



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

H.263

Annexe V
(11/2000)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

Infrastructure des services audiovisuels – Codage des
images vidéo animées

Codage vidéo pour communications à faible débit

**Annexe V: Mode tranche à partitionnement des
données**

Recommandation UIT-T H.263 – Annexe V

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE H
SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET MULTIMÉDIAS

CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES	H.100–H.199
INFRASTRUCTURE DES SERVICES AUDIOVISUELS	
Généralités	H.200–H.219
Multiplexage et synchronisation en transmission	H.220–H.229
Aspects système	H.230–H.239
Procédures de communication	H.240–H.259
Codage des images vidéo animées	H.260–H.279
Aspects liés aux systèmes	H.280–H.299
SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS TERMINAUX POUR LES SERVICES AUDIOVISUELS	H.300–H.399
SERVICES COMPLÉMENTAIRES EN MULTIMÉDIA	H.450–H.499

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Codage vidéo pour communications à faible débit

ANNEXE V

Mode tranche à partitionnement des données

Résumé

La présente annexe décrit le mode facultatif, appelé tranche à partitionnement des données (DPS, *data-partitioned slice*), qui a la capacité d'améliorer la résistance aux erreurs (surtout l'altération localisée du contenu du flux binaire au cours de la transmission). Le mode DPS agit en séparant les données d'en-tête et de vecteur cinétique des données de coefficient DCT dans le flux binaire et en protégeant les données de vecteur cinétique au moyen d'une représentation réversible.

Source

L'Annexe V de la Recommandation H.263 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 16 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 17 novembre 2000 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT avait 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 2001

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Annexe V – Mode tranche à partitionnement des données.....	1
V.1 Domaine d'application	1
V.2 Structure du partitionnement des données	1
V.2.1 Données d'en-tête (HD, <i>header data</i>) (longueur variable)	2
V.2.2 Marqueur d'en-tête (HM, <i>header marker</i>) (9 bits).....	2
V.2.3 Couche de données de vecteur cinétique (longueur variable)	2
V.2.4 Valeur du dernier vecteur cinétique (LMVV, <i>last motion vector value</i>) (longueur variable).....	4
V.2.5 Marqueur de vecteur cinétique (MVM, <i>motion vector marker</i>).....	4
V.2.6 Couche de données de coefficient (longueur variable).....	4
V.3 Interaction avec d'autres modes facultatifs	4

Recommandation UIT-T H.263

Codage vidéo pour communications à faible débit

ANNEXE V

Mode tranche à partitionnement des données

V.1 Domaine d'application

La présente annexe décrit le mode tranche à partitionnement des données (DPS, *data-partitioned slice*) facultatif du codage H.263. La capacité d'utiliser ce mode est signalée par des moyens séparés (conformément à l'UIT-T H.245 par exemple). L'emploi de ce mode doit être indiqué par la mise à "1" du bit 17, précédemment réservé, de la partie facultative de PLUSPTYPE (OPPTYPE). Ce mode utilise la structure d'en-tête définie à l'Annexe K.

Le partitionnement des données augmente la robustesse dans les environnements exposés aux erreurs par l'emploi d'un réarrangement de la syntaxe H.263 pour permettre la détection anticipée des erreurs introduites en cours de transmission et la reprise après une telle situation.

V.2 Structure du partitionnement des données

En cas de partitionnement des données, celles-ci sont disposées sous la forme d'un segment d'image vidéo, comme défini au R.2. Les macroblocs du segment sont redispesés de telle manière que les informations d'en-tête de tous les macroblocs du segment soient transmises ensemble, suivies des vecteurs MV de tous les macroblocs du segment, puis des coefficients DCT de tous les macroblocs du segment. L'en-tête du segment utilise la même syntaxe que celle décrite au K.2. Les parties d'en-tête, de vecteurs MV et de coefficients DCT sont séparées par des marqueurs, ce qui permet la resynchronisation à la fin de la partie dans laquelle une erreur s'est produite. Chaque segment doit contenir les données correspondant à un nombre entier de macroblocs. Dans ce mode, il faut utiliser la syntaxe montrée à la Figure V.1.

