



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

H.262

Amendement 2
(11/96)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

Infrastructures des services audiovisuels – Codage des
images vidéo animées

**Technologies de l'information – Codage
générique des images animées et du son
associé: données vidéo**

Amendement 2: Profil 4:2:2

Recommandation UIT-T H.262 – Amendement 2

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

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

Caractéristiques des canaux de transmission pour des usages autres que téléphoniques	H.10–H.19
Emploi de circuits de type téléphonique pour la télégraphie à fréquence vocale	H.20–H.29
Circuits et câbles téléphoniques utilisés pour les divers types de transmission télégraphique et de transmissions simultanées	H.30–H.39
Circuits de type téléphonique utilisés en bélinographie	H.40–H.49
Caractéristiques des signaux de données	H.50–H.99
CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES	H.100–H.199
INFRASTRUCTURES DES SERVICES AUDIOVISUELS	H.200–H.399
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

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

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. Au sein de l'UIT-T, qui est l'entité qui établit les normes mondiales (Recommandations) sur les télécommunications, participent quelque 179 pays membres, 84 exploitations de télécommunications reconnues, 145 organisations scientifiques et industrielles et 38 organisations internationales.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), (Helsinki, 1993). De plus, la CMNT, qui se réunit tous les quatre ans, approuve les Recommandations qui lui sont soumises et établit le programme d'études pour la période suivante.

Dans certains secteurs de la technologie 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. Le texte de la Recommandation H.262, Amendement 2, de l'UIT-T a été approuvé le 8 novembre 1996. Son texte est publié, sous forme identique, comme Norme internationale ISO/CEI 13818-2.

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.

© UIT 1998

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

	<i>Page</i>
1) Article 8.....	1
2) Paragraphe 8.2.....	2
3) Paragraphe 8.2.1.....	2
4) Paragraphe 8.5.....	3
5) Annexe E.....	6
6) Nouvelle annexe.....	18
Annexe J – Résultats d'essais avec le profil 4:2:2	18

NORME INTERNATIONALE

RECOMMANDATION UIT-T

**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – CODAGE GÉNÉRIQUE DES
IMAGES ANIMÉES ET DU SON ASSOCIÉ: DONNÉES VIDÉO**

AMENDEMENT 2

Profil 4:2:2

1) Article 8

Remplacer le Tableau 8-4 par le suivant:

Tableau 8-4 – Identification de profil et de niveau par bit d'échappement

profile_and_level_indication	Nom
10000110 à 11111111	(Valeur réservée)
10000101	Profil 4:2:2 @ Niveau principal
10000000 à 10000100	(Valeur réservée)

Ajouter le texte suivant sous forme de Note après le Tableau 8-4:

NOTE – Au sujet du profil 4:2:2: L'algorithme de compression indiqué dans la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2 exploite la redondance temporelle, la redondance spatiale et les caractéristiques psychovisuelles de l'être humain; ce n'est pas un algorithme sans pertes. Pour les séquences comportant d'importantes redondances spatiales et temporelles, ou sans lignes/arêtes vives en grand nombre, la qualité des séquences obtenues après décompression sera plus élevée que la qualité obtenue pour des séquences comportant un moindre degré de redondance, ou ayant de nombreuses lignes ou arêtes vives.

Le profil 4:2:2 peut apporter une qualité vidéo plus élevée, une meilleure résolution chromatique et un débit plus important (jusqu'à 50 Mbit/s au niveau dit principal) que la combinaison MP@ML. Il offre également la possibilité de coder toutes les lignes actives d'une image vidéo.

Bien qu'il ne fasse pas partie de la hiérarchie des profils et des niveaux, le décodeur à conformité de type «profil 4:2:2 @ niveau principal» doit être capable de décoder tous les flux binaires décodables par des décodeurs de type «MP@ML».

Le profil 4:2:2 n'est pas compatible avec l'échelonnabilité. Il en découle que les architectures d'implémentation peuvent être similaires à celles de la combinaison MP@ML.

Ce profil peut être utilisé pour des applications nécessitant des générations multiples de codage et de décodage. En cas de générations multiples sans manipulation d'image ni modification du type de codage dans l'image entre générations, la qualité reste presque constante après la première génération. L'utilisation de la manipulation d'image ou du changement de type de codage d'image entre générations provoque quelques dégradations qualitatives. La qualité résultante est néanmoins acceptable pour une large gamme d'applications.

Le profil 4:2:2 permet le codage intratrame de toutes les images et donc une rapide reprise sur erreurs de transmission. Il peut également simplifier les applications de révision. Ce profil autorise les forts débits qui sont requis afin de conserver une qualité élevée tout en ne faisant appel qu'au codage de type I des images. Le profil 4:2:2 permet également d'utiliser les types de codage d'image B et P qui peuvent améliorer encore la qualité ou réduire le débit pour la même qualité.

On trouvera dans l'Annexe J de plus amples informations sur la qualité iconographique du profil 4:2:2.

2) **Paragraphe 8.2**

Remplacer le Tableau 8-5 par le suivant:

Tableau 8-5 – Contraintes syntaxiques des profils

Elément syntaxique	Profil					
	Simple	Principal	SNR	Spatial	Supérieur	4:2:2
chroma_format	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:2 ou 4:2:0	4:2:2 ou 4:2:0
frame_rate_extension_n	0	0	0	0	0	0
frame_rate_extension_d	0	0	0	0	0	0
aspect_ratio_information	0001, 0010, 0011	0001, 0010, 0011	0001, 0010, 0011	0001, 0010, 0011	0001, 0010, 0011	0001, 0010, 0011
picture_coding_type	I, P	I, P, B				
repeat_first_field	Contraint		Non contraint			Contraint
sequence_scalable_extension()	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non
scalable_mode	–	–	SNR	SNR ou Spatial	SNR ou Spatial	–
picture_spatial_scalable_extension()	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non
intra_dc_precision	8, 9, 10	8, 9, 10	8, 9, 10	8, 9, 10	8, 9, 10, 11	8, 9, 10, 11
Slice structure	Restreinte 6.1.2.2					

Remplacer le Tableau 8-6 par le suivant:

Tableau 8-6 – Nombre maximal de bits dans un macrobloc

chroma_format	Nombre maximal de bits
4:2:0	4608
4:2:2	6144
4:2:2 (dans le profil 4:2:2)	Non contraint
4:4:4	9216

3) **Paragraphe 8.2.1**

Après le retrait existant du 8.2.1:

- si vertical_size > 480 lignes, la fréquence d'image doit être «25 Hz».

ajouter le texte suivant:

En outre, les contraintes suivantes existent pour la seule combinaison profil 4:2:2@niveau principal:

- si vertical_size > 512 lignes,
et si picture_coding_type=011 (c'est-à-dire une image de type B), repeat_first_field doit être 0;
- si vertical_size > 512 lignes, la fréquence frame_rate doit être «25 Hz».

4) **Paragraphe 8.5**

Remplacer le Tableau 8-11 par le suivant:

Tableau 8-11 – Limites supérieures de densité d'échantillonnage

Niveau	Couche de résolution spatiale		Profil					
			Simple	Principal	SNR	Spatial	Supérieur	4:2:2
Supérieur	Amélioration	Echantill./ligne		1920			1920	
		Lignes/bi-trame		1152			1152	
		Bi-trames/s		60			60	
	Inférieure	Echantill./ligne		–			960	
		Lignes/bi-trame				576		
		Bi-trames/s				30		
Supérieur-1440	Amélioration	Echantill./ligne		1440		1440	1440	
		Lignes/bi-trame		1152		1152	1152	
		Bi-trames/s		60		60	60	
	Inférieure	Echantill./ligne		–		720	720	
		Lignes/bi-trame				576	576	
		Bi-trames/s				30	30	
Principal	Amélioration	Echantill./ligne	720	720	720		720	720
		Lignes/bi-trame	576	576	576		576	608 ^{a)}
		Bi-trames/s	30	30	30		30	30
	Inférieure	Echantill./ligne	–	–	–		352	–
		Lignes/bi-trame				288		
		Bi-trames/s				30		
Inférieur	Amélioration	Echantill./ligne		352	352			
		Lignes/bi-trame		288	288			
		Bi-trames/s		30	30			
	Inférieure	Echantill./ligne		–	–			
		Lignes/bi-trame						
		Bi-trames/s						

^{a)} 512 lignes/bi-trame pour 525/60, 608 lignes/bi-trame pour 625/50

NOTE – Dans le cas du codage monocouche ou échelonné SNR, les limites spécifiées par le terme «couche d'amélioration» sont applicables.

Remplacer le Tableau 8-12 par le suivant:

Tableau 8-12 – Limites supérieures pour la fréquence des échantillons de luminance (échantillons/s)

Niveau	Couche de résolution spatiale	Profil					
		Simple	Principal	SNR	Spatial	Supérieur	4:2:2
Supérieur	Amélioration		62 668 800			62 668 800 (4:2:2) 83 558 400 (4:2:0)	
	Inférieure		–			14 745 600 (4:2:2) 19 660 800 (4:2:0)	
Supérieur-1440	Amélioration		47 001 600		47 001 600	47 001 600 (4:2:2) 62 668 800 (4:2:0)	
	Inférieure		–		10 368 000	11 059 200 (4:2:2) 14 745 600 (4:2:0)	
Principal	Amélioration	10 368 000	10 368 000	10 368 000		11 059 200 (4:2:2) 14 745 600 (4:2:0)	11 059 200
	Inférieure	–	–	–		– 3 041 280 (4:2:0)	–
Inférieur	Amélioration		3 041 280	3 041 280			
	Inférieure		–	–			

NOTE – Dans le cas du codage monocouche ou échelonné SNR, les limites spécifiées par le terme «couche d'amélioration» sont applicables.

Remplacer le Tableau 8-13 par le suivant:

Tableau 8-13 – Limites supérieures des débits (Mbit/s)

Niveau	Profil					
	Simple	Principal	SNR	Spatial	Supérieur	4:2:2
Supérieur		80			100 toutes couches 80 couche médiane + couche de base 25 couche de base	
Supérieur-1440		60		60 toutes couches 40 couche médiane + couche de base 15 couche de base	80 toutes couches 60 couche médiane + couche de base 20 couche de base	
Principal	15	15	– 15 pour les deux couches 10 couche de base		20 toutes couches 15 couche médiane + couche de base 4 couche de base	50
Inférieur		4	– 4 pour les deux couches 3 couche de base			

Remplacer le Tableau 8-14 par le suivant:

Tableau 8-14 – Capacité de mémoire requise pour le vérificateur VBV (en bits)

Niveau	Couche	Profil					
		Simple	Principal	SNR	Spatial	Supérieur	4:2:2
Supérieur	Amélioration 2 Amélioration 1 Base		9 781 248			12 222 464 9 781 248 3 047 424	
Supérieur-1440	Amélioration 2 Amélioration 1 Base		7 340 032			7 340 032 4 882 432 1 835 008	
Principal	Amélioration 2 Amélioration 1 Base	1 835 008	1 835 008	– 1 835 008 1 212 416		2 441 216 1 835 008 475 136	9 437 184
Inférieur	Amélioration 2 Amélioration 1 Base		475 136	– 475 136 360 448			

Remplacer le Tableau 8-15 par le suivant:

Tableau 8-15 – Compatibilité descendante entre les différents profils et niveaux

Indication de profil et de niveau dans le flux binaire	Décodeur											
	HP @ HL	HP @ H-14	HP @ ML	Spatial @ H-14	SNR @ ML	SNR @ LL	MP @ HL	MP @ H-14	MP @ ML	MP @ LL	SP @ ML	4:2:2 @ ML
HP@HL	X											
HP@H-14	X	X										
HP@ML	X	X	X									
Spatial@H-14	X	X		X								
SNR@ML	X	X	X	X	X							
SNR@LL	X	X	X	X	X	X						
MP@HL	X						X					
MP@H-14	X	X		X			X	X				
MP@ML	X	X	X	X	X		X	X	X			X ^{b)}
MP@LL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ^{a)}	X ^{b)}
SP@ML	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X ^{b)}
ISO/CEI 11172	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ^{b)}
4:2:2@ML												X

X Indique que le décodeur doit être capable de décoder le flux binaire, y compris toutes les couches inférieures applicables.

a) Indique que les décodeurs SP@ML doivent pouvoir décoder des flux binaires MP@LL.

b) Indique que le décodeur de type «profil 4:2:2@niveau principal» doit pouvoir décoder des flux binaires de types MP@ML, MP@LL et SP@ML, ainsi que des flux binaires à paramètres contraints de données systèmes selon l'ISO/CEI 11172-2.

5) Annexe E

Remplacer le Tableau E.2 par le suivant:

Tableau E.2 – En-tête de séquence

#	Mode							Type	Observations
	4:2:2								
	SUPÉRIEUR								
	SPATIAL								
	SNR								
	PRINCIPAL								
	SIMPLE								
	Eléments syntaxiques								
01	horizontal_size_value	x	x	x	x	x	x	D	Tableau 8-11
02	vertical_size_value	x	x	x	x	x	x	D	Tableau 8-11
03	aspect_ratio_information	x	x	x	x	x	x	P	
04	frame_rate_code	x	x	x	x	x	x	D	Tableau 8-11
05	(fréquence des pixels) NOTE – Il ne s'agit pas d'un élément syntaxique.							D	Tableau 8-12; la fréquence des pixels est un produit de pixels/ligne, lignes/bi-trame et bi-frames/s
06	bit_rate_value	x	x	x	x	x	x	D	Tableau 8-13
07	vbv_buffer_size_value	x	x	x	x	x	x	D	Tableau 8-14
08	constrained_parameters_flag	x	x	x	x	x	x	I	Mis à '1' si contraint selon ISO/CEI 11172-2 Mis à '0' si Rec. UIT-T H.262 ISO/CEI 13818-2
09	load_intra_quantiser_matrix	x	x	x	x	x	x	I	
10	intra_quantiser_matrix[64]	x	x	x	x	x	x	I	
11	load_non_intra_quantiser_matrix	x	x	x	x	x	x	I	
12	non_intra_quantiser_matrix[64]	x	x	x	x	x	x	I	
13	sequence_extension()	x	x	x	x	x	x	I	Toujours présent si Rec. UIT-T H.262 ISO/CEI 13818-2
14	sequence_display_extension()	x	x	x	x	x	x	P	
15	sequence_scalable_extension()	o	o	x	x	x	o	I	Tableau 8-9 pour nombre maximal de couches échelonnables
16	user_data()	x	x	x	x	x	x	I	Le décodeur peut sauter ces données

Remplacer le Tableau E.3 par le suivant:

Tableau E.3 – Extension relative aux séquences

#	Mode							Type	Observations
	4:2:2								
	SUPÉRIEUR								
	SPATIAL								
	SNR								
	PRINCIPAL								
	SIMPLE								
	Eléments syntaxiques								
01	profile_and_level_indication	x	x	x	x	x	x	D	Profil: choix d'une valeur dans une gamme de 8 valeurs Niveau: choix d'une valeur dans une gamme de 16 valeurs Bit d'échappement: choix d'une valeur dans une gamme de 2 valeurs
02	progressive_sequence	x	x	x	x	x	x	I	
03	chroma_format	x	x	x	x	x	x	I	Tableau 8-5
04	horizontal_size_extension	x	x	x	x	x	x	D	Dépend du format des images d'entrée
05	vertical_size_extension	x	x	x	x	x	x	D	Dépend du format des images d'entrée
06	bit_rate_extension	x	x	x	x	x	x	D	Dépend du format des images d'entrée
07	vbv_buffer_size_extension	x	x	x	x	x	x	D	Dépend du format des images d'entrée
08	low_delay	x	x	x	x	x	x	I	
09	frame_rate_extension_n	x	x	x	x	x	x	I	Mis à '0' pour tous les profils définis
10	frame_rate_extension_d	x	x	x	x	x	x	I	Mis à '0' pour tous les profils définis

Remplacer le Tableau E.4 par le suivant:

Tableau E.4 – Eléments de l'extension d'affichage de séquences

#	Mode							Type	Observations
	4:2:2								
	SUPÉRIEUR								
	SPATIAL								
	SNR								
	PRINCIPAL								
	SIMPLE								
	Eléments syntaxiques								
01	video_format	x	x	x	x	x	x	P	
02	colour_description	x	x	x	x	x	x	P	Dépend du format des données d'entrée
03	colour primaries	x	x	x	x	x	x	P	
04	transfer_characteristics	x	x	x	x	x	x	P	
05	matrix_coefficients	x	x	x	x	x	x	P	
06	display_horizontal_size	x	x	x	x	x	x	P	Dépend du format des données d'entrée
07	display_vertical_size	x	x	x	x	x	x	P	Dépend du format des données d'entrée

Remplacer le Tableau E.5 par le suivant:

Tableau E.5 – Extension à l'échelonnabilité de séquences

#	Mode							Type	Observations	
	Eléments syntaxiques	SIMPLE	PRINCIPAL	SNR	SPATIAL	SUPÉRIEUR	4:2:2			
01	scalable_mode	o	o	x	x	x	x	o	I	Profil SNR: échelonnabilité SNR Profils de types spatial et supérieur: échelonnabilité SNR ou spatiale
02	layer_id	o	o	x	x	x	x	o	I	
	si (échelonnabilité spatialement)									
03	lower_layer_prediction_horizontal_size	o	o	o	x	x	x	o	D	Tableau 8-12 pour densité d'échantillonnage de luminance
04	lower_layer_prediction_vertical_size	o	o	o	x	x	x	o	D	Tableau 8-12 pour densité d'échantillonnage de luminance
05	horizontal_subsampling_factor_m	o	o	o	x	x	x	o	I	
06	horizontal_subsampling_factor_n	o	o	o	x	x	x	o	I	
07	vertical_subsampling_factor_m	o	o	o	x	x	x	o	I	
08	vertical_subsampling_factor_n	o	o	o	x	x	x	o	I	
	si (échelonnabilité temporelle)									
09	picture_mux_enable	o	o	o	o	o	o	o	I	
10	mux_to_progressive_sequence	o	o	o	o	o	o	o	I	
11	picture_mux_order	o	o	o	o	o	o	o	I	
12	picture_mux_factor	o	o	o	o	o	o	o	I	

Remplacer le Tableau E.6 par le suivant:

Tableau E.6 – En-tête de groupe d'images

#	Mode							Type		
	Eléments syntaxiques	SIMPLE	PRINCIPAL	SNR	SPATIAL	SUPÉRIEUR	4:2:2		Observations	
01	time_code	x	x	x	x	x	x	x	I	Le décodeur peut sauter ces données
02	closed_gop	x	x	x	x	x	x	x	I	
03	broken_link	x	x	x	x	x	x	x	I	

Remplacer le Tableau E.7 par le suivant:

Tableau E.7 – En-tête d'image

#	Mode							Type	Observations	
	Eléments syntaxiques	SIMPLE	PRINCIPAL	SNR	SPATIAL	SUPÉRIEUR	4:2:2			
01	temporal_reference	x	x	x	x	x	x	x	I	
02	picture_coding_type	x	x	x	x	x	x	x	I	Profil simple: images I et P au niveau principal Images I, P, B au niveau inférieur Images I, P, B aux niveaux principal, SNR, spatial et supérieur
03	vbv_delay	x	x	x	x	x	x	x	I	
04	full_pel_forward_vector	x	x	x	x	x	x	x	I	Mis à '0' pour Rec. UIT-T H.262 ISO/CEI 13818-2
05	forward_f_code	x	x	x	x	x	x	x	I	Mis à '111' pour Rec. UIT-T H.262 ISO/CEI 13818-2
06	full_pel_backward_vector	x	x	x	x	x	x	x	I	Mis à '0' pour Rec. UIT-T H.262 ISO/CEI 13818-2
07	backward_f_code	x	x	x	x	x	x	x	I	Mis à '111' pour Rec. UIT-T H.262 ISO/CEI 13818-2
08	extra_information_picture	x	x	x	x	x	x	x	I	
09	picture_coding_extension()	x	x	x	x	x	x	x	I	
10	quant_matrix_extension()	x	x	x	x	x	x	x	I	
11	picture_display_extension()	x	x	x	x	x	x	x	P	
12	picture_spatial_scalable_extension()	o	o	o	x	x	o	o	I	
13	picture_temporal_scalable_extension()	o	o	o	o	o	o	x	I	

Remplacer le Tableau E.8 par le suivant:

Tableau E.8 – Extension relative au codage des images

#	Mode							Type	Observations
	4:2:2								
	SUPÉRIEUR								
	SPATIAL								
	SNR								
	PRINCIPAL								
	SIMPLE								
	Eléments syntaxiques								
01	f_code[0][0] (forward horizontal)	x	x	x	x	x	x	D	Niveau inférieur [1:7] Niveau principal [1:8] Niveaux supérieur-1440 et supérieur [1:9]
02	f_code[0][1] (forward vertical)	x	x	x	x	x	x	D	Niveau inférieur [1:4] Niveaux principal, supérieur-1440 et supérieur [1:5]
03	f_code[1][0] (backward horizontal)	x	x	x	x	x	x	D	Niveau inférieur [1:7] Niveau principal [1:8] Niveaux supérieur-1440 et supérieur [1:9]
04	f_code[1][1] (backward vertical)	x	x	x	x	x	x	D	Niveau inférieur [1:4] Niveaux principal, supérieur-H-14 et supérieur [1:5]
05	intra_dc_precision	x	x	x	x	x	x	I	Profils simple, principal, SNR et spatial: [8:10] Profil supérieur: [8:11] Profil 4:2:2: [8:11]
06	picture_structure	x	x	x	x	x	x	I	
07	top_field_first	x	x	x	x	x	x	I	
08	frame_pred_frame_dct	x	x	x	x	x	x	I	
09	concealment_motion_vectors	x	x	x	x	x	x	I	
10	q_scale_type	x	x	x	x	x	x	I	
11	intra_vlc_format	x	x	x	x	x	x	I	
12	alternate_scan	x	x	x	x	x	x	I	
13	repeat_first_field	x	x	x	x	x	x	I	
14	chroma_420_type	x	x	x	x	x	x	P	
15	progressive_frame	x	x	x	x	x	x	P	
16	composite_display_flag	x	x	x	x	x	x	P	
17	v_axis	x	x	x	x	x	x	P	
18	field_sequence	x	x	x	x	x	x	P	
19	sub_carrier	x	x	x	x	x	x	P	
20	burst_amplitude	x	x	x	x	x	x	P	
21	sub_carrier_phase	x	x	x	x	x	x	P	

Remplacer le Tableau E.9 par le suivant:

Tableau E.9 – Extension relative à une matrice de quantification

#	Mode							Type		
								4:2:2		Observations
	SUPÉRIEUR									
	SPATIAL									
	SNR									
	PRINCIPAL									
	SIMPLE									
	Eléments syntaxiques									
01	load_intra_quantiser_matrix	x	x	x	x	x	x	I		
02	intra_quantiser_matrix[64]	x	x	x	x	x	x	I		
03	load_non_intra_quantiser_matrix	x	x	x	x	x	x	I		
04	non_intra_quantiser_matrix[64]	x	x	x	x	x	x	I		
05	load_chroma_intra_quantiser_matrix	o	o	o	o	x	x	I		
06	chroma_intra_quantiser_matrix[64]	o	o	o	o	x	x	I		
07	load_chroma_non_intra_quantiser_matrix	o	o	o	o	x	x	I		
08	chroma_non_intra_quantiser_matrix[64]	o	o	o	o	x	x	I		

Remplacer le Tableau E.10 par le suivant:

Tableau E.10 – Extension relative à l'affichage des images

#	Mode							Type		
								4:2:2		Observations
	SUPÉRIEUR									
	SPATIAL									
	SNR									
	PRINCIPAL									
	SIMPLE									
	Eléments syntaxiques									
01	frame_centre_horizontal_offset	x	x	x	x	x	x	P	Dépend du format des données d'entrée	
02	frame_centre_vertical_offset	x	x	x	x	x	x	P	Dépend du format des données d'entrée	

Remplacer le Tableau E.11 par le suivant:

Tableau E.11 – Extension à l'échelonnabilité temporelle d'images

#	Mode							Type	
	Eléments syntaxiques	SIMPLE	PRINCIPAL	SNR	SPATIAL	SUPÉRIEUR	4:2:2		Observations
01	reference_select_code	o	o	o	o	o	o	I	
02	forward_temporal_reference	o	o	o	o	o	o	I	
03	backward_temporal_reference	o	o	o	o	o	o	I	

Remplacer le Tableau E.12 par le suivant:

Tableau E.12 – Extension à l'échelonnabilité spatiale d'images

#	Mode							Type	
	Eléments syntaxiques	SIMPLE	PRINCIPAL	SNR	SPATIAL	SUPÉRIEUR	4:2:2		Observations
01	lower_layer_temporal_reference	o	o	o	x	x	o	I	
02	lower_layer_horizontal_offset	o	o	o	x	x	o	D	Dépend du format des données d'entrée
03	lower_layer_vertical_offset	o	o	o	x	x	o	D	Dépend du format des données d'entrée
04	spatial_temporal_weight_code_table_index	o	o	o	x	x	o	I	
05	lower_layer_progressive_frame	o	o	o	x	x	o	I	
06	lower_layer_deinterlaced_field_select	o	o	o	x	x	o	I	

Remplacer le Tableau E.13 par le suivant:

Tableau E.13 – Couche constituée de tranches

#	Mode							Type	
	4:2:2							Observations	
SUPÉRIEUR									
SPATIAL									
SNR									
PRINCIPAL									
SIMPLE									
Eléments syntaxiques									
01	slice_vertical_position_extension	x	x	x	x	x	x		
02	priority_breakpoint	o	o	o	o	o	o	I	Uniquement nécessaire pour la subdivision des données
03	quantiser_scale_code	x	x	x	x	x	x	I	
04	slice_extension_flag	x	x	x	x	x	x	I	
05	intra_slice	x	x	x	x	x	x	I	Le décodeur peut sauter ces données
06	slice_picture_id_enable	x	x	x	x	x	x	I	Le décodeur peut sauter ces données
07	slice_picture_id	x	x	x	x	x	x	I	Le décodeur peut sauter ces données
08	extra_bit_slice	x	x	x	x	x	x	I	Le décodeur peut sauter ces données
09	macroblock()	x	x	x	x	x	x	I	

Remplacer le Tableau E.14 par le suivant:

Tableau E.14 – Couche constituée de macroblocs

#	Mode							Type	
	4:2:2							Observations	
SUPÉRIEUR									
SPATIAL									
SNR									
PRINCIPAL									
SIMPLE									
Eléments syntaxiques									
01	macroblock_escape	x	x	x	x	x	x		
02	macroblock_address_increment	x	x	x	x	x	x	I	
03	macroblock_modes()	x	x	x	x	x	x	I	
04	quantiser_scale_code	x	x	x	x	x	x	I	
05	motion_vectors(0)	x	x	x	x	x	x	I	Vecteur cinétique anticipé
06	motion_vectors(1)	o	x	x	x	x	x	I	Vecteur cinétique différé
07	coded_block_pattern()	x	x	x	x	x	x	I	
08	block(i)	x	x	x	x	x	x	I	

Remplacer le Tableau E.15 par le suivant:

Tableau E.15 – Modes relatifs aux macroblocs

#	Mode							Type		
	Eléments syntaxiques	SIMPLE	PRINCIPAL	SNR	SPATIAL	SUPÉRIEUR	4:2:2		Observations	
01	macroblock_type	x	x	x	x	x	x	x	I	
02	spatial_temporal_weight_code	o	o	o	x	x	o		I	
03	frame_motion_type	x	x	x	x	x	x		I	01: prédiction à base de monotrames 10: prédiction à base de bi-trames 11: prédiction anticipée à double polarité
04	field_motion_type	x	x	x	x	x	x		I	01: prédiction à base de monotrames 10: 16 × 8 MC 11: prédiction anticipée à double polarité
05	dct_type	x	x	x	x	x	x		I	

Remplacer le Tableau E.16 par le suivant:

Tableau E.16 – Vecteurs cinétiques

#	Mode							Type		
	Eléments syntaxiques	SIMPLE	PRINCIPAL	SNR	SPATIAL	SUPÉRIEUR	4:2:2		Observations	
01	motion_vertical_field_select	x	x	x	x	x	x		I	
02	motion_vector()	x	x	x	x	x	x		I	

Remplacer le Tableau E.17 par le suivant:

Tableau E.17 – Vecteur cinétique

#	Mode							Type	
	4:2:2							Observations	
	SUPÉRIEUR								
	SPATIAL								
	SNR								
	PRINCIPAL								
	SIMPLE								
	Eléments syntaxiques								
01	motion_horizontal_code	x	x	x	x	x	x		
02	motion_horizontal_r	x	x	x	x	x	x	I	
03	dmv_horizontal	x	x	x	x	x	x	I	
04	motion_vertical_code	x	x	x	x	x	x	I	
05	motion_vertical_r	x	x	x	x	x	x	I	
06	dmv_vertical	x	x	x	x	x	x	I	

Remplacer le Tableau E.18 par le suivant:

Tableau E.18 – Structure de codage des blocs

#	Mode							Type	
	4:2:2							Observations	
	SUPÉRIEUR								
	SPATIAL								
	SNR								
	PRINCIPAL								
	SIMPLE								
	Eléments syntaxiques								
01	coded_block_pattern_420	x	x	x	x	x	x		
02	coded_block_pattern_1	o	o	o	o	x	x	I	4:2:2
03	coded_block_pattern_2	o	o	o	o	o	o	I	4:4:4

Remplacer le Tableau E.19 par le suivant:

Tableau E.19 – Couche constituée de blocs

	Mode							Type		
	4:2:2							Observations		
	SUPÉRIEUR									
	SPATIAL									
	SNR									
	PRINCIPAL									
	SIMPLE									
#	Eléments syntaxiques									
01	Coefficients DCT		x	x	x	x	x	x	I	
02	Fin de bloc		x	x	x	x	x	x	I	

6) Nouvelle annexe

Ajouter l'Annexe J suivante:

Annexe J

Résultats d'essais avec le profil 4:2:2

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

J.1 Introduction

La présente annexe donne aux utilisateurs des directives concernant l'applicabilité du profil 4:2:2 avec niveau principal aux applications qui peuvent exiger:

- une qualité plus élevée que le profil principal au niveau principal;
- une meilleure résolution chromatique que le profil principal au niveau principal;
- un post-traitement après compression et décompression;
- des générations multiples de compression et de décompression;
- des groupes d'images (GOP, *group of pictures*) brefs, ce qui facilite la mise en images;
- la capacité de transmettre toutes les données vidéo actives;
- la capacité de transmettre les informations relatives à l'intervalle de suppression vertical.

Il faut noter que l'application de profil est un domaine en progrès constant. Les résultats présentés ci-après reflètent divers degrés de raffinement algorithmique, de sorte que l'on peut s'attendre à de nouvelles améliorations.

J.1.1 Séquences d'essai

Les séquences d'essai ont été obtenues par simulation informatique des processus de compression et de décompression selon la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2. Pour le système 525/60, le matériel d'essai comprenait les séquences suivantes:

- Gwen
- Trailblazers
- Mobile and Calendar
- Dissolve

Pour le système 625/50, le matériel d'essai comprenait les séquences suivantes:

- Balls of Wool
- Cactus and Comb
- Basketball
- Wall
- Renata and Butterfly
- Mobile and Calendar

«Gwen» est une séquence d'essai d'incrustation chromatique («chromaclé») avec une femme en premier plan qui est incrustée sur une scène de forêt en arrière-plan. «Gwen» est une séquence difficile à incruster chromatiquement mais facile à comprimer. Aussi bien «Cactus and Comb» que «Balls of Wool» sont des séquences d'incrustation chromatique qui ont été utilisées avec un fond coloré. «Trailblazers» est une séquence de basket-ball à riche contenu cinétique, tournée sans effets d'obturateur avec une caméra à capteur CCD. «Basketball» est également une séquence sportive à riche contenu cinétique. Ces deux séquences sont des données de programme typiques, présentant un degré moyen de

difficulté de compression. «Wall» présente une femme qui se tient debout contre un mur formé de nombreuses petites pierres. «Renata» présente une femme sur fond complexe avec un fondu enchaîné sur une image complexe de papillons. «Mobile and Calendar» est une séquence d'essai particulièrement difficile à comprimer, comportant des couleurs saturées et des mouvements complexes. «Dissolve» se compose de deux segments de «Mobile and Calendar», séparés par un fondu d'une seconde. Cette séquence est également difficile à comprimer.

Ces séquences d'essai ont été fournies par les entreprises suivantes:

- UIT-R
- Portland Trailblazers
- SMPTE
- Tektronix

J.1.2 Procédures de test

Le groupe MPEG a effectué des expériences afin de vérifier les caractéristiques offertes par le profil 4:2:2. Les résultats de ces expériences sont présentés ci-après. Les systèmes 525/60 et 625/50 font l'objet de tests distincts. Les tests du système 525/60 explorent une vaste gamme de débits et de structures de groupes d'images, tandis que les tests du système 625/50 comprennent une plus grande variété d'éléments de tests mais effectués sur un nombre plus restreint de combinaisons de débits, de structures de groupes d'images et de nombre de générations. Les paramètres choisis pour les expériences n'ont qu'une valeur d'exemple et ne couvrent pas la gamme complète des valeurs paramétriques autorisées. Ces exemples ne sont pas destinés à servir de recommandations. Chaque application devra utiliser la combinaison de paramètres la plus appropriée, en fonction des exigences de qualité, de facilité de mise en images et de coût.

Les essais comprennent à la fois une génération unique et une cascade de huit générations de compression-décompression. Dans les essais à huit générations, des essais distincts ont été conduits en l'absence de décalages, avec deux décalages dans l'espace et avec deux décalages dans le temps. Le décalage spatial correspondait à un déplacement horizontal et vertical de l'image sur deux pixels et sur deux lignes spatiales entre la première et la deuxième génération avec déplacement inverse entre la cinquième et la sixième génération. Le décalage spatial représente les effets de repositionnement d'image qui peuvent se produire dans un générateur de formes électroniques. Le décalage temporel correspond à un déphasage d'une bi-trame de la structure GOP entre la première et la deuxième génération puis au déphasage inverse entre la cinquième et la sixième génération. Le décalage temporel représente l'effet de générations multiples avec différents alignements des groupes GOP.

Les expériences d'incrustation chromatique ont été conduites par traitement en compression-décompression d'un écran bleu en avant-plan. Après décompression, le signal numérique en composantes a été incrusté chromatiquement pour ajouter l'arrière-plan. L'image d'arrière-plan n'a pas été comprimée.

Les essais d'environnement mixte pour système 525/60 ont fait appel à la compression-décompression au format 4:2:2 selon la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2, avec un magnétoscope numérique à compresseur intratrame au rapport 2:1. Ces essais portaient sur un total de huit générations de compression. Les quatre générations de numéro impair ont été comprimées en MPEG et les quatre générations de numéro pair l'ont été par le magnétoscope numérique à compresseur. Aucun décalage n'a été introduit entre les générations.

Les essais d'environnement mixte du système 625/50 n'ont fait appel qu'à la compression MPEG. Ces essais portaient sur un total de trois générations de compression. La première et la troisième génération étaient la compression 4:2:2 de la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2 avec une structure de groupe d'images IBBP à 20 Mbit/s; la deuxième génération était la compression 4:2:2 de la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2 avec une structure de groupe d'images à codage intratrame seulement à 50 Mbit/s. Un décalage temporel d'une bi-trame a été inséré entre la deuxième et la troisième génération.

Les entreprises suivantes ont participé au traitement par compression-décompression:

- CCETT
- FTZ
- IRT
- JVC
- Sony
- Université technique de Braunschweig (BTS)
- Tektronix

Les entreprises suivantes ont participé à la mise en images et à la duplication des bandes d'essai:

- RAI
- Tektronix

J.1.3 Evaluation subjective

L'évaluation subjective a été faite par la méthode à double stimulus et à échelle de qualité continue (DSCQS) qui est décrite dans la Rec. UIT-R BT.500-6. Des sessions de visualisation aussi bien par des experts que par des non-experts ont été menées sur un certain nombre de sites du monde. Tous les résultats de visualisation par experts ont été rassemblés, de même que tous les résultats de visualisation par non-experts. On trouvera ci-dessous ces deux types de résultats. Seuls les résultats d'essais subjectifs sont présentés car le rapport signal sur bruit n'est pas considéré comme étant un critère fidèle de la qualité d'image dans ces cas.

Les sessions de visualisation pour évaluation subjective par experts ont été menées par les entreprises suivantes:

- NHK
- SMPTE

Les sessions de visualisation pour évaluation subjective par non-experts ont été menées par les entreprises suivantes:

- CCETT
- JVC/MPT/NHK/NTV
- RAI
- Université technique de Braunschweig (BTS)

J.1.4 Résultats des essais

Les résultats des essais sont présentés dans l'ordre suivant (voir Tableaux J.1 et J.2):

- environnement 525/60 homogène
- environnement 525/60 hétérogène
- environnement 625/50 homogène
- environnement 625/50 hétérogène

Les tableaux de résultats d'essais sont organisés comme suit: les débits les plus élevés sont présentés en premier et les débits les plus bas en dernier. Dans un débit donné, les résultats sont présentés selon la structure de groupe GOP, le nombre de générations et le type de décalage. La moyenne et l'intervalle de confiance sont indiqués pour chaque séquence d'essai.

Ces essais utilisaient l'échelle qualitative continue spécifiée dans la Rec. UIT-R BT.500-6. Les évaluations subjectives ont été faites sur une échelle continue de 0 à 100. Les différences moyennes entre évaluations de séquences originales et de séquences comprimées ont été calculées et reportées sur une échelle de 0 à 100, la valeur 0 représentant l'absence de dégradation due à la compression et la valeur 100 représentant la pire évaluation possible.

La moyenne des différences entre évaluations de séquences originales et évaluations de séquences comprimées, calculée sur l'ensemble des sujets, est désignée ci-dessous par la différence évaluée.

Les résultats présentés ici sont fondés sur les définitions de qualité suivantes:

- **compression transparente:** pour toutes les séquences, la différence évaluée ne dépasse pas 12% de l'échelle;
- **compression presque transparente:** la différence évaluée est, pour 25% des séquences d'essai, comprise entre 12% et 18%, tandis que pour toutes les autres séquences, elle ne dépasse pas 12% de la valeur d'échelle;
- **bonne qualité dans la plus grande partie du matériel:** la moyenne des différences évaluées, calculée sur l'ensemble des séquences de test, n'excède pas 18%, 25% de ces différences évaluées dépassant 18% de l'échelle;
- **difficultés avec certains matériels:** tous les autres cas.

Tableau J.1 – Résultats d'essais subjectifs pour le système 525/60

Paramètres de compression		Evaluations des visualisateurs	
525/60 50 Mbit/s		Visualisateurs experts	Visualisateurs non-experts
GOP = I	1 génération	compression transparente	compression transparente
	8 générations, pas de décalages	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	compression transparente
	8 générations, 2 décalages spatiaux	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	compression presque transparente
GOP = IB	1 génération	compression transparente	compression transparente
	8 générations, pas de décalages	compression transparente	compression transparente
	8 générations, 2 décalages spatiaux	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	compression transparente
	8 générations, 2 décalages temporels	compression transparente	compression transparente
525/60 30 Mbit/s		Visualisateurs experts	Visualisateurs non-experts
GOP = I	1 génération	difficultés avec certains matériels	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel
	8 générations, pas de décalages	difficultés avec certains matériels	compression transparente
	8 générations, 2 décalages spatiaux	difficultés avec certains matériels	difficultés avec certains matériels
GOP = IB	1 génération	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	compression transparente
	8 générations, pas de décalages	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	compression transparente
	8 générations, 2 décalages spatiaux	difficultés avec certains matériels	compression presque transparente
	8 générations, 2 décalages temporels	difficultés avec certains matériels	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel
525/60 20 Mbit/s		Visualisateurs experts	Visualisateurs non-experts
GOP = IB	1 génération	difficultés avec certains matériels	difficultés avec certains matériels
	8 générations, pas de décalages	difficultés avec certains matériels	compression transparente
	8 générations, 2 décalages spatiaux	difficultés avec certains matériels	difficultés avec certains matériels
	8 générations, 2 décalages temporels	difficultés avec certains matériels	difficultés avec certains matériels
GOP = IBBP	1 génération	compression transparente	compression transparente
	8 générations, pas de décalages	difficultés avec certains matériels	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel
	8 générations, 2 décalages spatiaux	difficultés avec certains matériels	difficultés avec certains matériels
	8 générations, 2 décalages temporels	difficultés avec certains matériels	difficultés avec certains matériels
Environnement mixte 525/60		Visualisateurs experts	Visualisateurs non-experts
30 Mbit/s GOP = I	8 générations, pas de décalages	difficultés avec certains matériels	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel
20 Mbit/s GOP = IB	8 générations, pas de décalages	difficultés avec certains matériels	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel

Tableau J.2 – Résultats d'essais subjectifs pour le système 625/50

Paramètres de compression		Visualisateurs	
625/50 50 Mbit/s		Visualisateurs experts	Visualisateurs non-experts
GOP = I	1 génération	compression transparente	compression transparente
	8 générations, 2 décalages spatiaux	compression transparente	compression transparente
625/50 30 Mbit/s		Visualisateurs experts	Visualisateurs non-experts
GOP = I	1 génération	compression transparente	compression transparente
	8 générations, 2 décalages spatiaux	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	difficultés avec certains matériels
GOP = IB	8 générations, 2 décalages spatiaux	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	compression presque transparente
	8 générations, 2 décalages temporels	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	compression presque transparente
625/50 20 Mbit/s		Visualisateurs experts	Visualisateurs non-experts
GOP = IB	1 génération	compression transparente	compression transparente
	8 générations, 2 décalages spatiaux	difficultés avec certains matériels	difficultés avec certains matériels
	8 générations, 2 décalages temporels	difficultés avec certains matériels	difficultés avec certains matériels
GOP = IBBP	8 générations, 2 décalages spatiaux	difficultés avec certains matériels	difficultés avec certains matériels
	8 générations, 2 décalages temporels	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel
Environnement mixte 625/50 Débits de 20 Mbit/s + 50 Mbit/s + 20 Mbit/s en cascade		Visualisateurs experts	Visualisateurs non-experts
GOP = IBBP + I + IBBP	3 générations, 1 décalage temporel	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel	bonne qualité dans la plus grande partie du matériel

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 Maintenance: 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 pour données et communication entre systèmes ouverts
- Série Z Langages de programmation