

RECOMMANDATION UIT-R BT.1366-2

Transmission d'un code temporel et d'un code de commande dans l'espace de données auxiliaires d'un train de signaux de télévision numérique conforme aux Recommandations UIT-R BT.656*, UIT-R BT.799 et UIT-R BT.1120*****

(Question UIT-R 42/6)

(1998-2008)

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 aucunement qu'il est obligatoire de respecter en partie ou en totalité la Recommandation.

Champ d'application

La présente Recommandation définit un format de transmission pour le transport des données de code temporel linéaire (LTC) ou de code temporel de trame (VITC) lorsque ces données sont formatées conformément à la Recommandation UIT-R BR.780-2 dans des interfaces de données de télévision numérique à 8 ou à 10 bits conformes aux Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 et UIT-R BT.1120.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les signaux de code temporel sont couramment utilisés dans le domaine de la postproduction;
- b) que de nombreux pays ont mis en place des dispositifs de production de télévision numérique fondés sur l'utilisation de signaux vidéo à composantes numériques conformes aux Recommandations UIT-R BT.601, UIT-R BT.656 ou UIT-R BT.1120;

* Recommandation UIT-R BT.656 – Interfaces pour les signaux vidéo numériques en composantes dans les systèmes de télévision à 525 lignes et à 625 lignes fonctionnant au niveau 4:2:2 de la Recommandation UIT-R BT.601.

** Recommandation UIT-R BT.799 – Interfaces pour les signaux vidéo numériques en composantes dans les systèmes de télévision à 525 lignes et à 625 lignes fonctionnant au niveau 4:4:4 de la Recommandation UIT-R BT.601.

*** Recommandation UIT-R BT.1120 – Interfaces numériques pour les signaux de TVHD en studio.

- c) qu'un signal conforme aux Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 ou UIT-R BT.1120 a la capacité de comporter des signaux de données auxiliaires supplémentaires qui pourront être multiplexés avec le signal de données vidéo proprement dit;
- d) que le multiplexage des signaux de données auxiliaires avec le signal de données vidéo peut offrir des avantages d'ordre économique et sur le plan de l'exploitation;
- e) que les avantages du point de vue de l'exploitation sont plus importants si l'on utilise un minimum de formats différents pour les signaux de données auxiliaires;
- f) que l'utilisation d'un format commun pour les signaux de code temporel facilite l'échange des programmes entre les organisations et à l'intérieur des organisations;
- g) qu'il est souhaitable d'accroître la capacité du signal de code temporel pour lui permettre de transporter des informations supplémentaires;
- h) que la production d'images progressives au-delà de 30 Hz nécessite l'utilisation de paquets de données auxiliaires de code temporel,

recommande

- 1 que le format du signal de données auxiliaires de code temporel décrit dans l'Annexe 1 de la présente Recommandation soit utilisé pour les interfaces définies dans les Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 et UIT-R BT.1120.

Annexe 1

1 Introduction

La présente Recommandation définit un format de transmission pour le transport des données de code temporel linéaire (LTC) ou de code temporel de trame (VITC) lorsque ces données sont formatées conformément à la Recommandation UIT-R BR.780-2 dans des interfaces de données de télévision numérique à 8 ou à 10 bits conformes aux Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 et UIT-R BT.1120.

L'information de code temporel est transportée dans l'espace de données auxiliaires, défini dans la Recommandation UIT-R BT.1364. Des codes multiples peuvent être transmis dans un seul train de données vidéo numériques. D'autres informations de temps – par exemple le rythme en temps réel, l'information de repérage temporel sur la bande dans les magnétoscopes numériques (DTTR) et d'autres informations définies par l'utilisateur – peuvent aussi être transportées dans le paquet de code temporel auxiliaire, en lieu et place du code temporel. L'information qui traverse effectivement l'interface est identifiée par le codage d'un élément binaire réparti.

2 Références normatives

2.1 Dispositions normatives

Les Recommandations ci-après contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions de la présente Recommandation. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toutes les normes et Recommandations sont sujettes à révision et les parties aux accords fondés sur cette pratique sont

invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes et Recommandations indiquées ci-après.

2.2 Références normatives

Recommandation UIT-R BR.780-2 – Normes du code temporel de commande relatives aux applications de production en vue de faciliter l'échange international de programmes de télévision sur bandes magnétiques.

Recommandation UIT-R BT.1364 – Format des signaux de données auxiliaires acheminés par les interfaces de studio de type en composantes numériques.

3 Format du code temporel auxiliaire (ATC)¹

3.1 Un mot de code temporel auxiliaire (ATC, *ancillary time code*) est représenté complètement par un seul paquet de données auxiliaires de longueur constante, à l'exclusion du fanion de données auxiliaires.

3.2 Le paquet de code temporel auxiliaire doit être du type 2, avec une identification de données (DID) et une identification de données secondaires (SDID). Les identificateurs DID et SDID doivent avoir les valeurs suivantes:

$$\text{DID} = 60\text{h}$$

$$\text{SDID} = 60\text{h}$$

3.3 La valeur du nombre de données (DC: data count) doit être:

$$\text{DC} = 10\text{h}$$

4 Format des mots de données d'utilisateur dans le paquet de code temporel auxiliaire

4.1 Tous les mots de données d'utilisateur (UDW, *user data word*), dans les paquets de code temporel auxiliaire sont formatés comme indiqué dans le Tableau 1.

NOTE 1 – Les bits de mot UDW dont il est fait mention dans la présente Recommandation s'entendent d'un mot UDW de 10 bits. Le Tableau 1 indique la correspondance entre un mot de 8 bits et un mot de 10 bits.

¹ Le sigle ATC est utilisé pour le transport des données de code temporel formatées sous la forme du code LTC ou VITC ou des deux.

TABLEAU 1

Format des mots de données d'utilisateur

Bit de UDW ₁₀ (mots de 10 bits)	Bit de UDW ₈ (mots de 8 bits)	Affectation
b0 (LSB)	Non autorisé	Mis à «0» dans les mots de 10 bits. Non autorisé dans les mots de 8 bits
b1	Non autorisé	Mis à «0» dans les mots de 10 bits. Non autorisé dans les mots de 8 bits
b2	b0	Mis à «0» dans les mots de 10 bits et dans les mots de 8 bits
b3	b1	Élément binaire réparti (DBB)
b4	b2	LSB de groupe binaire auxiliaire
b5	b3	Groupe binaire auxiliaire
b6	b4	Groupe binaire auxiliaire
b7	b5	MSB de groupe binaire auxiliaire
b8	b6	<p>Systèmes à 10 bits: parité paire pour les données contenues dans les bits de 7 à 0 des UDW</p> <p>Systèmes à 8 bits: parité paire pour les données contenues dans les bits de 5 à 0 des UDW</p>
b9 (MSB)	b7	10 bits: pas au bit 8, 8 bits: pas au bit 6

4.1.1 A partir de UDW₁₀₋₁ et jusqu'à UDW₁₀₋₁₆, les bits de b7 à b4 doivent contenir l'information de code temporel et l'information additionnelle, conformément à la Recommandation UIT-R BR.780-2.

4.2 A partir de UDW₁₀₋₁ et jusqu'à UDW₁₀₋₁₆, les bits b3 forment deux groupes d'éléments binaires répartis, DBB 1 et DBB 2 (voir le Tableau 3).

4.2.1 Le premier groupe d'éléments répartis (DBB 1) est formé par les bits 3 depuis UDW₁₀₋₁ jusqu'à UDW₁₀₋₈, où UDW₁₀₋₁ (b3) représente le bit de plus faible poids (LSB) et UDW₁₀₋₈ (b3), le bit de plus fort poids (MSB).

4.2.2 Le second groupe d'éléments binaires répartis (DBB 2) est formé par les bits 3 depuis UDW₁₀₋₉ jusqu'à UDW₁₀₋₁₆, où UDW₁₀₋₉ (b3) représente le LSB et UDW₁₀₋₁₆ (b3), le MSB.

4.3 Les bits b7 à b4 forment un groupe binaire auxiliaire sur lequel est mappé le code temporel. Les bits b4 du UDW₁₀ représentent le LSB de ce groupe.

4.4 Le Tableau 3 définit l'information codée dans le groupe d'éléments binaires répartis.

4.4.1 Les bits b4 à b0 du groupe d'éléments binaires répartis DBB 2 transportent l'information d'emplacement du numéro de ligne VITC, qui indique la position des données VITC dans l'interface du signal vidéo numérique de sortie à l'intérieur de l'intervalle de suppression de trame. Le numéro de sélection de ligne dépend du système de télévision; il est compris entre les limites indiquées dans le Tableau 2.

TABLEAU 2
Numéro de sélection de ligne

DBB 2 bits b4 à b0					Sélection de ligne VITC			
					525/60I		625/50I	
					bit b5 = x	bit b5 = 1	bit b5 = x	bit b5 = 1
b4	b3	b2	b1	b0	VITC sur la ligne N	VITC répété sur la ligne (N + 2)	VITC sur la ligne N	VITC répété sur la ligne (N + 2)
					trame 1 (impaire) trame 2 (paire)	trame 1 (impaire) trame 2 (paire)	trame 1 (impaire) trame 2 (paire)	trame 1 (impaire) trame 2 (paire)
0	0	1	1	0	-	-	6/319	8/321
0	0	1	1	1	-	-	7/320	9/322
0	1	0	0	0	-	-	8/321	10/323
0	1	0	0	1	-	-	9/322	11/324
0	1	0	1	0	10/273	12/275	10/323	12/325
0	1	0	1	1	11/274	13/276	11/324	13/326
0	1	1	0	0	12/275	14/277	12/325	14/327
0	1	1	0	1	13/276	15/278	13/326	15/328
0	1	1	1	0	14/277	16/279	14/327	16/329
0	1	1	1	1	15/278	17/280	15/328	17/330
1	0	0	0	0	16/279	18/281	16/329	18/331
1	0	0	0	1	17/280	19/282	17/330	19/332
1	0	0	1	0	18/281	20/283	18/331	20/333
1	0	0	1	1	19/282	-	19/332	21/334
1	0	1	0	0	20/283	-	20/333	22/335
1	0	1	0	1	-	-	21/334	-
1	0	1	1	0	-	-	22/335	-

NOTE – x = non pertinent.

4.4.2 Lorsqu'il est mis à «1», le bit b5 de DBB 2 signifie ce qui suit: le mot VITC transporté dans le mot de code temporel auxiliaire, lorsque ce mot est converti en un signal de sortie vidéo analogique, doit être inséré dans le numéro de ligne sélectionnée et doit être répété dans le numéro de ligne sélectionnée + 2 (voir le Tableau 2, bit b5 = 1).

4.4.3 Les bits b7 et b6 du DBB 2 représentent des bits d'état différents du code temporel (voir le Tableau 3). Ces bits, inclus dans le mot ATC (code temporel auxiliaire) transmis, signalent les erreurs de données indiquées par le système de détection d'erreur du signal de code temporel reçu à l'interface de réception d'entrée qui alimente le dispositif de formatage du code temporel auxiliaire; les mêmes bits signalent le type de traitement des bits d'utilisateur reçus. Le codage de ces deux bits est indiqué dans le Tableau 4.

4.5 Le Tableau 5 indique le mappage des données du code temporel dans les UDW 1 à UDW 16 du paquet de données du code temporel auxiliaire.

TABLEAU 3

Codage des groupes d'éléments binaires répartis

Groupe DBB	Bit 3 de UDW	Élément binaire réparti (DBB) MSB LSB	Définition
DBB 1	UDW ₁₀₋₁ à UDW ₁₀₋₈	0 0 0 0 0 0 0 0	Code temporel longitudinal
		0 0 0 0 0 0 0 1	Code temporel de trame N° 1
		0 0 0 0 0 0 1 0	Code temporel de trame N° 2
		0 0 0 0 0 0 1 1 à 0 0 0 0 0 1 1 1	Défini par l'utilisateur
		0 0 0 0 1 0 0 0 à 0 1 1 1 1 1 1 1	Adresse temporelle et données d'utilisateur générées localement (définies par l'utilisateur)
		1 0 0 0 0 0 0 0 à 1 1 1 1 1 1 1 1	Réservé
DBB 2	UDW ₁₀₋₉	b0	Sélection de ligne VITC (LSB) (Note)
	UDW ₁₀₋₁₀	b1	Sélection de ligne VITC (Note)
	UDW ₁₀₋₁₁	b2	Sélection de ligne VITC (Note)
	UDW ₁₀₋₁₂	b3	Sélection de ligne VITC (Note)
	UDW ₁₀₋₁₃	b4	Sélection de ligne VITC (MSB) (Note)
	UDW ₁₀₋₁₄	b5	Duplication de ligne VITC (Note)
	UDW ₁₀₋₁₅	b6	Validité du code temporel
	UDW ₁₀₋₁₆	b7	Bit de traitement (des bits d'utilisateur)

NOTE 1 – Ces bits ne sont pas utilisés dans les interfaces qui sont conformes aux dispositions de la Recommandation UIT-R BT.1120 et sont mis à 0 logique.

TABLEAU 4

Codage des bits de validité et de traitement

Bit de validité de VITC (b6) et bit de traitement (b7)	Définition
b6 = 0	Pas de réception d'erreur de code temporel, ni d'adresse de code temporel générée localement
b6 = 1	Interpolation du code temporel transmis, à partir du code temporel précédent (réception d'une erreur de code temporel)
b7 = 0	Le groupe binaire des bits d'utilisateur, dans le train de données de code temporel, est traité pour compenser la latence
b7 = 1	Les groupes binaires des bits d'utilisateur, dans le train de données de code temporel, sont seulement retransmis (pas de compensation du retard)

TABLEAU 5
Mappage des données de code temporel sur les mots UDW

UDW		Bit de code temporel	Définitions des codes temporels (selon la Recommandation UIT-R BR.780-2)
1	b4	0	Unités d'images 1
	b5	1	Unités d'images 2
	b6	2	Unités d'images 4
	b7	3	Unités d'images 8
2	b4	4	Groupe binaire de LSB 1
	b5	5	Groupe binaire de xxx 1
	b6	6	Groupe binaire de xxx 1
	b7	7	Groupe binaire de MSB 1
3	b4	8	Dizaines d'images 10
	b5	9	Dizaines d'images 20
	b6	10	Fanion
	b7	11	Fanion
4	b4	12	Groupe binaire de LSB 2
	b5	13	Groupe binaire de xxx 2
	b6	14	Groupe binaire de xxx 2
	b7	15	Groupe binaire de MSB 2
5	b4	16	Unités de secondes 1
	b5	17	Unités de secondes 2
	b6	18	Unités de secondes 4
	b7	19	Unités de secondes 8
6	b4	20	Groupe binaire de LSB 3
	b5	21	Groupe binaire de xxx 3
	b6	22	Groupe binaire de xxx 3
	b7	23	Groupe binaire de MSB 3
7	b4	24	Dizaines de secondes 10
	b5	25	Dizaines de secondes 20
	b6	26	Dizaines de secondes 40
	b7	27	Fanion
8	b4	28	Groupe binaire de LSB 4
	b5	29	Groupe binaire de xxx 4
	b6	30	Groupe binaire de xxx 4
	b7	31	Groupe binaire de MSB 4
9	b4	32	Unités de minutes 1
	b5	33	Unités de minutes 2
	b6	34	Unités de minutes 4
	b7	35	Unités de minutes 8

TABLEAU 5 (*fin*)

UDW		Bit de code temporel	Définitions des codes temporels (selon la Recommandation UIT-R BR.780-2)
10	b4	36	Groupe binaire de LSB 5
	b5	37	Groupe binaire de xxx 5
	b6	38	Groupe binaire de xxx 5
	b7	39	Groupe binaire de MSB 5
11	b4	40	Dizaines de minutes 10
	b5	41	Dizaines de minutes 20
	b6	42	Dizaines de minutes 40
	b7	43	Fanion
12	b4	44	Groupe binaire de LSB 6
	b5	45	Groupe binaire de xxx 6
	b6	46	Groupe binaire de xxx 6
	b7	47	Groupe binaire de MSB 6
13	b4	48	Unités d'heures 1
	b5	49	Unités d'heures 2
	b6	50	Unités d'heures 4
	b7	51	Unités d'heures 8
14	b4	52	Groupe binaire de LSB 7
	b5	53	Groupe binaire de xxx 7
	b6	54	Groupe binaire de xxx 7
	b7	55	Groupe binaire de MSB 7
15	b4	56	Dizaines d'heures 10
	b5	57	Dizaines d'heures 20
	b6	58	Fanion
	b7	59	Fanion
16	b4	60	Groupe binaire de LSB 8
	b5	61	Groupe binaire de xxx 8
	b6	62	Groupe binaire de xxx 8
	b7	63	Groupe binaire de MSB 8

NOTE 1 – L'information de fanion appropriée, pour chaque système de télévision conforme à la Recommandation UIT-R BR.780-2, est insérée dans les positions correspondantes du Tableau 5 désignées par «fanion».

5 Transmission des paquets de code temporel auxiliaire (ATC)

5.1 Les dispositions de la présente Recommandation autorisent les transmissions multiples des paquets de code temporel auxiliaire par information de code d'image vidéo.

NOTE 1 – La présente Recommandation permet la transmission de paquets ATC différents dans une même image vidéo; par exemple, un paquet ATC contenant une information LTC et un second paquet ATC contenant une information VITC. L'information de code temporel contenue dans ces deux paquets ATC doit correspondre à l'image vidéo pertinente (voir le § 6.2).

5.2 La transmission des paquets de code temporel auxiliaire se fait selon les modalités suivantes: au moins une fois par image pour les mots de données LTC et une fois par trame pour les signaux entrelacés ou une fois par image pour les mots de données VITC.

5.2.1 Seuls les 64 bits d'information du code temporel sont transférés au code ATC. Le mot de synchronisation LTC (bits 64-79), ainsi que les couples de bits de synchronisation VITC («1»/«0») et le mot CRC ne sont pas insérés dans les paquets de code temporel auxiliaire.

6 Position des paquets de code temporel auxiliaire

6.1 Les dispositions de la présente Recommandation autorisent l'insertion des paquets de code temporel auxiliaire (ATC) dans toute position disponible à l'intérieur du train de données numériques. Cependant, il est recommandé que les paquets soient insérés dans l'intervalle de suppression de trame, tel que défini par la norme de télévision utilisée en amont (voir la Note 1) du point normal de commutation verticale, défini dans la publication SMPTE RP 168-2002 (Definition of vertical Interval Switching Point for Synchronous Switching).

NOTE 1 – L'information ATC doit correspondre directement à l'information vidéo en aval du point de commutation verticale. Pour cette raison, l'insertion de ATC en aval du point normal de commutation verticale doit être considérée comme correspondant à la position optimale.

6.1.1 Pour les systèmes conformes à la Recommandation UIT-R BT.1120, les points suivants devraient être considérés comme les positions préférées pour l'insertion du code ATC (cette question devra faire également l'objet d'un complément d'étude).

Type de code temporel	Position pour le multiplexage dans les systèmes à entrelacement 1125 lignes	Position pour le multiplexage dans les systèmes progressifs et PsF à 1125 lignes
Paquet pour LTC	Espace horizontal de données auxiliaires de la ligne 10	
Paquet pour VITC N° 1	Espace horizontal de données auxiliaires de la ligne 9	
Paquet pour VITC N° 2	Espace horizontal de données auxiliaires de la ligne 571	Espace horizontal de données auxiliaires de la ligne 11
Paquet pour d'autres codes temporels	Tout espace horizontal disponible de données auxiliaires, sauf dans les lignes 9, 10 et 571	Toutes les lignes sauf les lignes 9 et 10

6.1.2 Lorsque les interfaces à deux liaisons de la Recommandation UIT-R BT.1120 sont utilisées pour un système progressif à 1125 lignes, les positions des paquets de code temporel intégrés dans chaque liaison sont les mêmes que pour les formats entrelacés à 1125 lignes.

6.1.3 Lorsque les interfaces de la Recommandation UIT-R BT.656 ou UIT-R BT.799 sont utilisées pour des signaux SDTV, l'espace de données auxiliaires vertical est la position préférée pour l'insertion de paquets ATC, après la deuxième ligne suivant la ligne indiquée pour la commutation.

6.2 L'information d'adresse d'image ou de trame (LTC ou VITC) contenue dans un paquet ATC doit correspondre à l'image ou à la trame vidéo respective qui contient le paquet ATC. Une compensation par anticipation sera appliquée au nombre de trames du code temporel (LTC ou VITC) lors de la conversion entre ATC et LTC ou VITC.

6.3 La transmission du mot VITC pour la trame 1 ou la trame 2 dans le code temporel auxiliaire pour les signaux entrelacés est signalée par un fanion de trame correspondant (défini dans la Recommandation UIT-R BR.780-2). Ce fanion se situe dans le groupe binaire auxiliaire du mot ATC (voir le Tableau 5). Ce même fanion est utilisé pour identifier une séquence de deux images lorsque la fréquence d'image est supérieure à 30 GHz (définie dans la Recommandation UIT-R BR.780-2).