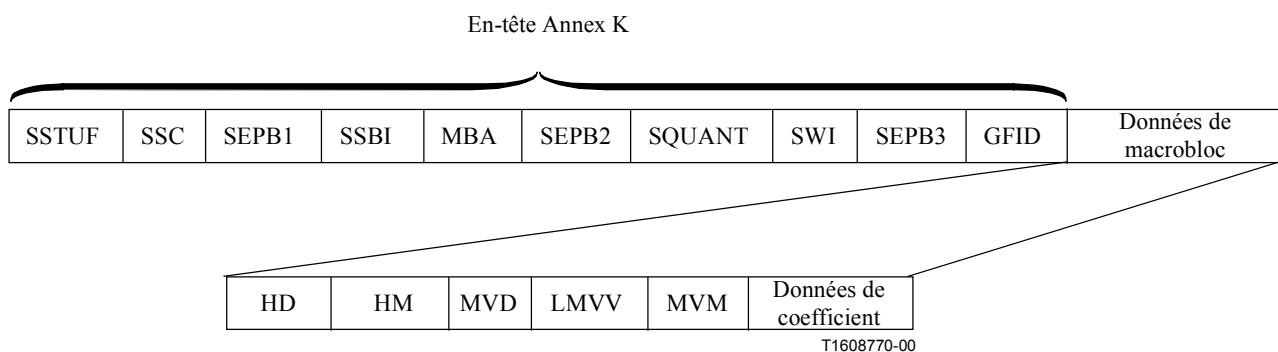


Figure V.1/H.263 – Syntaxe de partitionnement des données

On notera que lorsque le mode Annexe V n'est pas actif, les données MV et DCT sont transmises d'une manière entrelacée pour tous les macroblocs d'un segment d'image vidéo et, dans ce cas, une erreur se traduit généralement par la perte de toutes les informations relatives aux macroblocs restants du paquet.

V.2.1 Données d'en-tête (HD, *header data*) (longueur variable)

Ce champ contient les informations COD et MCBPC relatives à tous les macroblocs des paquets, ainsi que les données MODB en cas d'image PB ou d'image PB améliorée. On utilise un code de longueur variable réversible (RVLC) pour combiner les informations COD et MCBPC pour tous les macroblocs du paquet. Ce code est montré dans les Tableaux V.1 à V.5. Lorsqu'on utilise le mode de l'Annexe O, l'information COD est uniquement combinée au champ TYPE du macrobloc pour former le code RVLC pour les images B et EP au moyen des Tableaux V.3 et V.4; l'information CBPC est codée au moyen des mots de code du Tableau O.4. Si, en mode Annexe G ou Annexe M, $COD = 0$, le mot de code correspondant à $COD+MCBPC$ doit être immédiatement suivi des données codées de longueur variable réversibles correspondant au champ MODB du macrobloc. Il faudra utiliser le Tableau V.6 pour les images PB et le Tableau V.7 pour les images PB améliorées.

V.2.2 Marqueur d'en-tête (HM, *header marker*) (9 bits)

Mot de code de 9 bits dont la valeur est 1010 0010 1. Le marqueur HM met fin à la partie d'en-tête. Lorsqu'un décodeur utilise le décodage inverse, il recherche ce marqueur. Cette valeur ne peut pas se produire naturellement dans un champ HD.

V.2.3 Couche de données de vecteur cinétique (longueur variable)

V.2.3.1 Codage de la différence entre vecteurs cinétiques

On utilise, pour les vecteurs cinétiques, les mots de code RVLC montrés dans le Tableau D.3 pour coder la différence entre le vecteur cinétique et la prédiction du vecteur cinétique. On notera que la présente annexe utilise uniquement le codage entropique du mode Annexe D mais pas ses autres aspects à moins que ce mode ne soit également utilisé.

V.2.3.2 Prédiction des valeurs de vecteur cinétique

Le premier vecteur cinétique du paquet est codé au moyen d'une valeur de prédicteur de zéro pour les composantes horizontale et verticale; les vecteurs MV pour les macroblocs codés subséquents sont codés de manière prédictive au moyen de la différence entre vecteurs MV (MVD , *MV difference*). Cela diffère de la méthode habituellement utilisée pour le codage des vecteurs MV, dans laquelle les vecteurs MV qui font suite à un macrobloc ignoré ou INTRA sont codés au moyen d'une valeur de prédicteur de zéro pour les composantes horizontale et verticale.

Sens direct: $MV_i = MV_{i-1} + MVD_i = MV_{i-1} + (MV_i - MV_{i-1})$

Sens inverse: $MV_{i-1} = MV_i - MVD_i = MV_i - (MV_i - MV_{i-1})$.

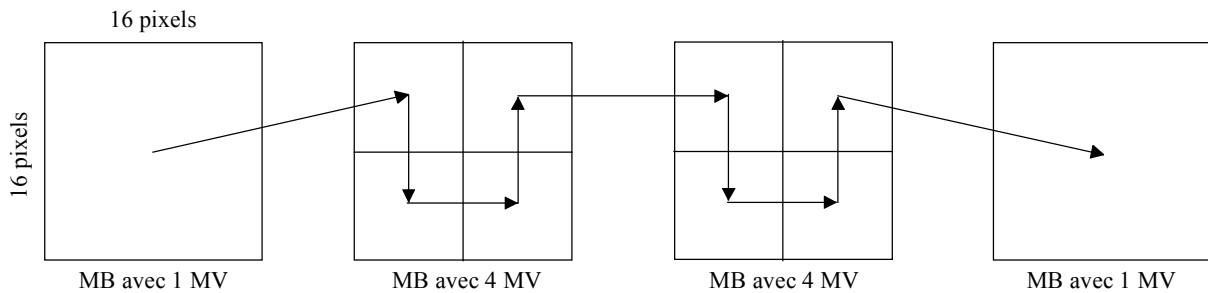
(MV_i et MVD_i sont les i èmes vecteurs MV et différence entre vecteurs MV du paquet, respectivement).

Les informations relatives au dernier vecteur cinétique du paquet sont codées de cette manière et recodées dans le champ LMVV comme indiqué ci-après en V.2.4. Cela permet au décodeur de décoder indépendamment la séquence de vecteurs MV au moyen de deux trajets de prédiction différents:

- 1) dans le sens direct, en commençant par le début des données de mouvement du paquet;
- 2) dans le sens inverse, en commençant à la fin des données de mouvement du paquet.

Cela accroît la robustesse et permet une meilleure détection des erreurs et une protection accrue contre celles-ci.

NOTE 1 – Lorsque le mode DPS n'est pas utilisé, les vecteurs cinétiques sont codés de manière prédictive, la prédiction du vecteur cinétique en cours étant la valeur médiane de trois vecteurs cinétiques situés à des emplacements voisins (6.1.1). Etant donné que les paquets de la présente annexe sont formés d'une manière telle que le nombre de macroblocs codés dans chaque paquet est variable, l'utilisation de la méthode de codage prédictif avec valeur médiane (qui fait intervenir des vecteurs cinétiques à différentes rangées de l'image) empêcherait le décodage réversible des vecteurs cinétiques dans une tranche. Lorsqu'on utilise le mode DPS, un seul chemin de prédiction est constitué pour les vecteurs MV de l'ensemble du paquet. Cela est montré à la Figure V.2.



T1608780-00

Figure V.2/H.263 – Prédiction des vecteurs cinétiques à chemin unique

Si les images sont de type B ou EP (Annexe O), les champs MVDFW et MVDBW peuvent être présents comme indiqué par le mot de code MBTYPE dans les Tableaux V.3 et V.4. Le champ MVDFW est codé de manière prédictive au moyen du chemin de prédiction unique décrit ci-dessus et le champ MVDBW (lorsqu'il est présent dans des images B) doit être codé comme indiqué en O.4.6. Les champs MVDFW et MVDBW doivent être codés au moyen des mots de code du Tableau D.3.

Dans le cas du codage par images PB (Annexe G) et par images PB améliorées (Annexe M), les données MVDB doivent être codées conformément aux annexes correspondantes et doivent utiliser les mots de code du Tableau D.3.

NOTE 2 – Si le mode de décodage dans le sens inverse est appliqué à une image B (Annexe O) ou à des images PB améliorées (Annexe M), les champs MVDB et MVDBW doivent être éliminés par le décodeur étant donné que les données de vecteur cinétique pour la prédiction inverse pourraient ne pas être correctement récupérées au-delà des limites du paquet.

V.2.3.3 Prévention de l'émulation du code de début dans le codage de la différence entre vecteurs cinétiques

La méthode de prévention de l'émulation du code de début MVD est modifiée par rapport à celle décrite au D.2 afin de faciliter une analyse indépendante dans le sens inverse. La partition MV est explorée de gauche à droite et un champ MVD = 0 (mot de code "1") est inséré après deux champs MVD tous deux égaux à 1 (mot de code "000"). Si un troisième mot de code correspondant à MVD = 1 détecté dans les autres mots de code de la partition MV. Il ne doit pas être considéré comme étant un deuxième mot de code correspondant à MVD = 1 et aucun mot de code correspondant à MVD = 0 ne doit être inséré après lui. Cela diffère de la méthode de l'Annexe D, dans laquelle le bit est uniquement inséré lorsque deux champs MVD = 1 (mot de code "000") consécutifs forment une paire (c'est-à-dire lorsque le premier champ MVD est la composante horizontale et le second la composante verticale). En cas d'utilisation simultanée des méthodes de l'Annexe D et de l'Annexe V, la présente méthode de l'Annexe V de prévention de l'émulation du code de début doit être utilisée à la place de la méthode décrite au D.2.

V.2.4 Valeur du dernier vecteur cinétique (LMVV, *last motion vector value*) (longueur variable)

Le champ LMVV contient le dernier vecteur MV du paquet. Il est codé au moyen d'une valeur de prédicteur de zéro pour les composantes horizontale et verticale. En l'absence de vecteurs cinétiques ou en présence d'un seul vecteur cinétique dans le paquet, le champ LMVV sera absent (cet emploi d'un prédicteur de valeur zéro fixe permet d'utiliser le décodage réversible).

V.2.5 Marqueur de vecteur cinétique (MVM, *motion vector marker*) (10 bits)

Mot de code de 10 bits ayant la valeur "0000 0000 01". Le marqueur MVM met fin à la partie de vecteur cinétique. Lorsqu'un décodeur utilise le décodage inverse, il recherche ce marqueur. Le marqueur de vecteur cinétique (MVM) ne doit pas être inclus dans le paquet si celui-ci ne contient pas de données de vecteurs cinétiques (si tous les macroblocs du paquet sont codés INTRA ou avec des champs COD égaux à 1).

V.2.6 Couche de données de coefficient (longueur variable)

La couche de données DCT contient les champs INTRA_MODE (s'il est présent), CBPB (s'il est présent), CBPC (s'il est présent), CBPY, DQUANT (s'il est présent) et les coefficients DCT codés conformément aux I.2, 5.3.4, O.4.3, 5.3.5, 5.3.6 et 5.4.2, respectivement. Le diagramme de la syntaxe des données DCT est présenté sur la Figure V.3. La présence du champ CBPC est indiquée dans les Tableaux V.3 et V.4.

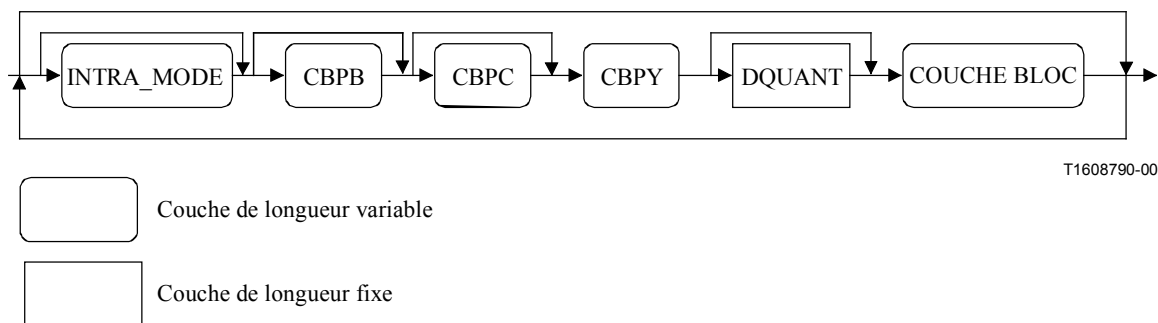


Figure V.3/H.263 – Syntaxe de données de coefficient

V.3 Interaction avec d'autres modes facultatifs

Le mode DPS agit en réalité comme un sous-mode du mode structuré par tranches de l'Annexe K et utilise ses structures d'en-tête de tranche et d'image extérieures. Pour cette raison, il faut, à chaque utilisation du mode DPS, signaler que le mode SS est utilisé. Les deux autres sous-modes du mode structuré par tranches (le sous-mode d'ordre arbitraire des tranches et le sous-mode de tranches rectangulaires) peuvent être utilisés en combinaison avec le mode DPS.

Le mode de codage arithmétique syntaxique de l'Annexe E ne doit pas être utilisé avec le mode de la présente annexe étant donné qu'il ne permet pas le décodage réversible.

La correction d'erreur sans voie de retour de l'Annexe H ne devrait pas être utilisée avec la méthode de la présente annexe étant donné qu'elle peut entraîner une interruption du flux binaire à des endroits non souhaités. Toutefois, l'emploi simultané du mode Annexe H et du mode DPS n'est pas interdit étant donné que la correction d'erreur directe (FEC, *forward error correction*) définie dans l'Annexe H est nécessaire dans certains systèmes normalisés existants.

Le mode d'échelonnabilité temporelle, SNR et spatiale (TSSS, *temporal, SNR, and spatial scalability*) de l'Annexe O peut être utilisé en combinaison avec le mode DPS. Lorsque les modes

TSSS et DPS sont utilisés ensemble, il faut employer les mots de code des Tableaux V.3, V.4 et V.5 au lieu de ceux définis dans l'Annexe O.

La méthode de l'Annexe U et celle de la présente annexe ne doivent être utilisées ensemble.

Tableau V.1/H.263 – Tableau des codes RVLC COD + MCBPC pour macroblocs INTRA

Type de macrobloc	CBPC (56)	Mot de code (pour COD+MCBPC combinés)	Nombre de bits
3 (INTRA)	00	1	1
3	01	010	3
3	10	0110	4
3	11	01110	5
4 (INTRA + Q)	00	00100	5
4	01	011110	6
4	10	001100	6
4	11	0111110	7
Bourrage		0011100	7

Tableau V.2/H.263 – Tableau des codes RVLC COD + MCBPC pour macroblocs INTER

Type de macrobloc	CBPC (56)	Mot de code (pour COD+MCBPC combinés)	Nombre de bits
Ignoré		1	1
0 (INTER)	00	010	3
0	10	00100	5
0	01	011110	6
0	11	0011100	7
1 (INTER + Q)	00	01110	5
1	10	00011000	8
1	01	011111110	9
1	11	01111111110	11
2 (INTER4V)	00	0110	4
2	10	01111110	8
2	01	00111100	8
2	11	000010000	9
3 (INTRA)	00	001100	6
3	11	0001000	7
3	10	001111100	9
3	01	000111000	9

**Tableau V.2/H.263 – Tableau des codes RVLC COD + MCBPC
pour macroblocs INTER (*fin*)**

Type de macrobloc	CBPC (56)	Mot de code (pour COD+MCBPC combinés)	Nombre de bits
4 (INTRA + Q)	00	0111110	7
4	11	0011111100	10
4	10	0001111000	10
4	01	0000110000	10
5 (INTER4V + Q)	00	00111111100	11
5	01	00011111000	11
5	10	00001110000	11
5	11	00000100000	11
Bourrage		0111111110	10

Tableau V.3/H.263 – Codes RVLC MBTYPE pour macroblocs B

Indice	Type de prédiction	MVDFW	MVDBW	CBPC + CBPY	DQUANT	MBTYPE	Bits
–	Immédiat ignoré					1 (COD=1)	1
0	Immédiat			X		010	3
1	Immédiat + Q			X	X	001100	6
2	Direct (sans texture)	X				00100	5
3	Direct	X		X		011110	6
4	Direct + Q	X		X	X	01111110	8
5	Inverse (sans texture)		X			0110	4
6	Inverse		X	X		01110	5
7	Inverse + Q		X	X	X	00111100	8
8	Bidir (sans texture)	X	X			0011100	7
9	Bidir	X	X	X		0001000	7
10	Bidir + Q	X	X	X	X	0111110	7
11	INTRA			X		00011000	8
12	INTRA + Q			X	X	011111110	9
13	Bourrage					001111100	9

Tableau V.4/H.263 – Codes RVLC MBTYPE pour macroblocs EP

Indice	Type de prédiction	MVDFW	MVDBW	CBPC + CBPY	DQUANT	MBTYPE	Bits
–	Direct ignoré					1 (COD=1)	1
0	Direct	X		X		010	3
1	Direct + Q	X		X	X	0110	4
2	Inverse (sans texture)					01110	5
3	Inverse			X		00100	5
4	Inverse + Q			X	X	011110	6
5	Bidir (sans texture)					001100	6
6	Bidir	X		X		0111110	7
7	Bidir + Q	X		X	X	0011100	7
8	INTRA			X		0001000	7
9	INTRA + Q			X	X	01111110	8
10	Bourrage					00111100	8

Tableau V.5/H.263 – Codes RVLC COD + MCBPC pour macroblocs EI

Type de prédiction	QCBP (56)	Mot de code (pour COD+MCBPC combinés)	Nombre de bits
Inverse ignoré		1	1
0 (Inverse)	00	010	3
0	01	0110	4
0	10	01110	5
0	11	00100	5
1 (Inverse + Q)	00	011110	6
1	01	001100	6
1	10	0111110	7
1	11	0011100	7
2 (INTRA)	00	0001000	7
2	01	01111110	8
2	10	00111100	8
2	11	00011000	8
3 (INTRA + Q)	00	011111110	9
3	01	001111100	9
3	10	000111000	9
3	11	000010000	9
Bourrage		0111111110	10

Tableau V.6/H.263 – Codes RVLC pour MODB

Indice	CBPB	MVDB	Nombre de bits	Code
0			3	010
1		X	4	0110
2	X	X	5	01110
NOTE – "X" signifie que l'élément est présent dans le macrobloc.				

**Tableau V.7/H.263 – Codes RVLC pour MODB
pour le mode images PB améliorées**

Indice	CBPB	MVDB	Nombre de bits	Code	Mode de codage
0			3	010	Prédiction bidirectionnelle
1	X		4	0110	Prédiction bidirectionnelle
2		X	5	01110	Prédiction directe
3	X	X	5	00100	Prédiction directe
4			6	011110	Prédiction inverse
5	X		6	001100	Prédiction inverse
NOTE – Le symbole "X" indique que l'élément de syntaxe associé est présent.					

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	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, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication