

RECOMMANDATION UIT-R BR.1375-1*

Enregistrement de la télévision à haute définition (TVHD)

(Question UIT-R 108/11)

(1998-2001)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que le format de prise de vues de TVHD désormais recommandé est le format d'image commun à $1\,080 \times 1\,920$ pixels carrés;
- b) que le service de radiodiffusion numérique de programmes de TVHD se développe et que, dans de nombreux pays, plusieurs services sont exploités ou en projet;
- c) que des magnétoscopes ayant différents formats analogiques et numériques d'enregistrement sur bande de la TVHD ont été mis au point;
- d) que de nombreux pays disposent d'importantes archives de programmes de TVHD précieuses et irremplaçables enregistrées sous des formats de signal définis dans la Partie 1 de la Recommandation UIT-R BT.709;
- e) que les formats d'enregistrement analogique de programmes de TVHD sur bobine sont maintenant considérés comme obsolètes pour la production de programmes, mais que les programmes déjà enregistrés sous ces formats sont souvent précieux;
- f) que l'enregistrement numérique de programmes de TVHD est maintenant largement utilisé en production et en post-production;
- g) que plusieurs types d'équipements d'enregistrement numérique de TVHD sont aujourd'hui disponibles, lesquels diffèrent par le support et le format d'enregistrement ou par le modèle de magnéscope (par exemple: présence ou absence de compression de débit binaire, bande ou cassette, caméra à magnéscope intégré ou externe, etc.);
- h) que les techniques de compression du débit binaire à transformation en cosinus discrète (DCT) et à codage de longueur variable (VLC) sont très efficaces pour l'enregistrement des programmes de TVHD dont le débit de données est supérieur à 1 Gbit/s;
- j) que l'amélioration des caractéristiques opérationnelles et de l'ergonomie des magnétoscopes numériques de TVHD est telle que ces équipements peuvent être non seulement utilisés en studio mais également en extérieur tout aussi facilement que les magnétoscopes conventionnels;
- k) que les caméras de TVHD équipées de dispositifs de prises de vues CCD à 2 millions de pixels et de circuits VLSI de traitement numérique du signal peuvent permettre d'obtenir des images de TVHD de haute qualité tout en offrant les mêmes possibilités d'exploitation que les caméras conventionnelles et en étant aussi compactes;
- l) que l'utilisation de formats à 24 images permettra de compléter et d'augmenter la production de films,

* La présente Recommandation doit être portée à l'attention de la Commission électrotechnique internationale (CEI).

recommande

- 1 d'utiliser de préférence l'enregistrement numérique TVHD pour le tournage et la production ainsi que pour le stockage de programmes de TVHD dans le cadre de l'échange de programmes;
- 2 de transférer, de préférence, les enregistrements analogiques sur bande de TVHD sur un format d'enregistrement numérique pour le post-traitement et l'archivage;
- 3 de préférer pour l'enregistrement de TVHD, le Format d'image commun à 1080×1920 spécifié dans la Partie 2 de la Recommandation UIT-R BT.709, les autres formats d'image spécifiés dans la Partie 1 de la Recommandation précitée conservant leur intérêt, en particulier lorsqu'il s'agit de réutiliser des programmes de TVHD archivés;
- 4 d'enregistrer, de préférence, les programmes de TVHD destinés à être soumis à un post-traitement important et complexe, sous un format numérique sans perte par compression et d'enregistrer, de préférence, les programmes de TVHD destinés à un post-traitement limité ou nul sous un format numérique, éventuellement avec une compression limitée.

NOTE 1 – L'Annexe 1, contient des tableaux dans lesquels figurent les spécifications des dispositifs d'enregistrement disponibles sur le marché pour la production de programmes dans les formats de TVHD définis dans la dernière version de la Recommandation UIT-R BT.709.

ANNEXE 1

Les Tableaux 1 à 6 décrivent les principales caractéristiques et spécifications des dispositifs de stockage de programmes de TVHD disponibles.

Tableau 1: Magnétoscope pour 1125/60 (59.94) – *Présentation*

Tableau 2: Enregistreur à disques pour 1125/60 (59.94) – *Présentation*

Tableau 3: Magnétoscope numérique de TVHD pour 1125/60 (59.94) – *Détails*

Tableau 4: Magnétoscope pour 1125/50, 1250/50 – *Présentation*

Tableau 5: Magnétoscope numérique de TVHD pour 1125/50, 1250/50 – *Détails*

Tableau 6: Magnétoscope analogique de TVHD pour 1125/60 – *Détails*

TABLEAU 1
Magnétoscope pour 1125/60 (59.94) – Présentation

Numérique/analogique		Numérique					Analogique	
Avec compression/sans compression		Compression			Sans compression			
Type de support		Cassette			Cassette	Bobines	Cassette	
Format		A	B	C	D	D6	C 1 pce (mod)	UNIHI
Appellation commerciale ⁽¹⁾		HDCAM ⁽²⁾	HD-D5	DVCPRO HD	D-9 HD	GBR, DCR	HDD/HDDP	HDV, AU-HD
Temps enregistrement/lecture (maximum)		40/124 min	23/63/124 min	46 min	62 min	64 min	96 min	63 min
Spécification vidéo	Luminance	23 MHz	1920 éch./ligne	20 MHz		1920 éch./ligne		20 MHz
	Chrominance	7 MHz	960 éch./ligne	10 MHz		960 éch./ligne		7 MHz
	Nombre de lignes	1080 (1035)	1080					1036
Spécification Audio	Numérique ou analogique	MIC			MIC			MIC
	Nombre de canaux	4		8	4/8	5 paires stéréo	8 (Numérique) + 1 (Analogique)	4
	Fréquence d'échantillonnage	48 kHz, 20 bits		48 kHz, 16 bits	48 kHz, 20/16 bits	48 kHz, 20/24 bits	48 kHz, 16 bits	48 kHz, 16 bits
Données auxiliaires							5 lignes d'intervalles de suppression verticale	
Support	Taille de la cassette (mm)	P: 156 × 96 G: 254 × 145	P: 161 × 98 M: 212 × 124 G: 296 × 167	125 × 78	188 × 104	366 × 206	Bobine 14 pouces	205 × 121,5
	Matériau	Particules métalliques				Particules métalliques		Particules métalliques
Exemple d'application		Caméscope	Portable	Caméscope		Platine studio		Platine studio portable
Remarques		DCT montage à la trame intratrame/image 1/2 pouce (1/7)	DCT intratrame 1/2 pouce (D5) (1/4)	DCT Intra-image 6,35 mm (1/10)	DCT Intra-image 1/2 pouce (1/10)	Bande de 3/4 de pouce		Bande 1/2 pouce

MIC: Modulation par impulsion codifiée

P: petit, M: moyen, G: gros

(1) Chaque Format est indiqué sous son appellation commerciale.

(2) HDCAM est un caméscope. Il existe aussi une platine studio.

TABLEAU 2

Enregistreur à disques pour 1125/60 (59.94) – Présentation

Numérique/analogique		Numérique				Analogique		
Avec compression/sans compression		Compression		Sans compression		Extractible		
Manipulation		Extractible	(Non extractible)	(Extractible)	Non extractible			
Enregistrement et/ou lecture		Enregistrement et lecture			Enregistrement et lecture	Lecture seule	Enregistrement unique	Enregistrement et lecture
Format		MO			HDD (RAID)	Optique	Oscillation	MO
Appellation commerciale ⁽¹⁾						HDL-2000	HDL-5800	
Temps enregistrement/lecture		32 min				15 min (CLV)	20 min (CLV)	
Spécification vidéo	Luminance	44,55 MHz, 8 bits				20 MHz		
	Chrominance	14,85 MHz, 8 bits				6 MHz		
	Nombre de lignes	1088						
Spécification audio	Numérique ou analogique	MIC				MIC		
	Nombre de canaux	4				2		
	Fréquence d'échantillonnage	48 kHz, 20 bits				48 kHz, 16 bits		
Données auxiliaires		256 Koctets/ image						
Support	Taille de la cassette (mm)	300				300		
	Matériau	Revêtement magnétique				Revêtement aluminium	Revêtement alliage	
Remarques		Intratrame Disque double face 94 Mbits/s				Monoface		

CLV: Vitesse linéaire constante (*constant linear velocity*)

MO: Magnéto-optique

HDD (RAID): Disque dur (*Redundant array of inexpensive disks*)

⁽¹⁾ Chaque Format est indiqué sous son appellation commerciale.

TABLEAU 3

Magnétoscope numérique de TVHD pour 1125/60 (59.94) – Détails

Format		1 pouce	D-6	A	B	C	D
Appellation commerciale ⁽¹⁾		HDD/HDDP	GBR, DCR	HDCAM	HD-D5	DVCPRO HD	D-9 HD
Fréquence d'échantillonnage	Vidéo (MHz)	74,25					
	Audio (kHz)	48					
Quantification	Vidéo (bits)	8			10/8	8	
	Audio (bits)	20	20/24	20		16	20/16
Nombre de canaux audio		8 (Numérique) + 1 (Analogique)	10	4		8	4 (20 bits) 8 (16 bits)
Compression (vidéo)		–	–	DCT intratrame/image (1/7) ⁽²⁾	DCT intratrame (1/4)	DCT intra-image (1/10) ⁽³⁾	
Codage de canal		8-8 map	8-12 map	S-NRZI	8-14 map	24-25 I-NRZI	
Débit total (Mbit/s)		1,188	1,212	185	301	167	198
Débit vidéo (Mbit/s)		958,5		140	235	100	
Nombre de canaux RF d'enregistrement		8		4 (caméscope) /2 (studio)	4	4 (caméscope) /2 (studio)	4
CCE	Interne	110, 104	227, 211	231, 219	95, 87	85, 77	
	Externe	64, 60	254, 240	250, 226	128, 120	149, 138	
Diamètre tambour (mm)		134,6	96,5	81,4	76,0	21,7	62
Rotation tambour (t/s)		120	150	45 (caméscope) /90 (studio)	90	149,85 (caméscope) /299,70 (studio)	75
Nombre de pistes (/trame)		16	40	6	12	40/image	20/image
Vitesse de la bande (mm/s)		805,2	497	96,8	167,228	135,28	115,474
Pas des pistes (µm)		37	22	21,7	20,0	18	20,0
Longitude onde minimum (µm)		0,69	0,81	0,49	0,63	0,49	0,587
Largeur de bande (mm)		25,4	19,01	12,65		6,35	12,65
Matériau		Particules métalliques					
Hc de la bande (kA/m)		115	127	135	143	184	
Taille de la cassette (mm)		Bobine de 11,75/14 pouces	P: 172 × 109 M: 254 × 150 G: 366 × 206	P: 156 × 96 G: 254 × 145	P: 161 × 98 M: 212 × 124 G: 296 × 167	125 × 78	188 × 104
Temps enregistrement (min)		63/94	8/28/64	40/124	32/63/124	46	62

CCE: code de correction d'erreur

⁽¹⁾ Chaque Format est indiqué sous son appellation commerciale.⁽²⁾ Préfiltrage horizontal 5/8 et DCT 1/4,4.⁽³⁾ Préfiltrage horizontal 2/3 et DCT 1/6,6.

TABLEAU 4

Magnétoscope pour 1125/50, 1250/50 – Présentation

Numérique/analogique		Numérique			
Avec compression/sans compression		Compression			Sans compression
Type de support		Cassette			
Format		A	B	C	D6
1125 ou 1250		1125/50			
Appellation commerciale ⁽¹⁾		HDCAM	HD-D5	DVCPRO HD	
Temps enregistrement/lecture (maximum)		124 min	27/75/148 min	46 min	64 min
Spécification Vidéo	Luminance (MHz)	23	30	23	
	Chrominance (MHz)	7	15	11	
	Nombre de lignes	1080			
Spécification Audio	Numérique ou analogique	MIC			
	Nombre de canaux	4	8		5 paires stéréo
	Echantillonnage audio	48 kHz, 24 bits		48 kHz, 16 bits	
Données auxiliaires					
Support	Taille de la cassette (min)	P: 156 × 96 G: 254 × 145	P: 161 × 98 M: 212 × 124 G: 296 × 167	125 × 78	P: 172 × 109 M: 254 × 150 G: 366 × 206
	Matériau	Particules métalliques			
Exemple d'application		Caméscope	Portable	Caméscope	Platine studio
Remarques		DCT intratrame/ image 1/2 pouce (1/7) Montage à la trame	DCT intratrame 1/2 pouce (1/4)	DCT intra-image 6,35mm (1/6,6)	Bande de 3/4 de pouce

(1) Chaque format est indiqué sous son appellation commerciale.

TABLEAU 5

Magnétoscope numérique de TVHD pour 1125/50, 1250/50 – Détails

Format		D-6	A	B	C
	1125/ 1250	1250/50	1125/50		
Appellation commerciale ⁽¹⁾			HDCAM	HD-D5	DVCPRO HD
Fréquence d'échantillonnage	Vidéo (MHz)	74,25			
	Audio (kHz)	48			
Quantification	Vidéo (bits)	8		8/10 map	8
	Audio (bits)	20/24	20	24	16
Nombre de canaux audio		10	4	8	
Compression (vidéo)		Sans compression	DCT intra-trame/image (1/7)	DCT intra-trame (1/4)	DCT intra-image (1/10)
Codage canaux		8-12 map	S-NRZI	8-14 map	24/25 I-NRZI
Débit total (Mbit/s)		1,212	154	269	167
Débit vidéo (Mbit/s)		958,5	117	196	100
Nombre de canaux RF d'enregistrement		8	4/2	4	4 (Caméscope) /2 (Studio)
CCE	Externe	227, 211	231, 219	95, 87	85, 87
	Interne	254, 240	250, 226	128, 120	149, 138
Diamètre tambour (mm)		96,5	81,4	76,0	21,7
Rotation tambour (t/s)		150	37,5/75	75	150 (Caméscope) /300 (Studio)
Nombre de pistes (/trame)		48	6	12	48/image
Vitesse de la bande (mm/s)		497	80,7	139,496	135,415
Pas de piste (µm)		22	21,7	20	18
Longitude onde minimum (µm)		0,81	0,49	0,59	0,49
Largeur de bande (mm)		19,01	12,65		6,35
Matériau		Particules métalliques			
Hc de la bande (kA/m)		127	132	144	184
Taille de la cassette (mm)		P: 172 × 109 M: 254 × 150 G: 366 × 206	P: 156 × 96 G: 254 × 145	P: 161 × 98 M: 212 × 124 G: 296 × 167	125 × 78
Temps enregistrement (min)		8/28/64	48/149	27/75/148	46

(1) Chaque format est indiqué sous son appellation commerciale.

TABLEAU 6

Magnétoscope analogique de TVHD pour 1125/60 – Détails

Format		1125/60	
Appellation commerciale ⁽¹⁾		1 pouce	UNIHI
Vidéo	Luminance (MHz)	20	
	Chrominance (MHz)	10	7
Echantillon audio (kHz)		–	48
Nombre de canaux audio		2 canaux analogiques	4
Nombre de canaux RF d'enregistrement		4	2
Diamètre tambour (mm)		134,6	76
Rotation tambour (t/s)		60	90
Nombre de pistes (/trame)		4	6
Vitesse de la bande (mm/s)		483	119,709
Pas de piste (µm)		89	24,8
Largeur de la bande (mm)		25,4	12,650
Matériau			Particules métalliques
Hc de la bande (kA/m)			
Taille de la cassette (mm)		–	205 × 121,5
Temps enregistrement (min)		63	

⁽¹⁾ Chaque format est indiqué sous son appellation commerciale.