition de table(s) de Huffman
Spécifications de tables décisionnelles de codage arithmétique Q15		
X'FFCC'	DAC	Définition de table(s) décisionnelle(s) de codage arithmétique Q15
Terminaison d'intervalle de reprise		
X'FFD0' à X'FFD7'	RST _m (Note)	Reprise avec compteur modulo 8 "m"
Autres marqueurs		
X'FFC8'	JPG	Extensions JPEG
X'FFD9'	EOI (Note)	Fin d'image
X'FFDA'	SOS	Début de balayage
X'FFDB'	DQT	Définition de table(s) de quantification
X'FFDC'	DNL	Définition du nombre de lignes
X'FFDD'	DRI	Définition d'intervalle de reprise
X'FFDE'	DHP	Définition de progression hiérarchique
X'FFDF'	EXP	Expansion de la ou des composantes de référence
X'FFE0' à X'FFEF'		
X'FFF0' à X'FFFD'	APP _n	Réservés aux segments d'application
X'FFFE'	JPG _n	Réservés aux extensions JPEG
	COM	Commentaire
Marqueurs réservés		
X'FF00' à X'FF99'	RES	Peuvent être générés par le codeur Q15 Réservés
X'FFA0' à X'FFBF'		
NOTE – Marqueur qui n'est pas le début d'un segment marqueur.		

8.1 Syntaxe du segment marqueur d'extensions JPG

Le marqueur JPG (X'FFC8') est utilisé pour spécifier des extensions à la Rec. UIT-T T.81 | ISO/CEI 10918-1. La première extension est définie par le remplacement du marqueur SOI et indique que le codage arithmétique défini dans l'Annexe D/T.81 | ISO/CEI 10918-1 doit être remplacé par le codage arithmétique défini au § 10.

La Figure 8-1 indique la syntaxe du segment marqueur définissant les extensions spécifiées dans la présente Recommandation. Le Tableau 3 donne la taille et la valeur des paramètres de ce segment.

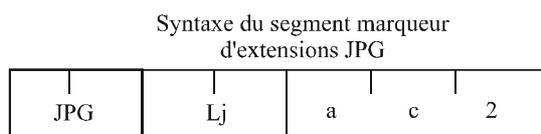


Figure 8-1/T.851 – Syntaxe du segment marqueur d'extensions JPG

Le marqueur et les paramètres représentés sur la Figure 8-1 sont définis ci-après. La taille et la valeur autorisée de chaque paramètre sont indiquées dans le Tableau 3.

- **JPG**: extensions JPG – marque le début des paramètres définissant les extensions JPG.
- **Lj**: longueur du segment d'extensions JPG – spécifie la longueur des paramètres du segment JPG représenté sur la Figure 8-1.
- **"ac2"**: caractères ASCII (X'616332') – utilisés pour le codeur Q15 spécifié au § 10.

Tableau 3/T.851 – Taille et valeur des paramètres du segment marqueur d'extensions JPEG (JPG)

Paramètre	Taille (bits)	Valeur
JPG	16	X'FFC8'
Lj	16	5
a	8	X'61'
c	8	X'63'
2	8	X'32'
NOTE – L'ordre des octets pour ces champs est défini dans la Rec. UIT-T T.81 ISO/CEI 10918-1.		

D'autres extensions futures pourront modifier la valeur de Lj. Si les trois premiers octets désignent les paramètres "ac2", toute information suivante ne doit pas modifier le processus de décodage. Si les trois premiers octets ne désignent pas les paramètres "ac2", l'extension considérée pourra être incompatible.

Sur la Figure B.17/T.81 | ISO/CEI 10918-1, le segment marqueur d'extensions JPEG doit remplacer le marqueur SOI lorsque le codage est effectué par les codeurs arithmétiques définis au § 10.

8.2 Précision DCT étendue

La Rec. UIT-T T.81 | ISO/CEI 10918-1 ne permet d'utiliser que des échantillons à 8 ou 12 bits par composante comme entrées source pour les fonctions DCT. La présente Recommandation permet d'utiliser des échantillons ayant 8 à 16 bits par composante comme entrées source pour ces fonctions, pour tous les processus de type DCT à l'exception du processus de base étendu, qui n'admet que des échantillons à 8 bits par composante. Le paramètre de précision d'échantillon P figurant dans les en-têtes de trame pour les processus de type DCT à la suite du marqueur d'extensions JPEG doit avoir une valeur comprise entre 8 et 16. Les entrées doivent être des nombres non signés dans le cas de trames non différentielles. Avant le calcul de la transformée FDCT, ces données sont converties en représentation signée par l'application du décalage de niveau spécifié au § A.3.1/T.81 | ISO/CEI 10918-1 consistant à soustraire 2^{P-1} . L'intervalle maximal autorisé pour les paramètres haut (Ah) et bas (Al) de position binaire en approximations successives figurant dans l'en-tête de balayage passe à 15. Le codage arithmétique pour les limites

maximales de catégorie de valeur absolue figurant au Tableau F.3/T.81 | ISO/CEI 10918-1 peut utiliser jusqu'à 18 bits. Le Tableau 4 décrit ces catégories étendues.

Tableau 4/T.851 – Catégories étendues pour chaque limite maximale

Limite supérieure exclusive (M)	Plage Sz	Nombre de bits de valeur absolue de poids faible
65 536	32 768,...,65 535	15
131 072	65 536,...,131 071	16
262 144	131 072,...,262 143	17
524 288	262 144,...,524 287	18

Les modèles statistiques pour le codage des coefficients DC et des coefficients AC doivent être complétés à l'aide des indices de contexte X16, X17, X18 et X19 dans le Tableau F.4/T.81 | ISO/CEI 10918-1 et des registres de codage de valeur absolue M16, M17, M18 et M19 correspondants dans le Tableau F.5/T.81 | ISO/CEI 10918-1.

Les marqueurs de début de trame indiquant un codage arithmétique différentiel (SOF₁₃, SOF₁₄ et SOF₁₅) peuvent apparaître sans être précédés d'un marqueur de définition de progression hiérarchique (DHP, *define hierarchical progression*) lorsque les échantillons d'entrée sont des données signées.

8.3 Résumé

Dans la Figure 8-2 le marqueur SOI doit être remplacé par le marqueur d'extensions JPG représenté sur la Figure B.16/T.81 | ISO/CEI 10918-1.



Figure 8-2/T.851 – Remplacement du marqueur SOI par le marqueur d'extensions JPG dans la Figure B.16/T.81 | ISO/CEI 10918-1

9 Codage de Huffman

Le codage de Huffman ne doit pas être utilisé en cas de présence d'un segment marqueur d'extensions JPG dont les paramètres commencent par 'ac2', même si des marqueurs de définition des tables de Huffman (DHT, *define Huffman tables*) peuvent apparaître dans les flux de données.

10 Codeurs arithmétiques

L'Annexe D/T.81 | ISO/CEI 10918-1 définit une procédure (codage QM) de codage arithmétique binaire adaptatif à utiliser pour un codage entropique dans tout processus de codage à l'exception du processus séquentiel de base. Le présent paragraphe définit un codeur arithmétique alternatif (codeur Q15) qui doit être utilisé avec les techniques spécifiées dans la Rec. UIT-T/T.81 | ISO/CEI 10918-1 lorsque les données compressées sont précédées du marqueur d'extensions JPG et non plus du marqueur SOI. L'ordre des symboles pour le codeur arithmétique est celui défini dans la Rec. UIT-T/T.81 | ISO/CEI 10918-1, à savoir que le sous-intervalle du symbole le plus probable (MPS, *more probable symbol*) est plus proche de zéro que le sous-intervalle du symbole le moins

probable (MPS, *less probable symbol*). On utilisera une procédure de bourrage de bits et non une procédure de bourrage d'octets pour les données comprimées.

NOTE – Le mécanisme de bourrage de bits permet au décodeur d'effectuer la résolution de retenue au niveau du décodeur plutôt que de devoir attendre qu'elle soit effectuée au niveau du codeur (attente qui correspond potentiellement au reste entier du segment à codage entropique).

Aux termes de la présente Recommandation, un codeur ou un décodeur n'est pas tenu d'implémenter les procédures exactement de la façon dont le spécifient les diagrammes du présent paragraphe. Un codeur ou un décodeur est uniquement tenu d'implémenter les fonctions spécifiées dans le présent paragraphe.

10.1 Procédures de codage

Les Figures D.1 (Code_1(S)) et D.2 (Code_0 (S))/T.81 | ISO/CEI 10918-1 s'appliquent au codeur arithmétique.

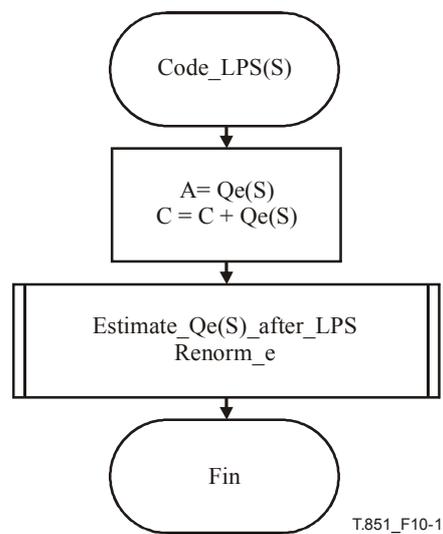


Figure 10-1/T.851 – Procédure Code_LPS(S) applicable au codeur Q15

La Figure 10-1 montre la procédure Code_LPS(S) (Figure D.3/T.81 | ISO/CEI 10918-1 sans permutation conditionnelle) applicable au codeur Q15.

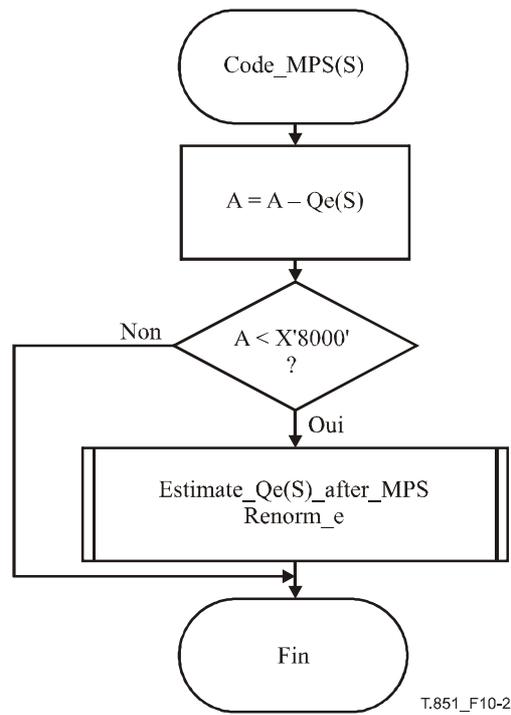
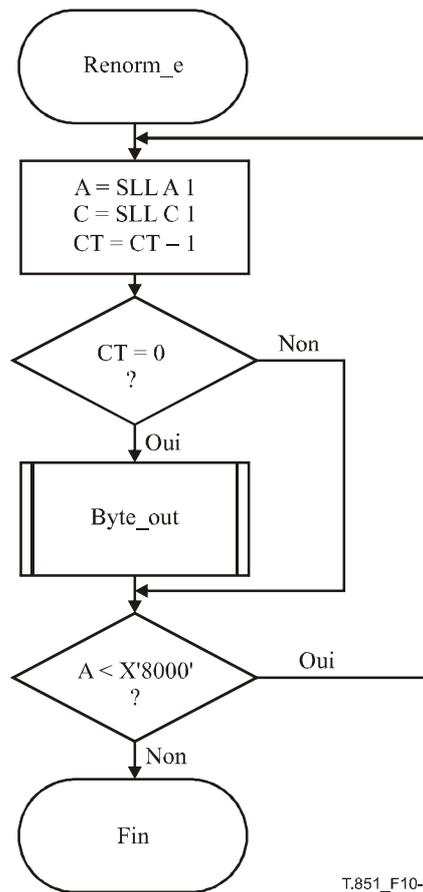


Figure 10-2/T.851 – Procédure Code_MPS(S) applicable au codeur Q15

La Figure 10-2 illustre la procédure Code_MPS(S) (Figure D.4/T.81 | ISO/CEI 10918-1 sans permutation conditionnelle) applicable au codeur Q15.

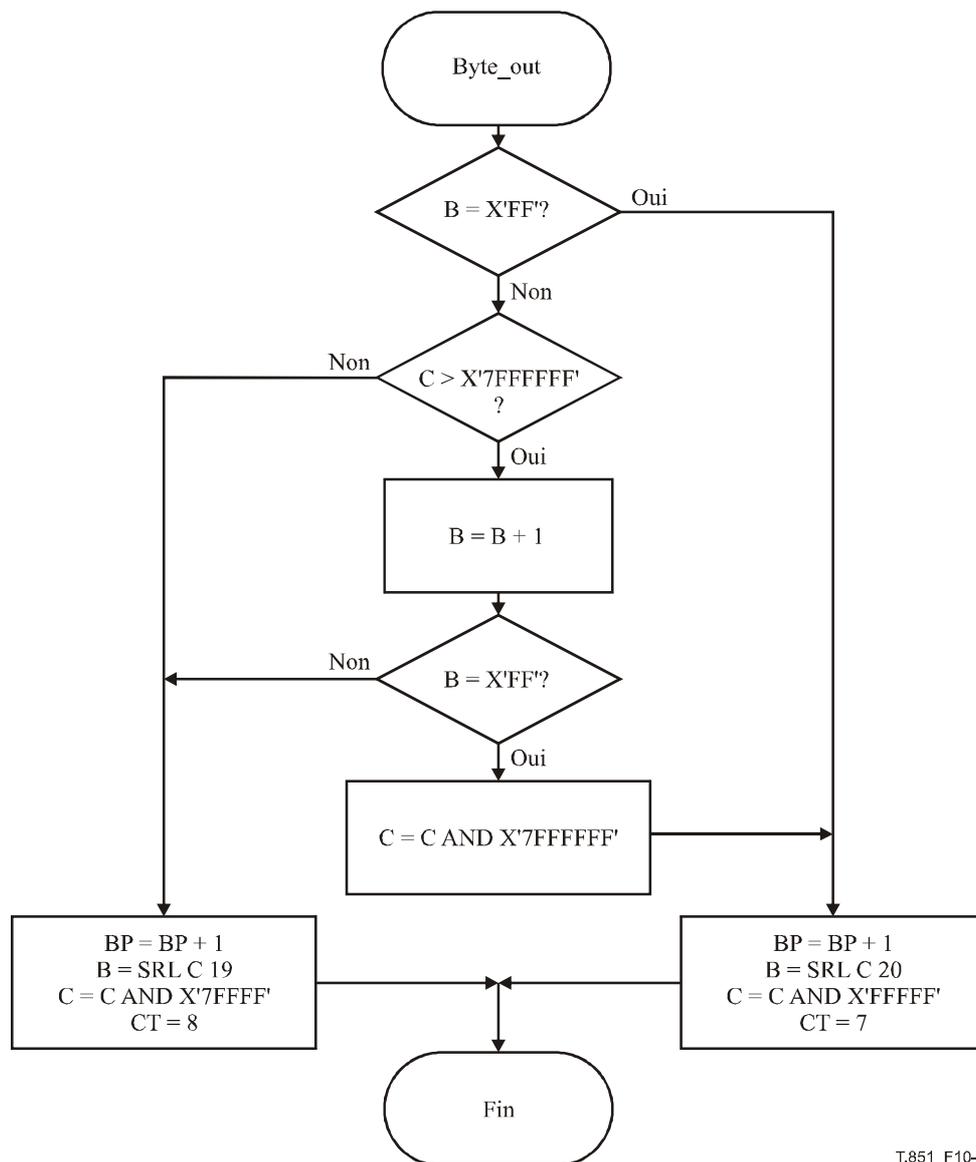


T.851_F10-3

Figure 10-3/T.851 – Procédure de renormalisation par le codeur Q15

Les autres modifications se rapportent au remplacement du mécanisme de bourrage d'octets par le mécanisme de bourrage de bits. La Figure 10-3 doit remplacer la Figure D.7/T.81 | ISO/CEI 10918-1.

NOTE 1 – Dans la procédure de renormalisation modifiée, l'instruction $CT = 8$ a été déplacée dans la procédure `Byte_out` puisque le nombre de bits de sortie autorisés dans l'octet comprimé suivant n'est plus une constante, mais vaut 7 ou 8 avec l'utilisation du mécanisme de bourrage de bits.



T.851_F10-4

Figure 10-4/T.851 – Procédure Byte_out applicable au codeur Q15

La Figure 10-4 doit remplacer les Figures D.8 à D.11 de la Rec. UIT-T T.81 | ISO/CEI 10918-1. La procédure Byte_out implémente un mécanisme de bourrage de bits et non plus un mécanisme de bourrage d'octets.

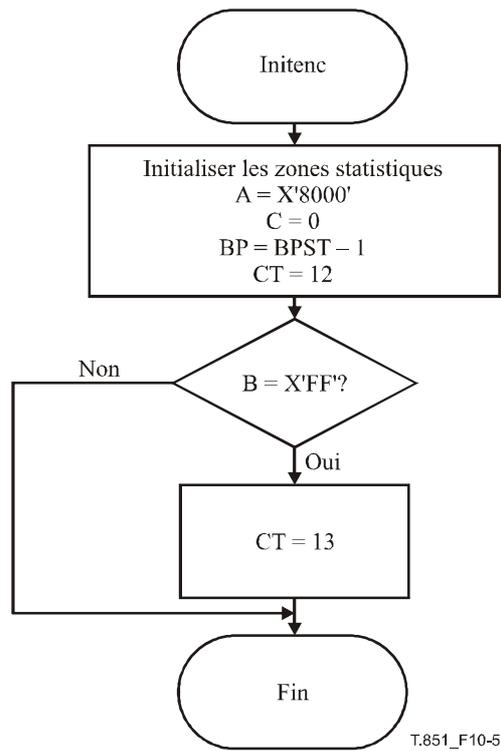


Figure 10-5/T.851 – Initialisation du codeur Q15

La Figure 10-5 remplace la Figure D.12/T.81 | ISO/CEI 10918-1 ("Initialisation du codeur").

NOTE 2 – Le compteur de pile (*SC*, *stack count*) n'est plus nécessaire. L'initialisation du registre A n'est plus définie par une constante à 17 bits. Le compteur CT est modifié d'une unité. La procédure d'initialisation permet de s'assurer que le premier octet ne vaudra jamais X'FF', ce qui simplifie la procédure d'initialisation au niveau du décodeur.

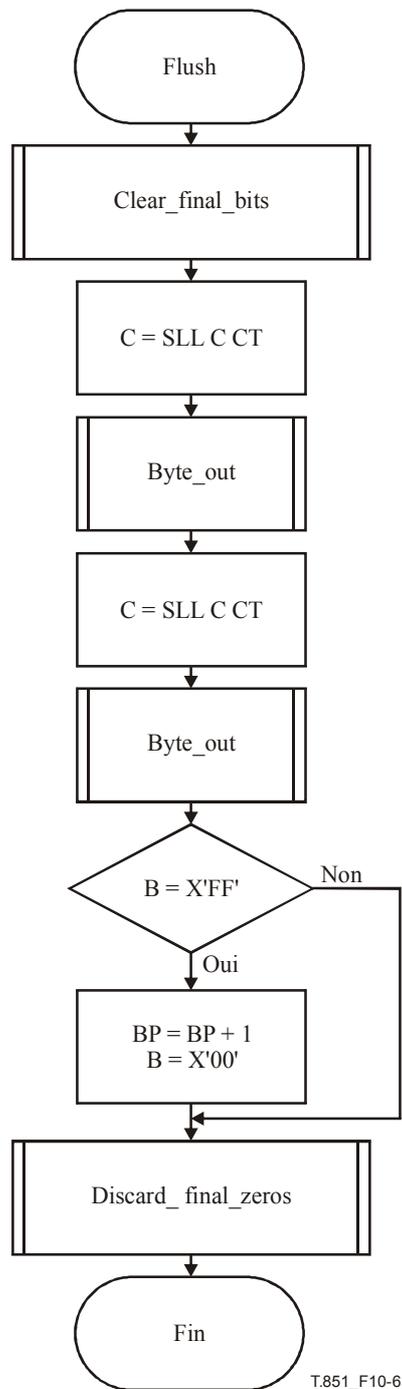
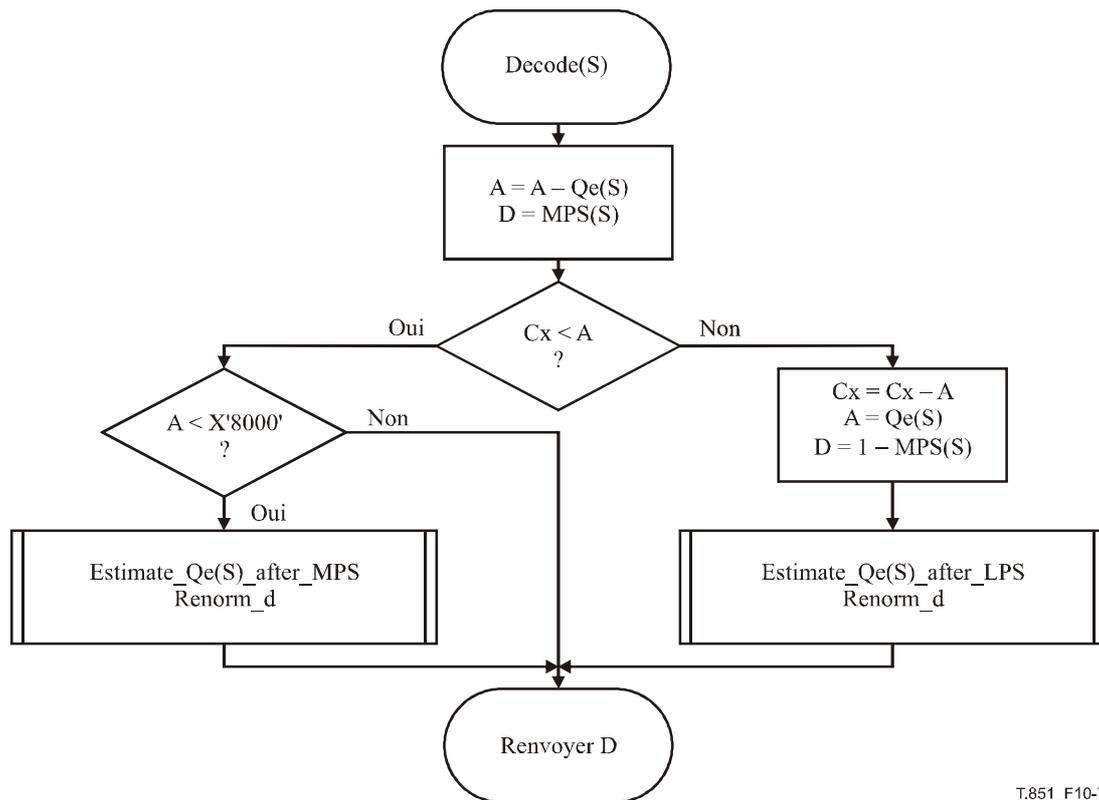


Figure 10-6/T.851 – Procédure Flush applicable au codeur Q15

La Figure 10-6 remplace la Figure D.13/T.81 | ISO/CEI 10918-1 ("Procédure Flush"). Les procédures Clear_final_bits (Figure D.14/T.81 | ISO/CEI 10918-1) et Discard_final_zeros (Figure D.15/T.81 | ISO/CEI 10918-1) doivent également être utilisées.

10.2 Procédures de décodage

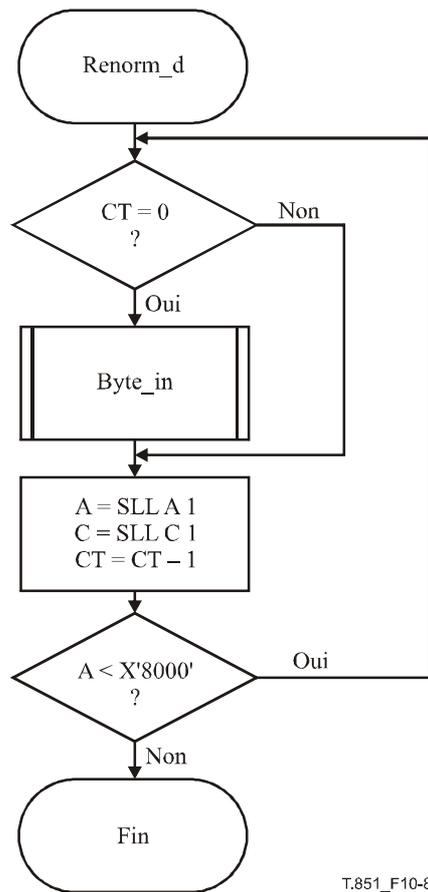
Les procédures de décodage sont définies dans le présent paragraphe.



T.851_F10-7

Figure 10-7/T.851 – Procédure Decode(S) applicable au codeur Q15

La Figure 10-7 remplace les Figures D.16 à D.18/T.81 | ISO/CEI 10918-1.

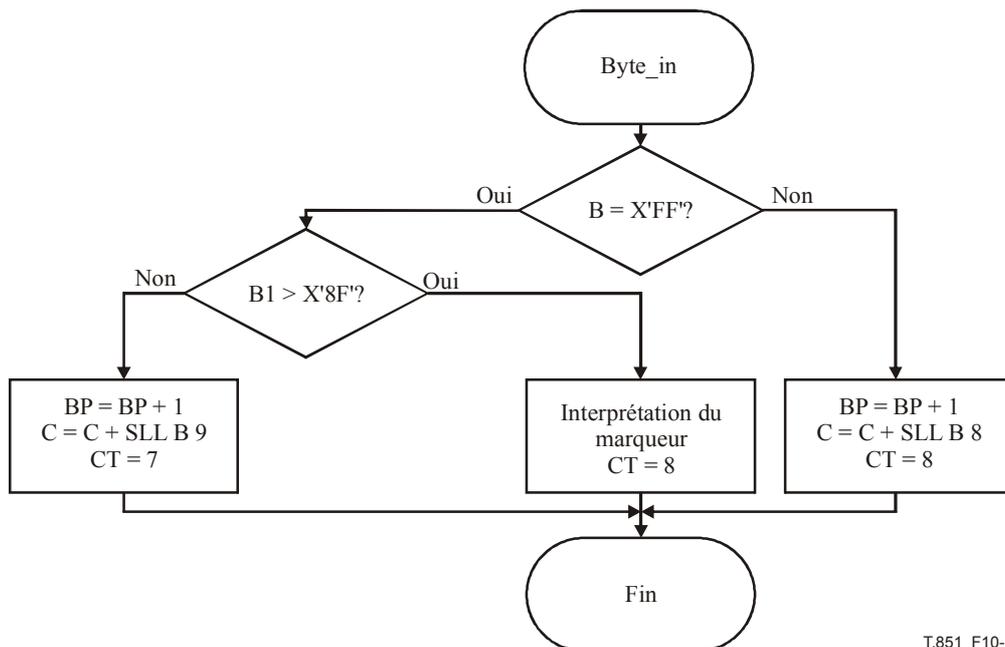


T.851_F10-8

Figure 10-8/T.851 – Procédure de renormalisation dans le décodeur

La Figure 10-8 remplace la Figure D.19/T.81 | ISO/CEI 10918-1.

NOTE – Le nombre de bits valides (CT) n'est plus une constante et la détermination de la valeur de CT se fait désormais dans la procédure Byte_in.



T.851_F10-9

Figure 10-9/T.851 – Procédure Byte_in dans le décodeur

La Figure 10-9 remplace les Figures D.20 et D.21/T.81 | ISO/CEI 10918-1. S'il n'y a pas eu de bourrage de bits (B est différent de X'FF'), le pointeur BP doit être incrémenté pour pointer vers l'octet suivant. L'octet B doit alors être décalé de 8 bits vers la gauche avant d'être ajouté à C. Dans le cas contraire et si B est le premier octet d'un marqueur, la signification du marqueur doit être interprétée et CT doit être mis à 8. Les bits manquants étant tous nuls, C doit rester inchangé. Si B n'est pas un marqueur, le pointeur BP doit être incrémenté pour pointer vers l'octet suivant et le nouvel octet B doit être décalé vers la gauche de 9 bits avant d'être ajouté à C. CT doit être mis à 7.

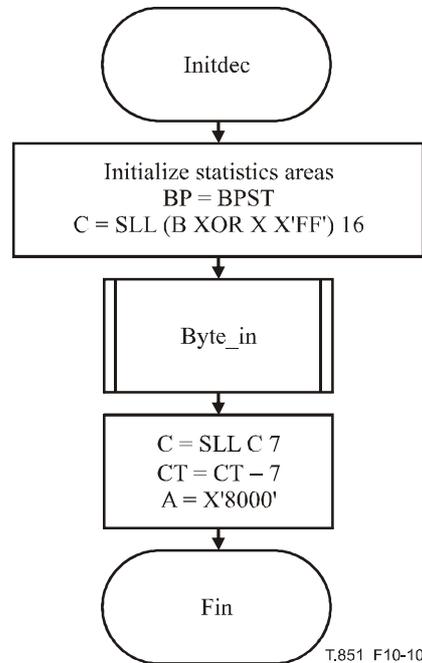


Figure 10-10/T.851 – Initialisation du décodeur

La Figure 10-10 remplace la Figure D.22/T.81 | ISO/CEI 10918-1.

10.3 Estimation de probabilité

Le Tableau 5 remplace l'automate à états d'estimation de probabilité décrit dans le Tableau D.3/T.81 | ISO/CEI 10918-1. Chaque fois qu'une estimation de probabilité constante de 0,5 ($Q_e = X'5601'$, $MPS = 0$ plutôt que la valeur $Q_e = X'5A1D'$ de la Rec. UIT-T T.81) est requise, l'indice 46 du Tableau 5 peut être utilisé.

**Tableau 5/T.851 – Valeurs de l'estimation Qe et automate à états
d'estimation de probabilité**

Indice	Qe_Value	Next_index		Switch_MPS
		_LPS	_MPS	
0	X'5601'	1	1	1
1	X'3401'	6	2	0
2	X'1801'	9	3	0
3	X'0AC1'	12	4	0
4	X'0521'	29	5	0
5	X'0221'	33	38	0
6	X'5601'	6	7	1
7	X'5401'	14	8	0
8	X'4801'	14	9	0
9	X'3801'	14	10	0
10	X'3001'	17	11	0
11	X'2401'	18	12	0
12	X'1C01'	20	13	0
13	X'1601'	21	29	0
14	X'5601'	14	15	1
15	X'5401'	14	16	0
16	X'5101'	15	17	0
17	X'4801'	16	18	0
18	X'3801'	17	19	0
19	X'3401'	18	20	0
20	X'3001'	19	21	0
21	X'2801'	19	22	0
22	X'2401'	20	23	0
23	X'2201'	21	24	0
24	X'1C01'	22	25	0
25	X'1801'	23	26	0
26	X'1601'	24	27	0
27	X'1401'	25	28	0
28	X'1201'	26	29	0
29	X'1101'	27	30	0
30	X'0AC1'	28	31	0
31	X'09C1'	29	32	0
32	X'08A1'	30	33	0
33	X'0521'	31	34	0
34	X'0441'	32	35	0
35	X'02A1'	33	36	0
36	X'0221'	34	37	0
37	X'0141'	35	38	0

Tableau 5/T.851 – Valeurs de l'estimation Qe et automate à états d'estimation de probabilité

Indice	Qe_Value	Next_index		Switch_MPS
		_LPS	_MPS	
38	X'0111'	36	39	0
39	X'0085'	37	40	0
40	X'0049'	38	41	0
41	X'0025'	39	42	0
42	X'0015'	40	43	0
43	X'0009'	41	44	0
44	X'0005'	42	45	0
45	X'0001'	43	45	0
46	X'5601'	46	46	0

11 Procédures de contrôle du codeur et du décodeur

Sur la Figure E.1/T.81 | ISO/CEI 10918-1, l'instruction "Accoler marqueur SOI" doit être remplacée par l'instruction "Accoler segment marqueur JPG". Sur la Figure E.6/T.81 | ISO/CEI 10918-1, l'instruction "Marqueur SOI?" doit être remplacée par l'expression "marqueur JPG?".

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
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	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
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, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de prochaine génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication