

## RECOMMANDATION UIT-R BT.1365\*

**Format audionumérique de 24 bits dans les signaux de données  
auxiliaires des interfaces série de TVHD**

(Questions UIT-R 20/6 et UIT-R 42/6)

(1998)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que certains pays sont en train de mettre en place des dispositifs de production de TVHD fondés sur l'utilisation de signaux vidéo à composantes numériques conformes aux Recommandations UIT-R BT.709 et UIT-R BT.1120;
- b) qu'un signal conforme à la Recommandation UIT-R BT.1120 a la capacité de comporter des signaux de données supplémentaires qui peuvent être multiplexés avec le signal de données vidéo proprement dit;
- c) que le multiplexage de signaux de données auxiliaires avec le signal de données vidéo peut offrir des avantages sur le plan de l'exploitation et d'ordre économique;
- d) que les données audio représentent l'une des plus importantes applications des signaux de données auxiliaires;
- e) que les interfaces série de TVHD ont un débit supérieur à 1 Gbit/s et qu'une transmission exempte d'erreurs est donc plus difficile à maintenir qu'avec des interfaces série de TV classique;
- f) que les données audio peuvent avoir besoin de codes de correction d'erreur afin de conserver l'équilibre entre la qualité audio et la qualité vidéo parce que les erreurs dans les données audio sont plus facilement perçues que celles des données vidéo;
- g) que des équipements audio à précision de 24 bits sont en cours de mise en oeuvre dans des installations de production;
- h) que certains diffuseurs ont besoin de transmettre des données audio asynchrones en les multiplexant dans le signal de données vidéo,

*recommande*

**1** que, pour l'inclusion du format audionumérique de 24 bits dans les signaux de données auxiliaires des interfaces série de TVHD, l'on utilise la spécification décrite dans l'Annexe 1 de la présente Recommandation.

---

\* La Commission d'études 6 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2003 conformément à la Résolution UIT-R 44.

## Annexe 1

### Format audionumérique de 24 bits dans les signaux de données auxiliaires des interfaces série de TVHD

#### 1 Introduction

La présente spécification définit l'insertion de données audionumériques codées sur 24 bits, conformes à la Recommandation UIT-R BS.647, ainsi que des informations de commande associées, dans l'espace de données auxiliaires des interfaces vidéo numériques série conforme à la Recommandation UIT-R BT.1120. Les données audio sont conformes à la Recommandation UIT-R BS.647, ci-après appelée *audio AES* (Audio Engineering Society).

Un signal audio échantillonné à une fréquence d'horloge de 48 kHz, verrouillé (isochrone) avec le signal vidéo, est la forme préférée pour les applications internes des studios. A titre d'option, la présente spécification admet les signaux audio AES isochrones ou asynchrones à des fréquences d'échantillonnage comprises entre 32 kHz et 48 kHz.

Le nombre de voies audio transmises va d'un minimum de deux jusqu'à un maximum de 16 voies. Les voies audio sont transmises en paires et, le cas échéant, en groupes de quatre. Chaque groupe est repéré par un unique identificateur de données auxiliaires.

Les paquets de données audio sont multiplexés dans l'espace de balayage horizontal pour données auxiliaires du flux de données en parallèle des composantes Cb/Cr. Les paquets de commande audio sont multiplexés dans l'espace de balayage horizontal pour données auxiliaires du flux de données en parallèle de la composante Y. Les données multiplexées sont converties de la forme parallèle à la forme séquentielle conformément aux interfaces numériques série définies dans la Recommandation UIT-R BT.1120.

#### 2 Références

- Recommandation UIT-R BT.709 – Valeurs des paramètres des normes de TVHD pour la production et l'échange international des programmes.
- Recommandation UIT-R BT.1120 – Interfaces numériques pour les signaux de TVHD en studio.
- Recommandation UIT-R BS.647 – Interface audionumérique pour les studios de radiodiffusion.

#### 3 Termes et définitions

**3.1 audio AES:** Toutes données (audio et auxiliaires) associées à un flux numérique AES comme défini dans la Recommandation UIT-R BS.647.

**3.2 trame AES:** Deux sous-trames AES, l'une avec des données audio pour la voie 1, suivie d'une autre avec des données audio pour la voie 2.

**3.3 sous-trame AES:** Toutes données associées à un échantillon audio AES pour une des voies d'une paire de voies.

**3.4 paquet de commande audio:** Paquet de données auxiliaires apparaissant une fois par balayage et contenant des données utilisées lors du décodage du flux de données audio.

**3.5 données de phase d'horloge audio:** Phase d'horloge audio, indiquée par le nombre d'impulsions d'horloge vidéo entre l'échantillon vidéo et le premier mot du message *fin de ligne vidéo active* (EAV), à l'instant où l'échantillon audio se présente à l'entrée du formateur.

**3.6 données audio:** Séquence de 29 bits comprenant les 24 bits de la donnée audio AES (y compris les données auxiliaires AES) associée à chaque échantillon audio, plus le bit de validité d'échantillon (V), le bit d'état de voie (C), le bit de données d'utilisateur (U), le bit de parité paire (P) et le fanion Z issu du préambule du flux audio AES. Le bit Z est commun aux deux voies d'une paire AES.

**3.7 code de correction d'erreur:** Code BCH (méthode de correction d'erreur 31, 25) contenu dans chaque séquence des bits b0 à b7. Ce code a la capacité de corriger ou de détecter les erreurs situées entre le premier mot du fanion de données auxiliaires (ADF) jusqu'au dernier mot de données audio de la voie 4 (CH4) contenu dans les mots de données d'utilisateur (UDW).

**3.8 paquet de données audio:** Paquet de données auxiliaires contenant les données de phase d'horloge audio, les données audio pour deux paires de voies (4 voies) et le code de correction d'erreur. Chaque paquet de données audio contient, dans chaque voie audio, les données audio associées à un échantillon audio.

**3.9 numéro de trame audio:** Numéro, à partir de 1, de chaque trame contenue dans la séquence de trames audio.

**3.10 séquence de trames audio:** Nombre de trames vidéo requises pour insérer un nombre entier d'échantillons audio en fonctionnement isochrone.

**3.11 groupe audio:** Association de deux paires de voies contenues dans un même paquet de données auxiliaires. Chaque groupe audio possède un unique identificateur. Les groupes audio sont numérotés de 1 à 4.

**3.12 paire de voies:** Association de deux voies audionumériques issues d'une même source audio AES.

**3.13 identificateur de données:** Mot contenu dans le paquet de données auxiliaires, qui précise l'usage des données de ce paquet.

**3.14 bloc de données auxiliaires horizontales:** Espace de données auxiliaires contenu dans l'intervalle de suppression d'une seule ligne de télévision numérique.

**3.15 audio isochrone:** Isochronisme des données audio avec l'horloge vidéo si leur fréquence d'échantillonnage est telle que le nombre d'échantillons audio contenus dans un nombre entier de trames vidéo est lui-même un nombre entier, comme indiqué dans l'exemple ci-après:

Fréquence d'échantillonnage audio	Echantillons par trame (dans le cas 1125/60)	Echantillons par trame (dans le cas 1125/59,94)
48,0 kHz	1 600/1	8 008/5
44,1 kHz	1 470/1	147 147/100
32,0 kHz	3 200/3	16 016/15

## 4 Vue d'ensemble

**4.1** Les données audio issues de deux paires de voies sont configurées en un paquet de données audio comme représenté sur la Fig. 1. Les deux voies d'une même paire sont issues de la même source audio AES. Le nombre d'échantillons par voie, utilisés pour un même paquet de données audio, est constant et égal à 1. Le nombre de paquets de données audio dans un groupe donné est égal à 0, 1 ou 2 dans un bloc de données auxiliaires horizontales.

**4.2** Deux types de paquets de données auxiliaires, transportant des informations audio AES, sont définis. Chaque paquet de données audio achemine toutes les informations contenues dans le flux binaire audio, comme défini dans la Recommandation UIT-R BS.647. Le paquet de données audio est situé dans l'espace pour données auxiliaires horizontales du flux de données parallèles Cb/Cr. Un paquet de commande audio est transmis à chaque balayage dans l'espace pour données auxiliaires horizontales de la deuxième ligne après le point de commutation du flux de données parallèles Y.

**4.3** Des identificateurs de données sont définis pour quatre paquets distincts d'un même type de paquet, ce qui permet jusqu'à huit paires de voies. Les groupes audio sont numérotés de 1 à 4 et les voies de 1 à 16. Les voies 1 à 4 sont dans le groupe 1, les voies 5 à 8 dans le groupe 2, etc.

## 5 Paquet de données audio

### 5.1 Structure d'un paquet de données audio

**5.1.1** La structure d'un paquet de données audio doit être conforme à la Fig. 2. Les paquets de données audio se composent d'un fanion de données auxiliaires (ADF), d'un identificateur de données (DID), d'un numéro de bloc de données (DBN), d'un nombre de données (DC), de mots de données d'utilisateur (UDW) et d'une somme de contrôle (CS). Les éléments ADF, DBN, DC et CS sont soumis aux prescriptions de la Recommandation UIT-R BT.1364, «Format des signaux de données auxiliaires acheminés par les interfaces de studio de type à composantes numériques». Le mot DC est toujours placé à 218h.

**5.1.2** L'identificateur DID est respectivement défini à 2E7h pour le groupe audio 1 (voies 1 à 4), à 1E6h pour le groupe audio 2 (voies 5 à 8), à 1E5h pour le groupe audio 3 (voies 9 à 12) et à 2E4h pour le groupe audio 4 (voies 13 à 16).

**5.1.3** Les mots UDW sont définis au § 5.2. Dans la présente spécification, l'élément UDW<sub>x</sub> désigne le x<sup>e</sup> mot de données d'utilisateur. Il y a toujours 24 mots dans les éléments UDW d'un paquet de données audio, c'est-à-dire UDW<sub>0</sub>, UDW<sub>1</sub>, ..., UDW<sub>22</sub>, UDW<sub>23</sub>.

**5.1.4** Toutes les voies audio d'un groupe audio donné doivent avoir la même fréquence d'échantillonnage, la même phase d'échantillonnage et le même état (isochrone/asynchrone).

**5.1.5** Pour un paquet de données audio particulier, on ne transmet qu'un seul échantillon des données audio de chaque voie (CH1 à CH4). Même lorsqu'une seule des quatre voies (CH1 à CH4) est active, toutes les données audio des quatre voies doivent être transmises. Dans ce cas, la valeur des bits de données audio, V, U, C et P de chaque voie inactive doit être mise à zéro.

FIGURE 1

**Relation entre données audio AES/UER et paquets de données audio AES/UER**

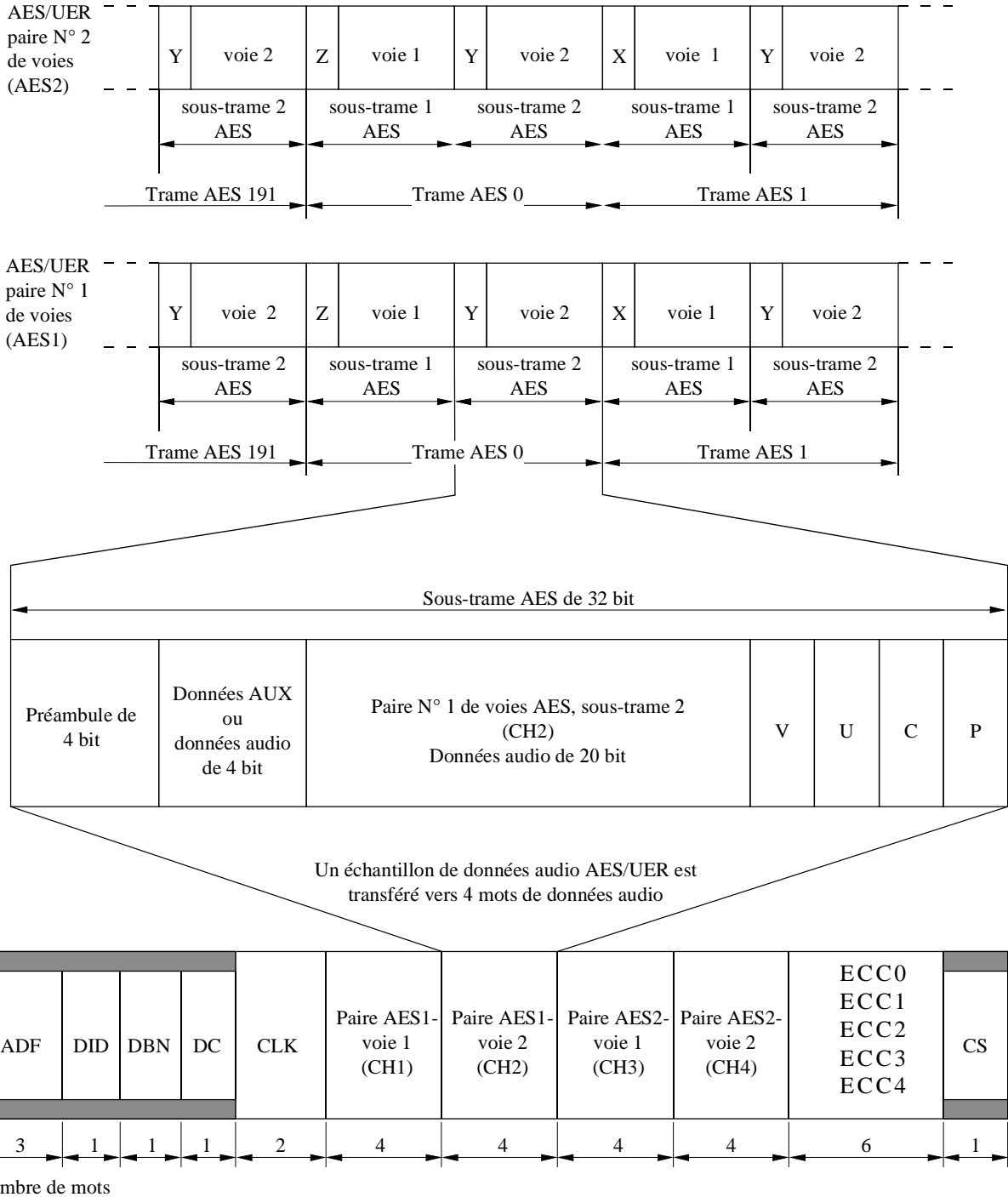
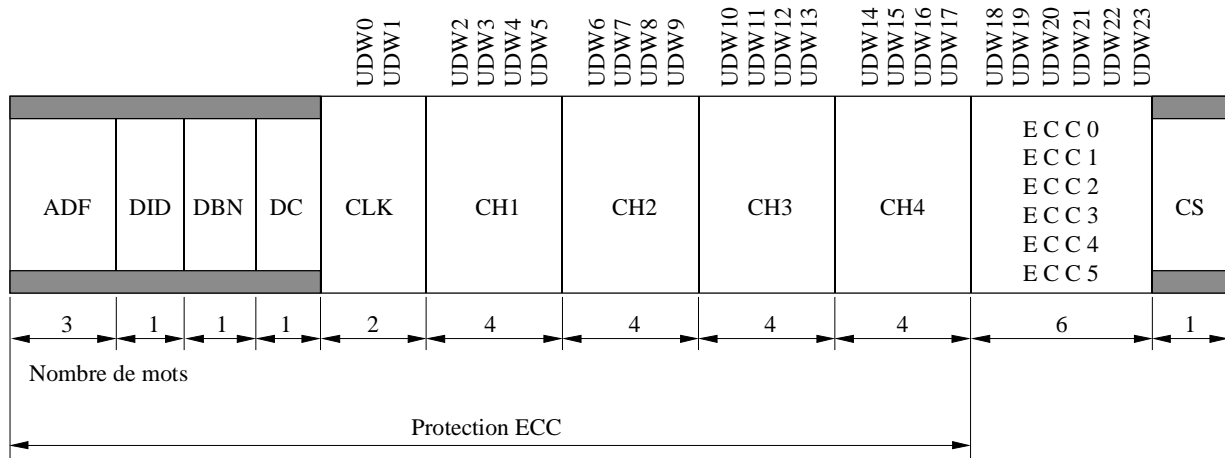


FIGURE 2

## Structure des paquets de données audio



Temp 11/79-02

## 5.2 Structure des mots de données d'utilisateur (UDW)

Les mots UDW contiennent trois types de données, définis dans les § 5.2.1 à 5.2.3. La description du présent paragraphe ne vise que le groupe audio 1. La description des groupes audio 2, 3 et 4 est semblable à celle du groupe audio 1, les voies 5, 9 et 13 correspondant respectivement à la voie 1, les voies 6, 10 et 14 à la voie 2, les voies 7, 11 et 15 à la voie 3, et les voies 8, 12 et 16 à la voie 4.

### 5.2.1 Données de phase d'horloge audio (CLK)

**5.2.1.1** Les données CLK sont utilisées pour régénérer l'horloge d'échantillonnage audio du côté récepteur, particulièrement pour les données audio asynchrones. L'affectation des bits des données CLK est représentée dans le Tableau 1.

**5.2.1.2** Les bits ck0 à ck11 indiquent le nombre d'impulsions vidéo entre le premier mot EAV et l'échantillon vidéo au moment où l'échantillon audio se présente à l'entrée du formateur. La relation entre «impulsions vidéo», «instants d'échantillonnage des données audio numériques» et «données de phase d'horloge audio» est indiquée sous forme d'exemple dans la Fig. 3A (à la fréquence de trame de 30 Hz) et dans la Fig. 3B (à la fréquence de trame de 30 Hz).

**5.2.1.3** Le formateur place le paquet de données audio dans l'espace auxiliaire horizontal, à la suite de la ligne vidéo au cours de laquelle l'échantillon audio est apparu. Après un point de commutation, le paquet de données audio est retardé d'une ligne supplémentaire afin d'éviter la corruption de données.

Le bit-fanion ck12 définit la position du paquet de données audio dans le flux de sortie multiplexé, par rapport aux données vidéo associées.

Lorsque le bit-fanion ck12 = 0, cela indique que le paquet de données audio se trouve immédiatement après la ligne vidéo au cours de laquelle l'échantillon audio est apparu.

Lorsque le bit-fanion ck12 = 1, cela indique que le paquet de données audio se trouve dans la deuxième ligne après la ligne vidéo au cours de laquelle l'échantillon audio est apparu.

La relation entre le «fanion de position dans le multiplex (ck12)» et la «position dans le multiplex du paquet de données audio» est représentée sur la Fig. 4.

TABLEAU 1  
Affectation des bits des données CLK

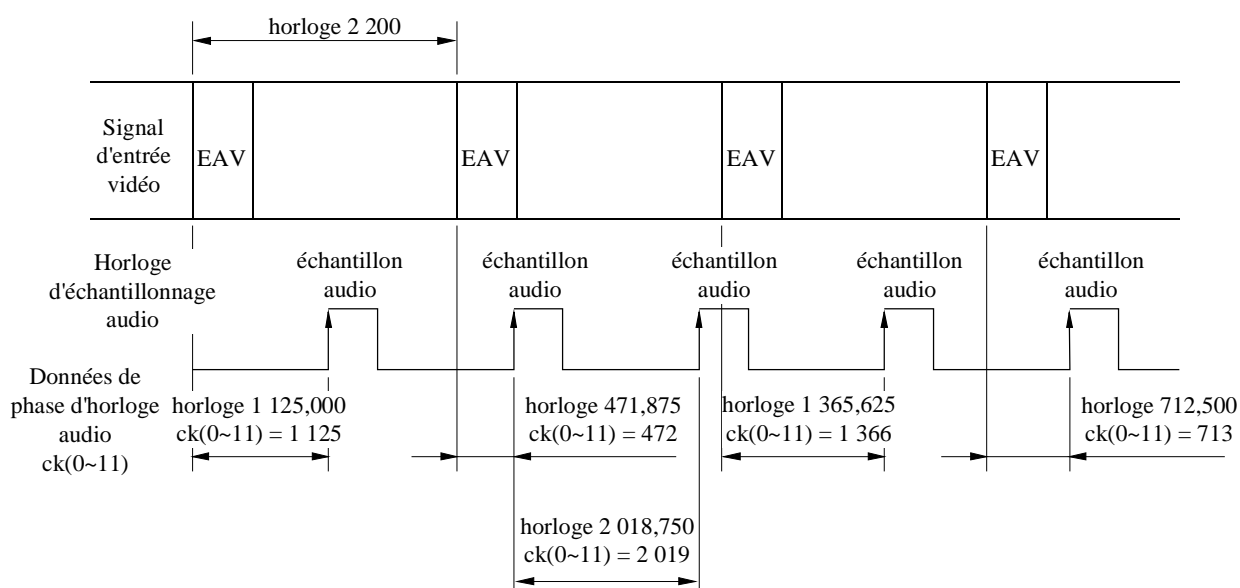
Numéro du bit	UDW0	UDW1
b9 (MSB)	non b8	non b8
b8	parité paire*	parité paire*
b7	ck7 (donnée de phase d'horloge audio)	0
b6	ck6 (donnée de phase d'horloge audio)	0
b5	ck5 (donnée de phase d'horloge audio)	0
b4	ck4 (donnée de phase d'horloge audio)	ck12 Fanion de position dans le multiplex
b3	ck3 (donnée de phase d'horloge audio)	ck11 (donnée de phase d'horloge audio)
b2	ck2 (donnée de phase d'horloge audio)	(MSB)
b1	ck1 (donnée de phase d'horloge audio)	ck10 (donnée de phase d'horloge audio)
b0 (LSB)	ck0 (donnée de phase d'horloge audio) (LSB)	ck9 (donnée de phase d'horloge audio)
		ck8 (donnée de phase d'horloge audio)

\* Parité paire pour b0 à b7.

MSB = bit de poids fort - LSB = bit de poids faible

FIGURE 3A

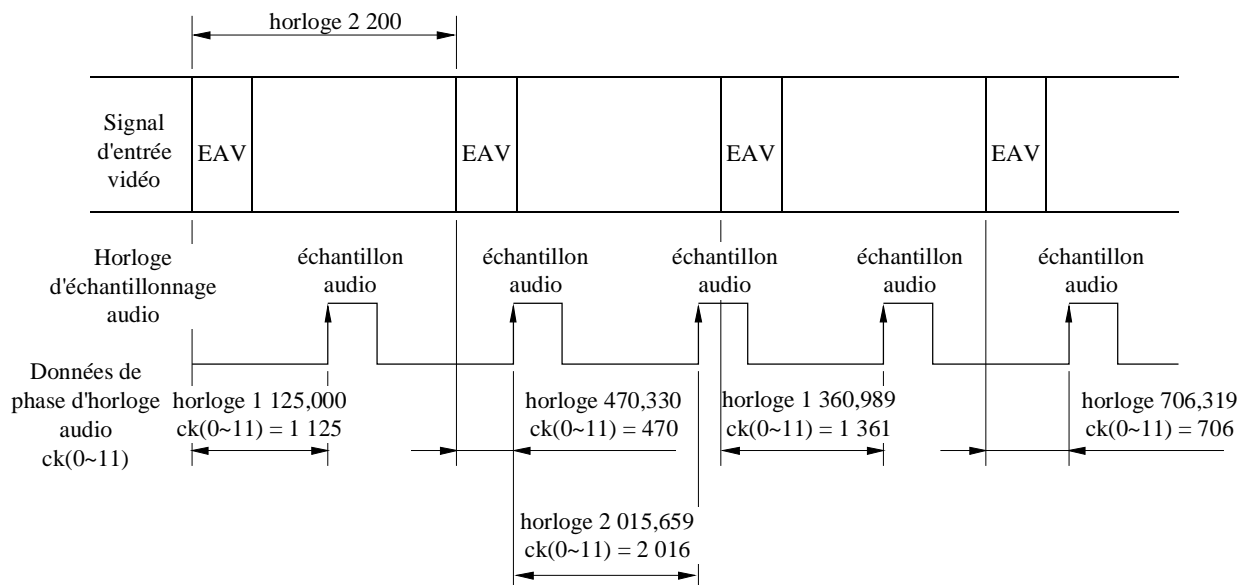
Relation entre «données vidéo», «instants d'échantillonnage des données audionumériques» et «données de phase d'horloge audio» (fréquence d'échantillonnage audio de 48 kHz et fréquence de trame vidéo de 30 Hz)



NOTE - L'intervalle EAV montre la durée qui s'écoule entre le premier mot du signal EAV et le dernier mot du signal SAV dans le flux de données parallèles Cb/Cr présent.

FIGURE 3B

**Relation entre «données vidéo», «instants d'échantillonnage des données audionumériques» et «données de phase d'horloge audio» (fréquence d'échantillonnage audio de 48 kHz et fréquence de trame vidéo de 30/1,001 Hz)**

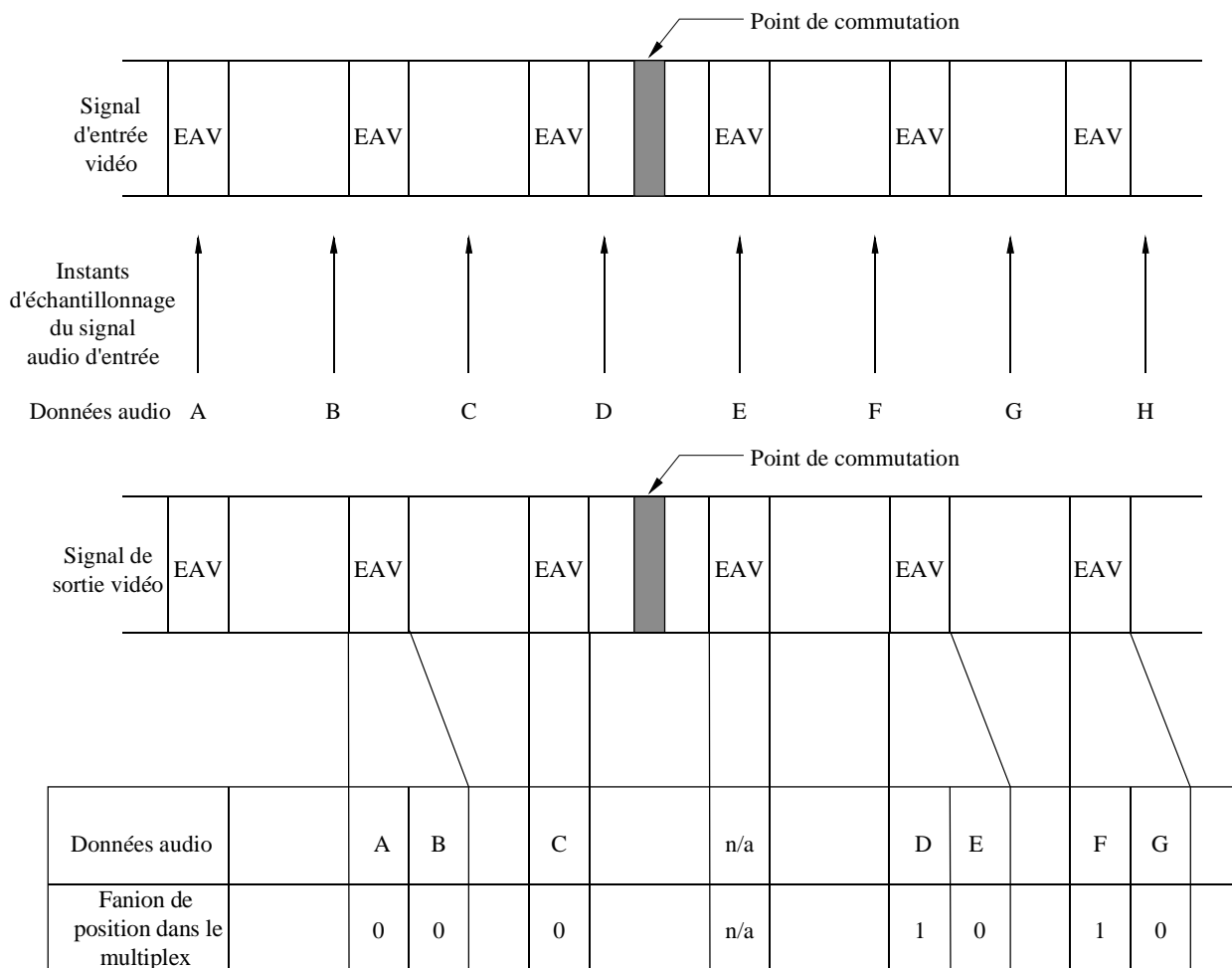


NOTE - L'intervalle EAV montre la durée qui s'écoule entre le premier mot du signal EAV et le dernier mot du signal SAV dans le flux de données parallèles Cb/Cr présent.



FIGURE 4

**Relation entre «fanion de position dans le multiplex (ck12)» et «position dans le multiplex du paquet de données audio»**



NOTE 1 - Pour les instants d'échantillonnage des données A, B, C, E et G de cet exemple, le fanion ck12 = 0 parce que le paquet de données auxiliaires est multiplexé dans l'espace de données auxiliaires horizontales dans la ligne suivante concernant le rythme d'entrée des échantillons audio.

NOTE 2 - Les lettres "n/a" indiquent que la ligne qui suit le point de commutation interdit l'insertion de paquets de données auxiliaires.

NOTE 3 - Pour les instants d'échantillonnage des données D et F de cet exemple, le fanion ck12 = 1 parce que le paquet de données auxiliaires est multiplexé dans l'espace de données auxiliaires horizontales dans la deuxième ligne concernant le rythme d'entrée des échantillons audio.

NOTE 4 - L'intervalle EAV montre la durée qui s'écoule entre le premier mot du signal EAV et le dernier mot du signal SAV dans le flux de données parallèles Cb/Cr présent.

Temp 11/79-04

**5.2.2 Numéros de voie CHn (données audio)**

**5.2.2.1** L'affectation des bits aux numéros de voie CHn (n = 1 à 4) doit être conforme au Tableau 2. Tous les bits d'une sous-trame AES sont transférés en transparence vers quatre mots UDW consécutifs (UDW4n-2, UDW4n-1, UDW4n, UDW4n+1). Les mots UDW2 à UDW17 sont toujours utilisés pour CHn dans les paquets de données audio.

**5.2.2.2** Le bit 3 des mots UDW2 et UDW10 indique l'état du fanion Z qui correspond au bit de synchronisation de bloc AES. Le bit Z s'applique respectivement aux voies CH1 et CH2 s'il est dans le mot UDW2, et aux voies CH3 et CH4 s'il est dans le mot UDW10.

**5.2.2.3** Les bits b0 à b2 dans les mots UDW2, UDW6, UDW10 et UDW14, ainsi que le bit b3 dans les mots UDW6 et UDW14, sont mis à zéro.

TABLEAU 2

**Affectation des bits aux données audio (CHn)**

	Numéro de bit	UDW2	UDW3	UDW4	UDW5
CH1	b9 (MSB)	non b8	non b8	non b8	non b8
	b8	parité paire*	parité paire*	parité paire*	parité paire*
	b7	aud <sub>1</sub> 3	aud <sub>1</sub> 11	aud <sub>1</sub> 19	P <sub>1</sub>
	b6	aud <sub>1</sub> 2	aud <sub>1</sub> 10	aud <sub>1</sub> 18	C <sub>1</sub>
	b5	aud <sub>1</sub> 1	aud <sub>1</sub> 9	aud <sub>1</sub> 17	U <sub>1</sub>
	b4	aud <sub>1</sub> 0 (LSB)	aud <sub>1</sub> 8	aud <sub>1</sub> 16	V <sub>1</sub>
	b3	Z	aud <sub>1</sub> 7	aud <sub>1</sub> 15	aud <sub>1</sub> 23(MSB)
	b2	0	aud <sub>1</sub> 6	aud <sub>1</sub> 14	aud <sub>1</sub> 22
	b1	0	aud <sub>1</sub> 5	aud <sub>1</sub> 13	aud <sub>1</sub> 21
b0 (LSB)	0	aud <sub>1</sub> 4	aud <sub>1</sub> 12	aud <sub>1</sub> 20	
CH2	Numéro de bit	UDW6	UDW7	UDW8	UDW9
	b9 (MSB)	non b8	non b8	non b8	non b8
	b8	parité paire*	parité paire*	parité paire*	parité paire*
	b7	aud <sub>2</sub> 3	aud <sub>2</sub> 11	aud <sub>2</sub> 19	P <sub>2</sub>
	b6	aud <sub>2</sub> 2	aud <sub>2</sub> 10	aud <sub>2</sub> 18	C <sub>2</sub>
	b5	aud <sub>2</sub> 1	aud <sub>2</sub> 9	aud <sub>2</sub> 17	U <sub>2</sub>
	b4	aud <sub>2</sub> 0 (LSB)	aud <sub>2</sub> 8	aud <sub>2</sub> 16	V <sub>2</sub>
	b3	0	aud <sub>2</sub> 7	aud <sub>2</sub> 15	aud <sub>2</sub> 23(MSB)
	b2	0	aud <sub>2</sub> 6	aud <sub>2</sub> 14	aud <sub>2</sub> 22
b1	0	aud <sub>2</sub> 5	aud <sub>2</sub> 13	aud <sub>2</sub> 21	
b0 (LSB)	0	aud <sub>2</sub> 4	aud <sub>2</sub> 12	aud <sub>2</sub> 20	
CH3	Numéro de bit	UDW10	UDW11	UDW12	UDW13
	b9 (MSB)	non b8	non b8	non b8	non b8
	b8	parité paire*	parité paire*	parité paire*	parité paire*
	b7	aud <sub>3</sub> 3	aud <sub>3</sub> 11	aud <sub>3</sub> 19	P <sub>3</sub>
	b6	aud <sub>3</sub> 2	aud <sub>3</sub> 10	aud <sub>3</sub> 18	C <sub>3</sub>
	b5	aud <sub>3</sub> 1	aud <sub>3</sub> 9	aud <sub>3</sub> 17	U <sub>3</sub>
	b4	aud <sub>3</sub> 0 (LSB)	aud <sub>3</sub> 8	aud <sub>3</sub> 16	V <sub>3</sub>
	b3	Z	aud <sub>3</sub> 7	aud <sub>3</sub> 15	aud <sub>3</sub> 23(MSB)
	b2	0	aud <sub>3</sub> 6	aud <sub>3</sub> 14	aud <sub>3</sub> 22
b1	0	aud <sub>3</sub> 5	aud <sub>3</sub> 13	aud <sub>3</sub> 21	
b0 (LSB)	0	aud <sub>3</sub> 4	aud <sub>3</sub> 12	aud <sub>3</sub> 20	
CH4	Numéro de bit	UDW14	UDW15	UDW16	UDW17
	b9 (MSB)	non b8	non b8	non b8	non b8
	b8	parité paire*	parité paire*	parité paire*	parité paire*
	b7	aud <sub>4</sub> 3	aud <sub>4</sub> 11	aud <sub>4</sub> 19	P <sub>4</sub>
	b6	aud <sub>4</sub> 2	aud <sub>4</sub> 10	aud <sub>4</sub> 18	C <sub>4</sub>
	b5	aud <sub>4</sub> 1	aud <sub>4</sub> 9	aud <sub>4</sub> 17	U <sub>4</sub>
	b4	aud <sub>4</sub> 0 (LSB)	aud <sub>4</sub> 8	aud <sub>4</sub> 16	V <sub>4</sub>
	b3	0	aud <sub>4</sub> 7	aud <sub>4</sub> 15	aud <sub>4</sub> 23(MSB)
	b2	0	aud <sub>4</sub> 6	aud <sub>4</sub> 14	aud <sub>4</sub> 22
b1	0	aud <sub>4</sub> 5	aud <sub>4</sub> 13	aud <sub>4</sub> 21	
b0 (LSB)	0	aud <sub>4</sub> 4	aud <sub>4</sub> 12	aud <sub>4</sub> 20	

## NOTES

Z:	synchronisation de bloc AES	aud (0-23):	données audio AES à 24 bit de la voie CHn
Un:	bit d'utilisateur AES de la voie CHn	Vn:	bit de validité d'échantillon de la voie CHn
Pn:	bit de parité AES de la voie CHn	Cn:	bit d'état AES de la voie CHn

La valeur des bits Un, Vn, Pn et Cn est égale, respectivement, à celle de la sous-trame AES.

\* Parité paire pour les bits b0 à b7.

MSB = bit de poids fort - LSB = bit de poids faible

**5.2.3 ECC (codes de correction d'erreur)**

**5.2.3.1** Les codes ECC sont utilisés pour corriger ou détecter des erreurs dans les 24 mots comptés à partir du premier mot du fanion ADF jusqu'au mot UDW17. Le code de correction d'erreur est du type BCH (31, 25). Un code BCH est formé pour chaque séquence binaire de b0 à b7. Le code ECC se compose de 6 mots, déterminés par l'équation du générateur polynomial suivant:

$$ECC(X) = (X+1)(X^5+X^2+1) = X^6+X^5+X^3+X^2+X+1.$$

La valeur initiale de toutes les variables FF<sub>n</sub> est mise à zéro. Le calcul commence au premier mot du fanion ADF et se termine au dernier mot de CH4 (UDW17) pour chaque bit b0 à b7, respectivement. Les données restantes dans la variable FF<sub>n</sub> sont les codes ECC<sub>n</sub> (avec n = 0 à 5). La variable FF<sub>n</sub> correspond à l'expression *flip flop number*: par exemple, les données de FF0 ont le code ECC0, les données de FF5 ont le code ECC5).

**5.2.3.2** L'affectation des bits aux codes ECC doit être conforme au Tableau 3. La Fig. 5 représente un exemple de schéma fonctionnel du circuit de formation des codes BCH.

TABLEAU 3

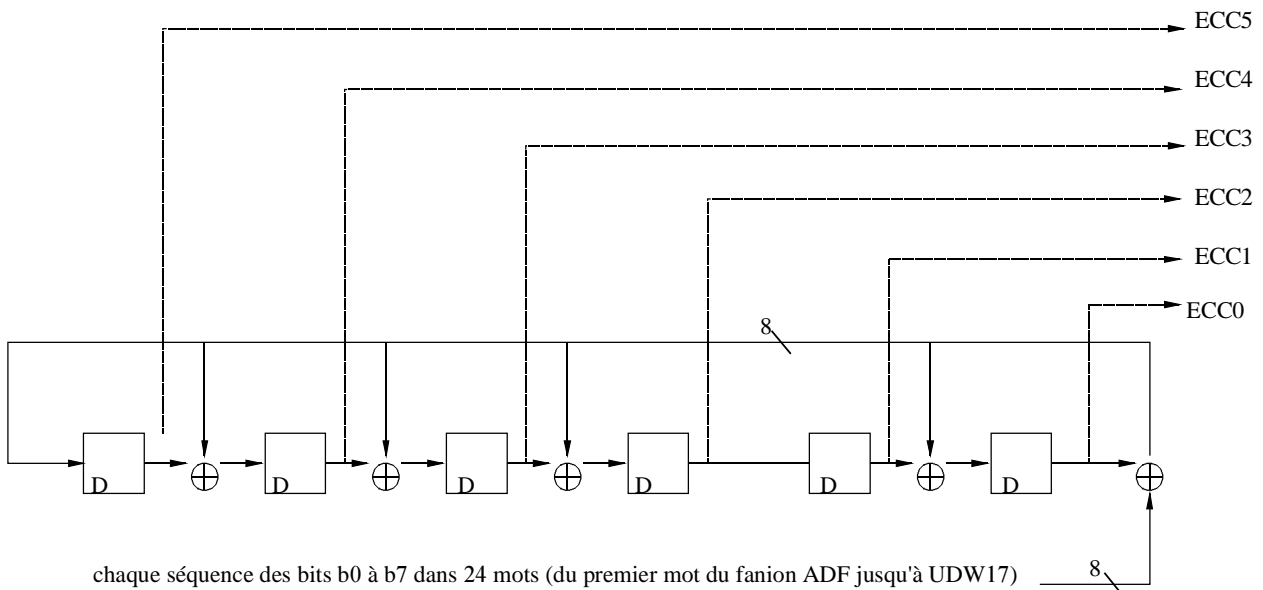
**Affectation des bits aux codes ECC**

Numéro de bit	UDW18	UDW19	UDW20	UDW21	UDW22	UDW23
	ECC0	ECC1	ECC2	ECC3	ECC4	ECC5
b9 (MSB)	non b8	non b8	non b8	non b8	non b8	non b8
b8	parité paire*	parité paire*	parité paire*	parité paire*	parité paire*	parité paire*
b7	ecc0 7	ecc1 7	ecc2 7	ecc3 7	ecc4 7	ecc5 7
b6	ecc0 6	ecc1 6	ecc2 6	ecc3 6	ecc4 6	ecc5 6
b5	ecc0 5	ecc1 5	ecc2 5	ecc3 5	ecc4 5	ecc5 5
b4	ecc0 4	ecc1 4	ecc2 4	ecc3 4	ecc4 4	ecc5 4
b3	ecc0 3	ecc1 3	ecc2 3	ecc3 3	ecc4 3	ecc5 3
b2	ecc0 2	ecc1 2	ecc2 2	ecc3 2	ecc4 2	ecc5 2
b1	ecc0 1	ecc1 1	ecc2 1	ecc3 1	ecc4 1	ecc5 1
b0 (LSB)	ecc0 0	ecc1 0	ecc2 0	ecc3 0	ecc4 0	ecc5 0

\* Parité paire pour b0 à b7.

FIGURE 5

**Exemple de schéma fonctionnel du circuit de formation des codes BCH**



### 5.3 Multiplexage des paquets de données audio

**5.3.1** Pour la transmission des paquets de données audio, on n'utilise que l'espace de données auxiliaires horizontales du flux de composantes de différence de couleur (Cb/Cr).

**5.3.2** Les paquets de données audio ne doivent pas être multiplexés dans l'espace de données auxiliaires horizontales de la ligne qui suit le point de commutation défini par le format de source. Par exemple, l'espace de données auxiliaires disponible pour les paquets de données audio dans le système 1125/60 est représenté sur la Fig. 6.

**5.3.3** Le nombre d'échantillons par voie audio qui peuvent être multiplexés dans un même espace de données auxiliaires horizontales est de 0, 1, ou 2. Lorsque 2 échantillons des données audio sont transmis dans un même bloc de données auxiliaires horizontales, le paquet de l'échantillon audio qui apparaît le premier à l'entrée du formateur doit être transmis le premier.

**5.3.4** Un paquet de données audio doit être multiplexé dans l'espace pour données auxiliaires horizontales de la première ou de la deuxième ligne qui suit celle pendant laquelle l'échantillon audio s'est présenté à l'entrée du formateur.

NOTE – La phase des données audio doit être conservée dans tous les groupes audio qui acheminent des données audio pour voies multiples.

**5.3.5** Le paquet de données audio doit être multiplexé selon les mots CRCC définis dans la Recommandation UIT-R BT.1120.

**5.3.6** Lorsque plusieurs paquets de données audio sont transmis dans un même bloc de données auxiliaires horizontales, ils doivent être contigus.

## 6 Paquet de commande audio

### 6.1 Structure d'un paquet de commande audio

**6.1.1** La structure d'un paquet de commande audio doit être conforme à la Fig. 7. Les paquets de commande audio se composent des éléments suivants: le fanion de données auxiliaires (ADF), l'identificateur de données (DIS), le numéro de bloc de données (DBN), le nombre de données (DC), les mots de données d'utilisateur (UDW) et la somme de contrôle (CS). Les éléments ADF, DC et CS sont soumis aux prescriptions de la Recommandation UIT-R BT.1364, «Format des signaux de données auxiliaires acheminés par les interfaces de studio de type à composantes numériques». Le mot DC est toujours placé à 10Bh et le mot DBN à 200h.

**6.1.2** L'identificateur DID est respectivement défini à 1E3h pour le groupe audio 1 (voies 1 à 4), à 2E2h pour le groupe audio 2 (voies 5 à 8), à 2E1h pour le groupe audio 3 (voies 9 à 12) et à 1E0h pour le groupe audio 4 (voies 13 à 16).

**6.1.3** Les mots UDW sont définis au § 6.2. Dans la présente spécification, l'élément UDW<sub>x</sub> désigne le x<sup>e</sup> mot de données d'utilisateur. Il y a toujours 11 mots dans les éléments UDW d'un paquet de données audio, c'est-à-dire UDW<sub>0</sub>, UDW<sub>1</sub>, ..., UDW<sub>9</sub>, UDW<sub>10</sub>.

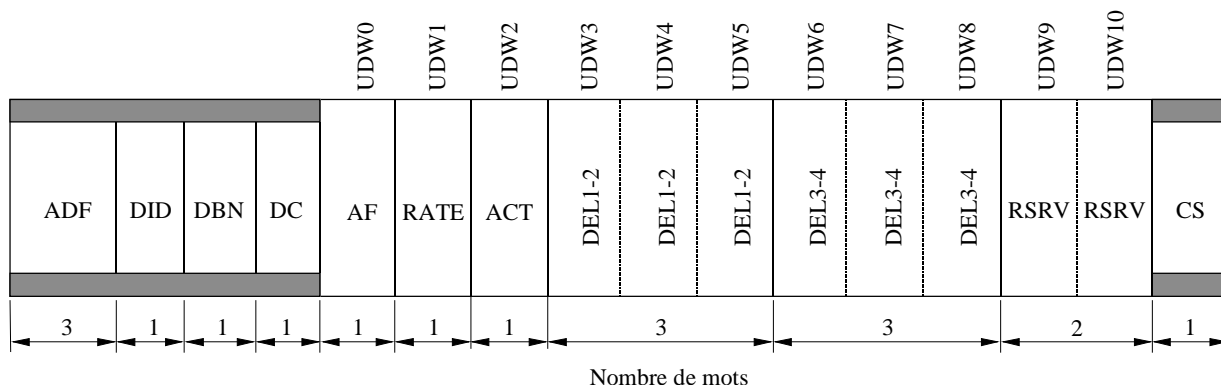
FIGURE 6

Espace de données auxiliaires du flux de données parallèles Cb/Cr disponible pour la transmission de paquets de données audio (cas d'un système 1125/60)

	1920	1924	1926	1928	2195 2196	2199 0	1919
	Numéro d'échantillon						
1							Intervalle de suppression vertical
6							
7							Point de commutation
8							
9							Intervalle de suppression vertical
40							
41	EAV	LN	CRCC	Zone disponible	SAV		Vidéo active
557							
558							Intervalle de suppression vertical
568							
569							Point de commutation
570							
571							Intervalle de suppression vertical
602							
603							Vidéo active
1120							
1121							Intervalle de suppression vertical
1125							

FIGURE 7

## Structure d'un paquet de données audio



Temp 11/79-07

## 6.2 Structure des mots de données d'utilisateur (UDW)

Les mots UDW contiennent cinq types de données, définis dans les § 6.2.1 à 6.2.5. La description du présent paragraphe ne vise que le groupe audio 1. La description des groupes audio 2, 3 et 4 est semblable à celle du groupe audio 1, les voies 5, 9 et 13 correspondant respectivement à la voie 1, les voies 6, 10 et 14 à la voie 2, les voies 7, 11 et 15 à la voie 3 et les voies 8, 12 et 16 à la voie 4.

### 6.2.1 AF (données de numéro de trame audio)

**6.2.1.1** Les données de numéro de trame audio (AF) fournissent une numérotation séquentielle des trames vidéo afin d'indiquer si celles-ci s'inscrivent dans la progression d'un nombre non entier d'échantillons par trame vidéo (ou par séquence de trames audio). Le premier numéro de la séquence est toujours 1 et le dernier égal à la longueur de la séquence de trames audio. Une valeur AF forcée à zéro indique que la numérotation des trames n'est pas disponible (voir l'Appendice 1).

**6.2.1.2** L'affectation des bits aux données AF doit être conforme au Tableau 4. Les données AF sont communes à toutes les voies d'un groupe audio donné.

**6.2.1.3** Si les paires de voies d'un groupe audio donné fonctionnent en mode asynchrone, le mot AF dans le paquet de commande audio n'est pas utilisé et les bits b0 à b8 sont mis à zéro.

TABLEAU 4

## Affectation des bits des données AF

Numéro de bit	UDW0
	AF
b9 (MSB)	non b8
b8	f8 (numéro de trame audio) (MSB)
b7	f7 (numéro de trame audio)
b6	f6 (numéro de trame audio)
b5	f5 (numéro de trame audio)
b4	f4 (numéro de trame audio)
b3	f3 (numéro de trame audio)
b2	f2 (numéro de trame audio)
b1	f1 (numéro de trame audio)
b0 (LSB)	f0 (numéro de trame audio) (LSB)

## 6.2.2 RATE (fréquence d'échantillonnage)

**6.2.2.1** La fréquence d'échantillonnage est définie pour toutes les paires de voies par le mot RATE, dont les bits doivent être affectés conformément au Tableau 5.

**6.2.2.2** La valeur 1 du bit de mode de synchronisation, *asx*, indique que les paires de voies d'un groupe audio donné sont en exploitation asynchrone.

**6.2.2.3** Le code de fréquence est actuellement défini comme indiqué dans le Tableau 6.

TABLEAU 5

### Affectation de bits de la fréquence d'échantillonnage (RATE)

Numéro de bit	UDW1
	RATE
b9 (MSB)	non b8
b8	0
b7	0
b6	0
b5	0
b4	0
b3	X2 (MSB)
b2	X1 Code de fréquence d'échantillonnage
b1	X0 (LSB)
b0 (LSB)	<i>asx</i> - audio isochrone: 0 - audio asynchrone: 1

TABLEAU 6

### Affectation du code de fréquence d'échantillonnage

X2	X1	X0	Fréquence d'échantillonnage
0	0	0	48,0 kHz
0	0	1	44,1 kHz
0	1	0	32,0 kHz
1	1	1	autonome
0	1	1	(champ réservé)
	:		:
1	1	0	(champ réservé)

## 6.2.3 ACT

**6.2.3.1** Le mot ACT indique les voies actives. Les bits *a1* à *a4* sont mis à 1 pour chaque voie active dans un groupe audio donné; sinon, ils sont mis à zéro. L'affectation des bits du mot ACT est représentée dans le Tableau 7.

TABLEAU 7

## Affectation des bits de ACT

Numéro de bit	UDW2
	ACT
b9 (MSB)	non b8
b8	parité paire *
b7	0
b6	0
b5	0
b4	0
b3	a4 active: 1, inactive: 0 (CH4)
b2	a3 active: 1, inactive: 0 (CH3)
b1	a2 active: 1, inactive: 0 (CH2)
b0 (LSB)	a1 active: 1, inactive: 0 (CH1)

\* Parité paire de b0 à b7.

6.2.4 DEL<sub>m</sub>-n

**6.2.4.1** Les mots DEL<sub>m</sub>-n indiquent la valeur cumulée du retard de traitement audio par rapport au traitement vidéo, mesuré en intervalles d'échantillonnage audio, pour chaque paire de voies CH<sub>m</sub> et CH<sub>n</sub>.

**6.2.4.2** L'affectation des bits aux mots DEL<sub>m</sub>-n doit être conforme au Tableau 8. Le bit *e* est mis à 1 pour indiquer des données de retard audio valides. Les mots de retard se rapportent au moment où les données AES/UEP sont injectées dans le formateur. Les mots de retard représentent la valeur moyenne du retard inhérent au processus de formatage, calculée sur une période non inférieure à la longueur de la séquence de trames audio plus tout retard audio préexistant.

**6.2.4.3** Les données de retard audio (del 0 à del 25) sont représentées sous la forme d'un complément à 2 codé sur 26 éléments binaires. Les valeurs positives indiquent que le retard vidéo précède le retard audio.

TABLEAU 8

Affectation des bits de DEL<sub>m</sub>-n

Numéro de bit	UDW3	UDW4	UDW5	UDW6	UDW7	UDW8
	DEL1-2			DEL3-4		
b9 (MSB)	non b8	non b8	non b8	non b8	non b8	non b8
b8	del 7	del 16	del 25 (±)	del 7	del 16	del 25 (±)
b7	del 6	del 15	del 24 (MSB)	del 6	del 15	del 24 (MSB)
b6	del 5	del 14	del 23	del 5	del 14	del 23
b5	del 4	del 13	del 22	del 4	del 13	del 22
b4	del 3	del 12	del 21	del 3	del 12	del 21
b3	del 2	del 11	del 20	del 2	del 11	del 20
b2	del 1	del 10	del 19	del 1	del 10	del 19
b1	del 0 (LSB)	del 9	del 18	del 0 (LSB)	del 9	del 18
b0 (LSB)	<i>e</i>	del 8	del 17	<i>e</i>	del 8	del 17



## 6.2.5 RSRV

6.2.5.1 Les mots marqués «RSRV» sont réservés pour utilisation ultérieure.

6.2.5.2 L'affectation des bits du mot RSRV doit être conforme au Tableau 9.

TABLEAU 9  
Affectation des bits du mot RSRV

Numéro de bit	UDW9	UDW10
	RSRV	RSRV
b9 (MSB)	non b8	non b8
b8	réservé (mis à 0)	réservé (mis à 0)
b7	réservé (mis à 0)	réservé (mis à 0)
b6	réservé (mis à 0)	réservé (mis à 0)
b5	réservé (mis à 0)	réservé (mis à 0)
b4	réservé (mis à 0)	réservé (mis à 0)
b3	réservé (mis à 0)	réservé (mis à 0)
b2	réservé (mis à 0)	réservé (mis à 0)
b1	réservé (mis à 0)	réservé (mis à 0)
b0 (LSB)	réservé (mis à 0)	réservé (mis à 0)

## 6.3 Multiplexage du paquet de commande audio

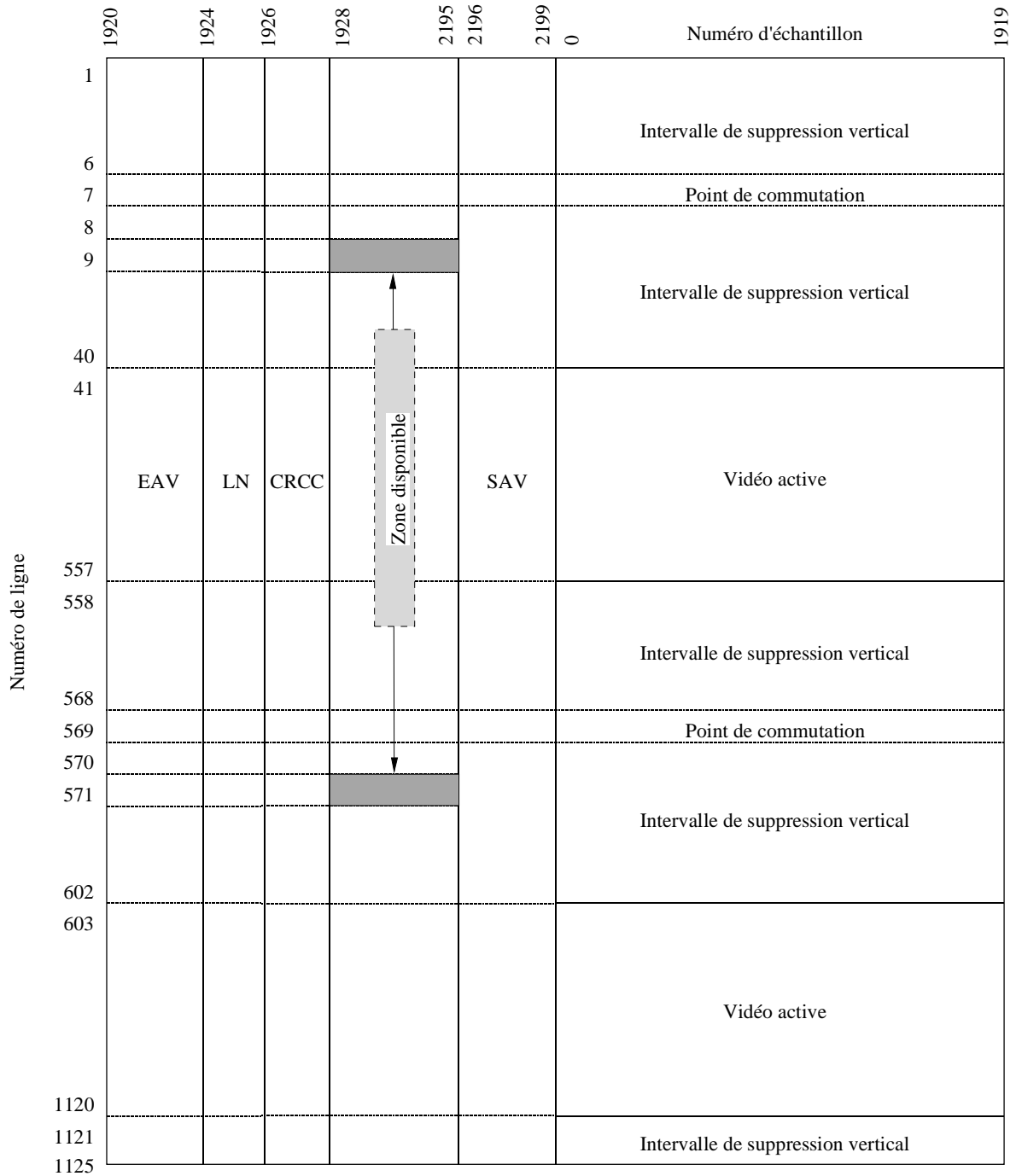
6.3.1 Les paquets de commande audio doivent être transmis à chaque balayage.

6.3.2 Le paquet de commande audio doit être transmis dans l'espace pour données auxiliaires horizontales de la deuxième ligne après le point de commutation du flux de données parallèles de la composante Y.

Par exemple, étant donné que le point de commutation pour le système 1125/60 existe dans les lignes 7 et 569, les paquets de commande audio sont transmis dans l'espace de données auxiliaires horizontales de la ligne 9 et de la ligne 571, contenu dans le flux de données parallèles de la composante Y. L'espace de données auxiliaires disponible pour la transmission de paquets de commande audio est représenté dans la Fig. 8.

FIGURE 8

Espace de données auxiliaires dans le flux de données parallèles Y disponible pour la transmission de paquets de commande audio (cas d'un système 1125/60)



## Appendice 1

### Alignement des échantillons audio pour chaque trame audio

Pour l'alignement des données de numérotation de trame audio (AF) et la répartition des échantillons, le nombre suivant d'échantillons audio par trame audio peut constituer un modèle à retenir.

Toutes les séquences de trames audio sont fondées sur deux nombres entiers d'échantillons par trame ( $m$  et  $m+1$ ), le numéro de trame audio commençant à 1 et allant jusqu'à la fin de la séquence. Les trames audio de numéro impair (1, 3, 5, etc.) ont le plus grand nombre entier d'échantillons et les trames audio de numéro pair (2, 4, 6, etc.) ont le plus petit nombre entier d'échantillons, à l'exception des trames indiquées dans le Tableau 10. Les récepteurs ont la possibilité de recevoir correctement les séquences de données audio même lorsque cette restriction de séquence n'est pas mise en oeuvre.

TABLEAU 10

### Alignement des échantillons audio pour chaque trame audio

Système de télévision	Fréquence d'échantillonnage (kHz)	Séquence de trames	Numérotation de base		Exceptions	
			Echantillons par trame impaire ( $m$ )	Echantillons par trame paire ( $m+1$ )	Numéro de trame	Nombre d'échantillons
30 trames/s	48,0	1	1 600		aucun	
	44,1	1	1 470		aucun	
	32,0	3	1 067	1 066	aucun	
29,97 trames/s	48,0	5	1 602	1 601	aucun	
	44,1	100	1 472	1 471	23, 47, 71	1 471
	32,0	15	1 068	1 067	4, 8, 12	1 068
25 trames/s	48,0	1	1 920		aucun	
	44,1	1	1 764		aucun	
	32,0	1	1 280		aucun	