

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**

(1992-2002-2005)

Domaine de compétence

La présente Recommandation définit les différentes applications du code temporel linéaire (LTC) et du code temporel de trame (VITC). La Recommandation définit également le nombre de lignes du signal de télévision dans lesquelles le code VITC pourrait être inséré.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que, pour faciliter la localisation sur la bande des séquences nécessaires au montage d'un programme, pour permettre les manipulations complexes commandées par ordinateur d'une bande vidéo et pour synchroniser des éléments de programmes enregistrés sur des supports divers, il est utile d'enregistrer sur la bande des données temporelles de commande;
- b) qu'il existe deux types de codes temporels de commande:
 - le code enregistré sur une piste longitudinale avec des caractéristiques audio (code temporel linéaire (LTC)); ce code temporel peut être réparti de la même manière que des signaux audio;
 - le code enregistré sous forme de signal inséré dans la suppression de trame du signal vidéo (code temporel de trame (VITC)); ce signal peut être présent dans le signal vidéo sur des interfaces de signaux;
- c) que le VITC peut être réparti via l'interface numérique série et enregistré sur des magnétoscopes numériques dans l'intervalle vertical en tant que «code temporel de trame numérique»;
- d) que le VITC ou le LTC peut également être enregistré sous forme de données dans l'espace réservé aux données auxiliaires de magnétoscopes, comme indiqué dans la Recommandation UIT-R BT.1366,

recommande

1 que, pour les applications de production, les paramètres définis dans l'Annexe 1 ci-dessous soient utilisés afin de faciliter l'échange international de programmes de télévision sur bandes magnétiques.

* La Commission d'études 6 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2001 conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 44.

** L'échange international de programmes est la transmission de programmes de radiodiffusion sonore ou télévisuelle (ou de composants de ceux-ci) entre professions de différents pays. Il doit se fonder sur des normes techniques ou des pratiques opérationnelles approuvées au plan international et largement utilisées, sauf accord bilatéral préalable entre les parties intéressées.

Annexe 1

La présente Recommandation définit un code temporel et un code de commande destinés à être utilisés en télévision, pour les films et les systèmes audio associés fonctionnant à 60, 59,94, 50, 30, 29,97, 25, 24 et 23,98 images/s. Le § 4 décrit la structure de l'adresse temporelle et des bits de commande du code et fixe des lignes directrices pour le stockage des données d'utilisateur dans le code. La présente Recommandation décrit la méthode de modulation relative au LTC et la méthode de modulation permettant d'insérer le code temporel dans l'intervalle vertical d'un signal de télévision.

Le signal du code temporel peut exécuter différentes fonctions selon l'application concernée. Dans certaines applications, ce signal sera une étiquette permettant d'identifier des images discrètes qui n'indiquera peut-être pas le temps réel ou l'heure du jour. Dans d'autres applications, le temps réel pourra être indiqué, mais cette indication ne répondra peut-être pas à toutes les exigences en matière de précision.

Références normatives

Recommandation UIT-R BT.470 – Systèmes de télévision analogique classiques (Annexe 1).

Recommandation UIT-R BT.601 – Paramètres de codage en studio de la télévision numérique pour des formats standards d'image 4:3 (normalisé) et 16:9 (écran panoramique).

Recommandation UIT-R BT.709 – Valeurs des paramètres des normes de TVHD pour la production et l'échange international de programmes.

Recommandation UIT-R BT.1543 – Format de prise de vues à balayage progressif 1 280 × 720, 16 × 9 pour la production et l'échange international de programmes dans l'environnement à 60 Hz.

Norme SMPTE 170M-2004. Television – Composite Analogue Video Signal – NTSC for Studio Applications (voir l'Annexe 1 de la présente Annexe).

Pour les besoins de la présente Recommandation, les définitions suivantes sont applicables:

Code temporel linéaire (LTC, *linear time code*)

Système de modulation par code temporel linéaire (ou enregistrement du code temporel et du code de commande sur une piste longitudinale).

Code temporel de trame (VITC, *vertical interval time code*)

Système de modulation utilisé pour insérer le signal de code temporel dans l'intervalle de suppression de trame d'un signal de télévision.

Code temporel de trame numérique (D-VTIC, *digital vertical time code*)

Version numérique du code VITC.

Système décimal codé en binaire (BCD, *binary coded decimal*)

Ce système consiste à coder des chiffres de la numérotation décimale en groupes d'éléments binaires. Chaque chiffre décimal (0 à 9) est représenté par un code exclusif de quatre bits. Ces quatre bits sont pondérés par la décimale du chiffre multiplié par des puissances successives de deux. Par exemple, la pondération binaire d'un chiffre des unités serait 1×2^0 , 1×2^1 , 1×2^2 et 1×2^3 , tandis que la pondération binaire d'un chiffre des dizaines serait 10×2^0 , 10×2^1 , 10×2^2 et 10×2^3 .

Temps réel

Dans un système fonctionnant avec un nombre entier de N images/s, il s'écoule exactement une seconde de temps réel pendant le passage de N images.

Temps de saut d'image (DFT, *drop frame time*)

Dans un système de télévision fonctionnant à une fréquence d'image de $N/1,001$ image par seconde, il s'écoule une seconde pendant le balayage de N images de télévision. Etant donné le décalage entre les fréquences d'image, le rapport entre temps réel et temps de saut d'image est le suivant:

$$1 = \text{sec}_{\text{DFT}} = 1,001 \text{ sec}_{\text{REAL}}$$

1 Représentation de l'adresse temporelle en systèmes à 30 et 30/1,001 images

1.1 Adresse temporelle d'une image

Chaque image de télévision doit être identifiée par une adresse unique et complète composée d'un numéro représentant les heures, les minutes, les secondes et les images. Les heures, les minutes et les secondes suivent la progression ascendante d'une horloge de 24 h commençant à partir de 0 h, 0 min et 0 s jusqu'à 23 h, 59 min et 59 s. Les images doivent être numérotées successivement en fonction du mode de comptage (saut d'image ou absence de saut d'image, *drop frame*, *non-drop frame*), comme indiqué ci-dessous.

1.2 Absence de saut d'image (*non-drop frame*)

Les numéros d'image sont incrémentés successivement de 0 à 29.

Lorsque le mode d'absence de saut d'image est actif, le fanion de saut d'image contenu dans le signal du code temporel doit être mis à zéro.

1.3 Saut d'image (*drop frame*) – Heure DFT

La fréquence de trame d'un signal de télévision à 60/1,001 est de 30/1,001 images/s, en commençant à 30 ($\approx 29,97$) images par seconde, avec une marge d'erreur d'environ 108 images (3,6 sec_{EA}), pendant une heure de temps réel (c'est-à-dire que l'adresse temporelle prend du retard par rapport au temps d'horloge). Le code temporel de saut d'image est une technique visant à réduire le plus possible le décalage entre le temps d'horloge et le temps indiqué par le code temporel.

Pour réduire le plus possible l'erreur de temps introduite par la fréquence de trame à 60/1,001, les deux premiers numéros d'image (00 et 01) doivent être omis du comptage d'images au début de chaque minute, à l'exception des minutes 00, 10, 20, 30, 40 et 50.

Lorsqu'on applique une compensation par saut d'image à un code temporel de 30/1,001 images/s, l'erreur totale accumulée au bout d'une heure est ramenée à 3,6 ms. L'erreur totale accumulée pendant une période de 24 h est nominalement supérieure à 86 ms (c'est-à-dire que l'adresse temporelle est en avance par rapport au temps réel).

Lorsqu'on procède à une compensation par saut d'image, il convient de fixer à «1» le fanion de saut d'image, comme indiqué au § 5.3.1.

1.4 Identification des images couleur dans le système de télévision NTSC 525/59,94

Lorsqu'il est nécessaire que le code temporel identifie les images couleur, les unités paires des numéros d'image doivent identifier les trames couleur I et II et les unités impaires des numéros d'image doivent identifier les trames couleur III et IV, comme indiqué dans la norme SMPTE 170M-2004. Le fanion d'image couleur doit être fixé à «1» lorsque la relation entre les trames couleur et le code temporel est rétablie.

2 Représentation de l'adresse temporelle dans les systèmes à 25 images

2.1 Adresse temporelle d'une image

Chaque image doit être identifiée par une adresse unique et complète composée d'un numéro représentant les heures, les minutes, les secondes et les images. Les heures, les minutes et les secondes suivent la progression ascendante d'une horloge de 24 h commençant à partir de 0 h, 0 min et 0 s jusqu'à 23 h, 59 min et 59 s. Les images doivent être numérotées successivement de 0 à 24.

2.2 Identification des images couleur dans les systèmes de télévision PAL 625/50

S'il est nécessaire que le code temporel identifie la séquence de huit trames couleur, l'adresse temporelle devra prendre en charge une relation prévisible avec la séquence de huit trames couleur, comme indiqué dans la Recommandation UIT-R BT.470. Cette relation peut être exprimée au moyen de notations logiques ou arithmétiques. Le fanion de l'image couleur doit être fixé à «1» lorsque la relation entre l'image couleur et le code temporel est rétablie.

2.3 Relation logique

Etant donné que les numéros d'images et de secondes de l'adresse temporelle sont exprimés en paires de chiffres codées BCD, la valeur de l'expression logique $(A|B) \wedge C \wedge D \wedge E \wedge F$ doit être:

1 pour les trames 1, 2, 3 et 4;

0 pour les trames 5, 6, 7 et 8.

où:

A = valeur du bit 1 du numéro de l'image;

B = valeur du bit 1 du numéro des secondes;

C = valeur du bit 2 du numéro de l'image;

D = valeur du bit 10 du numéro de l'image;

E = valeur du bit 2 du numéro des secondes;

F = valeur du bit 10 du numéro des secondes;

| représente le fonctionnement OR logique;

\wedge représente le fonctionnement OR logique exclusif.

2.4 Relation arithmétique

Le reste du quotient de la division $(S + P)/4$ est:

0 pour les trames 7 et 8;

1 pour les trames 1 et 2;

2 pour les trames 3 et 4;

3 pour les trames 5 et 6.

où:

S = valeur décimale des chiffres des secondes de l'adresse temporelle; et

P = valeur décimale des chiffres de l'image de l'adresse temporelle.

3 Représentation de l'adresse temporelle dans les systèmes à 24 images

3.1 Adresse temporelle d'une image

Chaque image de télévision ou de film doit être identifiée par une adresse complète et unique composée d'un numéro représentant les heures, les minutes, les secondes et les images. Les heures, les minutes et les secondes suivent la progression ascendante d'une horloge de 24 h commençant à partir de 0 h, 0 min et 0 s jusqu'à 23 h, 59 min et 59 s. Les images doivent être numérotées successivement de 0 à 23.

3.2 Fonctionnement à 24/1,001 (23,98) Hz (24/1,001 Hz)

Il n'y a pas de mode de saut de trame pour les applications à 24/1,001. Lorsqu'on veut assurer une correspondance avec des systèmes à 30 images pendant la conversion à 30 images, il convient d'utiliser le mode de comptage sans saut d'images pour 30 images. Pour des renseignements complémentaires, voir le § 2 de l'Appendice 2 à l'Annexe 1.

3.3 Fonctionnement à 24,0 Hz

Pour les systèmes dans lesquels la fréquence d'image de télévision et de film est de 24,0 Hz, il n'y a pas de décalage systématique de l'adresse du code temporel par rapport au temps d'horloge.

Lorsqu'on veut assurer une correspondance avec des systèmes à 25 images, il convient d'utiliser les techniques décrites dans le § 2 de l'Appendice 2 à l'Annexe 1.

4 Représentation de l'adresse temporelle dans les systèmes avec balayage progressif à 50 et 60 images

4.1 Adresse temporelle d'une image

Etant donné que la fréquence d'image des systèmes avec balayage progressif à 50/60 images dépasse la capacité de comptage des images de l'adresse du code temporel, le compteur procède à une incrémentation toutes les deux images.

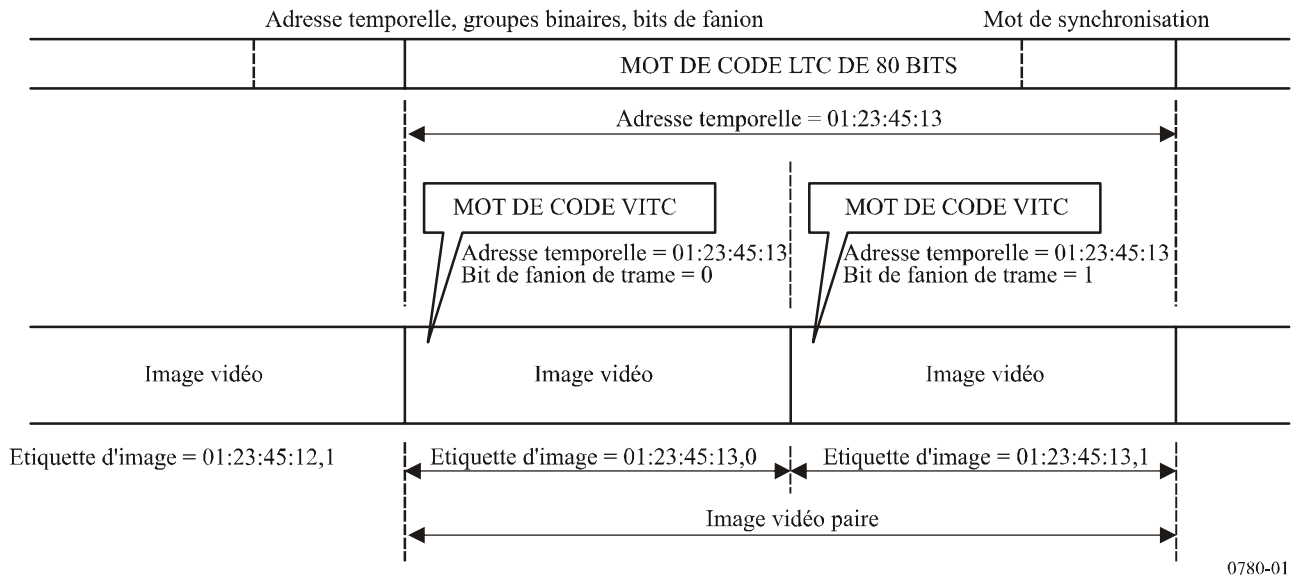
Chaque paire d'images progressives doit être identifiée par une adresse unique et complète composée d'un numéro représentant les heures, les minutes, les secondes et les images. La Fig. 1 illustre à titre d'exemple un étiquetage d'image pour ces systèmes.

Lorsque le code temporel est de type VITC, le fanion de marque de trame doit être utilisé pour identifier chacune des images, comme indiqué au § 6.16.4.4.

Lorsque le code temporel est modulé sous forme de code LTC, il doit être aligné de façon à commencer au début de la première image de la paire d'images et à se terminer à la fin de la deuxième image. Les différentes images peuvent être identifiées par leur synchronisation par rapport au code LTC, lorsque la première image est alignée sur les bits 0 à 39 du code LTC et que la deuxième image est alignée sur les bits 40 à 79 du code LTC.

FIGURE 1

Exemple d'étiquetage d'image pour des systèmes à 50 et 60 images/s



5 Structure de l'adresse temporelle et des bits de commande

5.1 Code numérique

Le code numérique est composé de seize groupes de 4 bits, dont huit contiennent l'adresse temporelle et les bits de fanion et huit sont des groupes binaires de 4 bits servant pour les données définies par l'utilisateur et les codes de commande.

5.2 Adresse temporelle

La structure de base de l'adresse temporelle est fondée sur le système BCD, qui utilise des paires de chiffres (unités et dizaines) pour les heures, les minutes, les secondes et les images. Certains chiffres sont limités à des valeurs qui n'exigent pas que les quatre bits soient significatifs.

Ces bits sont omis de l'adresse temporelle et comprennent les 80ème et 40ème d'heures, les 80ème de minutes, les 80ème de secondes et les 80ème et 40ème d'images, l'adresse temporelle dans son intégralité est codée sur 26 bits.

5.3 Bits de fanion

Six bits sont réservés au stockage des fanions qui définissent le mode de fonctionnement du code temporel et du code de commande. Un dispositif permettant de décoder un code de commande et un code temporel peut utiliser ces fanions pour interpréter correctement l'adresse temporelle et les données du groupe binaire.

5.3.1 Fanion de saut d'image (uniquement pour les systèmes à 29,97 Hz ou 59,94 Hz)

Ce fanion doit être mis à «1» lorsqu'on utilise la compensation par saut d'image. Lorsque le comptage n'est pas compensé par le saut d'image, ce bit de fanion doit être mis à «0».

5.3.2 Fanion d'image couleur (uniquement pour les systèmes 525/59,94 et 625/50)

Si l'on a appliqué l'identification d'images couleur au code temporel et au code de commande, ce fanion doit être mis à «1».

5.3.3 Fanions de groupe binaire

Trois fanions fournissent huit combinaisons uniques qui précisent l'utilisation des groupes binaires (voir le § 5.4). Trois combinaisons de ces fanions indiquent également la référence de l'adresse temporelle par rapport au temps d'horloge et choisissent également des sous-ensembles d'applications de groupe binaire.

5.3.4 Fanion spécifique pour la méthode de modulation

Le bit de fanion restant est réservé à l'utilisation de chaque méthode de modulation. Ce fanion est défini au § 7 pour le code LTC et au § 16.4 pour le code VITC.

5.4 Utilisation des groupes binaires

Les groupes binaires sont destinés au stockage et à la transmission de données par les utilisateurs. Le format des données contenues dans ces groupes est précisé par la valeur de trois bits de fanion de groupe binaire BGF2, BGF1 et BGF0. Les paragraphes ci-après définissent les affectations actuelles des états de fanion de groupe binaire. Le Tableau 1 récapitule les combinaisons affectées actuellement.

TABLEAU 1
Affectations de fanions de groupe binaire

BGF2	BGF1	BGF0	Adresses temporelles	Groupe binaire	Référence
0	0	0	Non spécifié	Non spécifié	§ 5.5
0	0	1	Non spécifié	Codes à 8 bits	§ 5.7
1	0	0	Non spécifié	Date et fuseau horaire	§ 5.9
1	0	1	Non spécifié	Page/ligne	§ 5.11
0	1	0	Temps d'horloge	Non spécifié	§ 5.6
0	1	1	Non attribué	Réservé	§ 5.8
1	1	0	Temps d'horloge	Date et fuseau horaire	§ 5.10
1	1	1	Temps d'horloge	Page/ligne	§ 5.12

5.5 Jeu de caractères non spécifié et temps d'horloge non spécifié (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=0)

Cette combinaison de fanions de groupe binaire signifie que l'adresse temporelle n'est pas calée sur une horloge extérieure et que les groupes binaires contiennent un jeu de caractères non spécifié. Si le jeu de caractères utilisé pour l'insertion des données n'est pas spécifié, on peut affecter sans restriction les 32 bits contenus dans les huit groupes binaires.

5.6 Jeu de caractères non spécifié et temps d'horloge (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=0)

Cette combinaison signifie que l'adresse temporelle est calée sur une horloge extérieure et qu'un jeu de caractères non spécifié est utilisé. Si le jeu de caractères utilisé pour l'insertion des données n'est pas spécifié, on peut affecter sans restriction les 32 bits contenus dans les huit groupes binaires.

5.7 Jeu de caractères à huit bits et temps d'horloge non spécifié (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=1)

Cette combinaison signifie que l'adresse temporelle n'est pas calée sur une horloge extérieure et que les groupes binaires contiennent un jeu de caractères à huit bits conforme à la norme ISO/CEI 646 ou ISO/CEI 2022. Si les codes ISO à sept bits sont utilisés, il convient de les convertir en codes à huit bits en fixant le huitième bit à zéro. On peut coder quatre codes ISO en groupes binaires, dont chacun occupe deux groupes binaires. Le premier code ISO est contenu dans les groupes binaires 7 et 8, tandis que les quatre bits de poids le plus faible se trouvent dans le groupe binaire 7 et les quatre bits de poids le plus fort dans le groupe binaire 8. Les trois autres codes ISO sont stockés dans les groupes binaires 5/6, 3/4 et 1/2.

5.8 Utilisation de groupe binaire non affecté et temps d'horloge non spécifié (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=1)

Cette combinaison n'est pas affectée et est réservée en vue d'une utilisation future.

5.9 Date/fuseau horaire et temps d'horloge non spécifié (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=0)

Cette combinaison est réservée en vue d'adjonctions futures qui contiendront le codage de la date et du fuseau horaire.

5.10 Date/fuseau horaire et temps d'horloge (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=0)

Cette combinaison indique que l'adresse temporelle est calée sur une horloge extérieure. N'est pas définie pour le moment.

5.11 Système de multiplexage de page/ligne et temps d'horloge non spécifié (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=1)

Cette combinaison est réservée en vue d'une définition future d'un système de multiplexage de page/ligne.

5.12 Système de multiplexage de page/ligne et temps d'horloge (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=1)

Voir le § 5.11.

6 Structure du code temporel linéaire

6.1 Format du mot de code

Chaque mot de code LTC comprend 80 bits numérotés de 0 à 79. Les bits sont générés en série en commençant par le bit 0. Le bit 79 du mot de code est suivi du bit 0 du mot de code suivant. Chaque mot de code est associé à une image de télévision ou de film. Dans le cas de systèmes avec balayage progressif 50/60, le mot de code de 80 bits est associé à 2 images. Voir la Fig. 1.

6.2 Contenu des données du mot de code

Chaque mot de code LTC contient l'adresse temporelle de l'image, les bits de fanion, les groupes binaires, le bit de correction de polarité par codage biphasé et un mot de synchronisation.

6.3 Adresse temporelle

Les bits d'adresse temporelle de l'image sont définis au § 5.2. Le bit de chaque groupe dont le numéro est le plus petit correspond au bit de poids le plus faible de chaque chiffre BCD. Les positions binaires sont présentées dans le Tableau 2.

6.4 Bits de fanion

Les bits de fanion de saut d'image, d'image couleur et de groupe binaire sont définis au § 5.3. Les positions binaires sont indiquées dans le Tableau 4. Les bits de fanion inutilisés doivent être mis à zéro.

6.5 Groupes binaires

Les huit groupes binaires de 4 bits sont définis au § 5.4. Le bit de chaque groupe dont le numéro est le plus petit correspond au bit de poids le plus faible de ce groupe. Les positions binaires sont indiquées dans le Tableau 3.

6.6 Mot de synchronisation

Le mot de synchronisation est une combinaison statique de bits que l'équipement de réception peut utiliser pour identifier avec précision la position binaire du code série par rapport au signal vidéo. Le mot de synchronisation LTC est unique, en ce sens que la même combinaison ne peut être générée par aucune combinaison de valeurs de données valables dans le reste du code. Les bits 65 à 78 forment une configuration unique qui est symétrique par rapport au centre du mot de synchronisation, ce qui permet la détection dans les deux sens. Les bits 64 et 79 sont complémentaires, puisqu'ils permettent à un récepteur de déterminer le sens du code temporel ascendant ou descendant.

TABLEAU 2

Positions binaires de l'adresse temporelle LTC

Bit	Définition
0-3	Unités d'images
8-9	Dizaines d'images
16-19	Unités de secondes
24-26	Dizaines de secondes
32-35	Unités de minutes
40-42	Dizaines de minutes
48-51	Unités d'heures
56-57	Dizaines d'heures

TABLEAU 3

Positions binaires des groupes binaires LTC

Bit	Définition
4-7	Premier groupe binaire
12-15	Deuxième groupe binaire
20-23	Troisième groupe binaire
28-31	Quatrième groupe binaire
36-39	Cinquième groupe binaire
44-47	Sixième groupe binaire
52-55	Septième groupe binaire
60-63	Huitième groupe binaire

TABLEAU 4

Positions binaires de fanion LTC

Bit de 30 images	Bit de 25 images	Bit de 24 images	Définition
10	–	–	Fanion de saut de trame
11	11	–	Fanion d'image couleur
27	59	27	Correction de polarité
43	27	43	Fanion de groupe binaire BGF0
58	58	58	Fanion de groupe binaire BGF1
59	43	59	Fanion de groupe binaire BGF2

TABLEAU 5

Positions et valeurs binaires du mot de synchronisation LTC

Bit du mot de synchronisation	Valeur binaire
64	0
65	0
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	0
79	1

6.7 Correction de polarité par codage biphasé marqué

Ce bit de fanion est propre à la méthode de modulation LTC décrite au § 5.3.4. La position de ce fanion est indiquée dans le Tableau 4. La nature des règles de modulation biphasé exige que la polarité de la première transition d'horloge du premier bit du mot de synchronisation soit différente d'un mot de code à l'autre en fonction du nombre de zéros logiques dans les données.

Les applications qui alternent entre deux sources de code temporel et de code de commande peuvent exiger que la polarité des deux sources soit stable pendant le mot de synchronisation. Afin de stabiliser la polarité du mot de synchronisation, le bit de correction de polarité par codage biphasé marqué doit être mis dans un état tel que chaque mot de 80 bits contienne un nombre pair de zéros logiques.

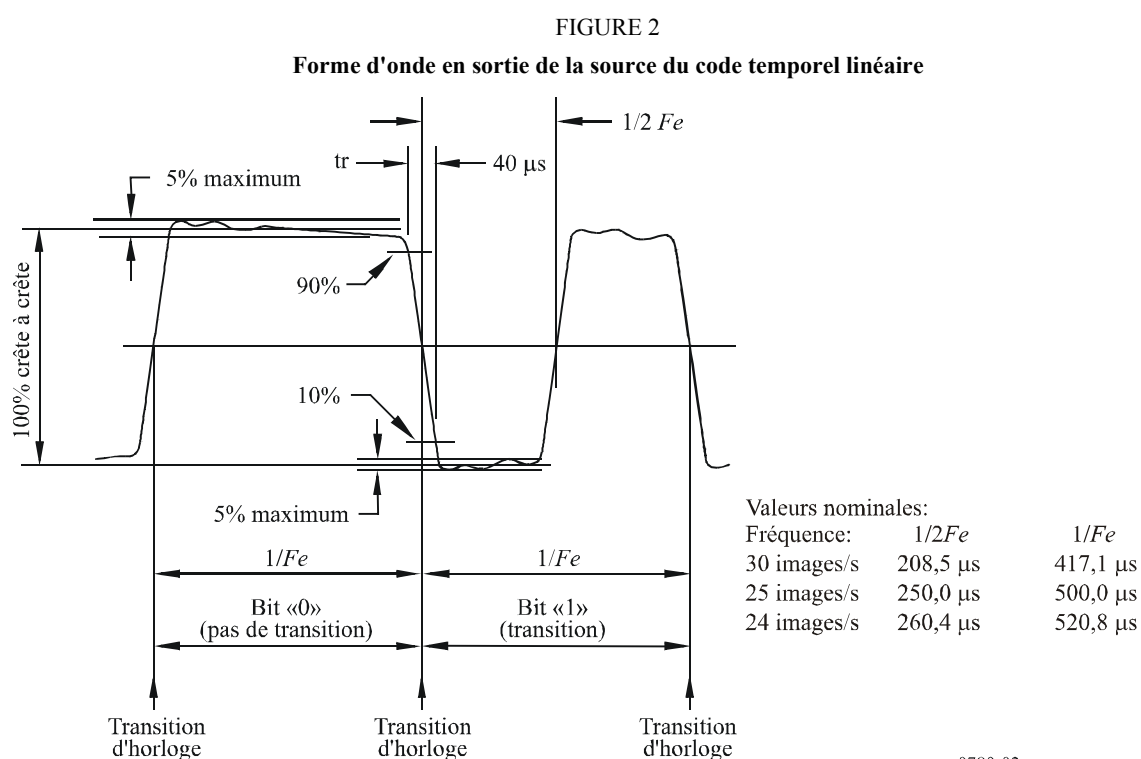
Si on veut procéder à une correction de polarité du mot de code et que le nombre de zéros logiques aux positions binaires 0 à 63 (à l'exclusion du bit de correction de polarité lui-même) est impair, le bit de correction de polarité doit être mis à «1», sinon il doit être mis à «0».

6.8 Méthode de modulation

Le signal NRZ non modulé est codé en biphase marqué selon les règles de codage suivantes (voir la Fig. 2):

- Une transition se produit à chaque limite de cellule binaire, indépendamment de la valeur du bit.
- Un «1» logique est représenté par une transition supplémentaire intervenant au point milieu de la cellule binaire.
- Un «0» logique est représenté par l'absence de transition additionnelle à l'intérieur de la cellule du bit.

Le signal à codage biphase n'a pas de composante DC, est insensible à l'amplitude et à la polarité et comprend des transitions à chaque limite de cellule binaire à partir de laquelle le signal d'horloge peut être extrait.



6.9 Débit binaire

Les bits doivent être répartis régulièrement tout au long de la période du mot de code et doivent occuper entièrement cette période. La fréquence nominale Fe à laquelle les bits sont générés doit être:

$$Fe = 80 \times Ff$$

où Ff est la fréquence d'image du système de télévision ou de film.

Note 1 – Pour les fréquences d'image supérieures à 30 images/s $Fe = 80 \times Ff/2$.

6.10 Synchronisation du mot de code par rapport à un signal de télévision

Le repère de temps pour le code LTC est la première transition du bit 0 du mot de code LTC de 80 bits.

6.11 Synchronisation de référence des systèmes de télévision à 29,97/30 images/s

6.11.1 Références d'un signal analogique. Le repère pour les systèmes 525/59,94 se situe au début de la ligne 4. Pour les formats 720/29,97/P, 1920 × 1080, le repère se trouve au début de la ligne 1. La tolérance est de +160/−32 μs (voir la Fig. 3a).

La première transition du bit 0 du mot de code doit intervenir au niveau du repère de l'image à laquelle il est associé.

6.11.2 Références d'un signal numérique. Le repère pour les systèmes 59,94 se situe aux points suivants:

- Echantillon numérique 736 de la ligne 4 pour les systèmes à 13,5 MHz.
- Echantillon numérique 982 de la ligne 4 pour les systèmes à 18 MHz.
- Echantillon numérique 1930 de la ligne 1 (pour le format de système à balayage progressif, le repère apparaît toutes les deux images).
- Echantillon numérique 2008 de la ligne 1 (pour le format de système à balayage progressif, le repère apparaît toutes les deux images).

La première transition du bit 0 du mot de code doit s'effectuer au niveau du repère de l'image à laquelle il est associé. Avec une tolérance de +160/−32 μs. (Voir la Fig. 3a).

6.12 Synchronisation de référence pour les systèmes de télévision à 25/50 images/s

6.12.1 Références d'un signal analogique. Le repère pour les systèmes 625/50I 1080/50/I et 1080/25/P se trouve au début de la ligne 1. La tolérance est de −32/+160 μs (voir la Fig. 3b).

6.12.2 Références d'un signal numérique. Le repère pour les systèmes à 25 Hz se trouve aux points suivants:

- échantillon numérique 732 de la ligne 1 pour les systèmes à 13,5 MHz.
- échantillon numérique 976 de la ligne 1 pour les systèmes à 18 MHz.
- échantillon numérique 2448 de la ligne 1 (pour le format de système à balayage progressif, le repère apparaît toutes les deux images).

La tolérance est de −32/+160 μs (voir la Fig. 3b).

La première transition du bit 0 du mot de code doit s'effectuer au niveau du repère de l'image à laquelle il est associé.

6.13 Systèmes de télévision à 23,98/24 images/s (1920 × 1080 seulement)

Le repère pour les systèmes à 23,98 Hz et 24 Hz se trouve au niveau de l'échantillon 2558 de la ligne 1125.

La tolérance est de −32/+160 μs (voir la Fig. 3c).

La première transition du bit 0 du mot de code doit s'effectuer au niveau du repère de l'image à laquelle il est associé.

FIGURE 3b

Exemple de code temporel linéaire à 25 images

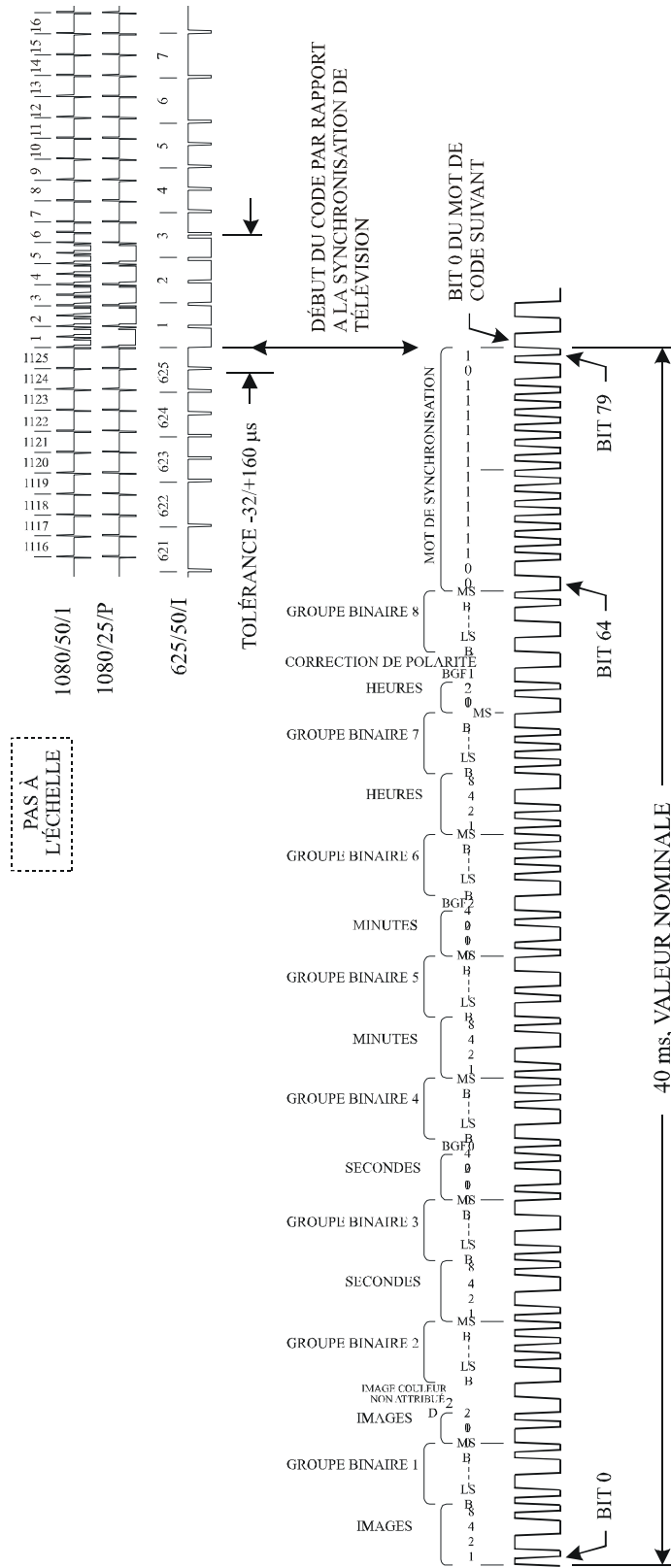


FIGURE 3c

Exemple de code temporel linéaire de système vidéo à 24 images

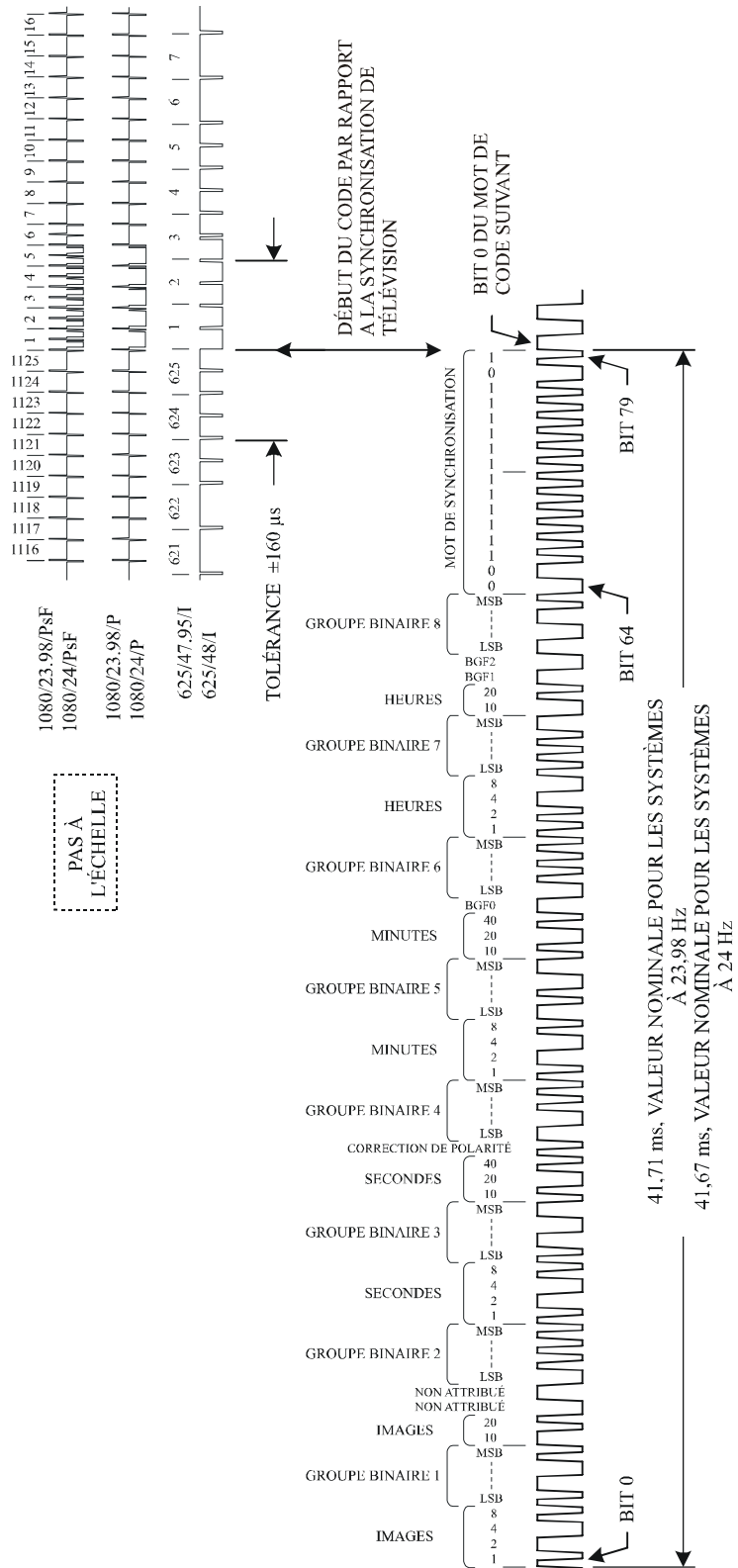
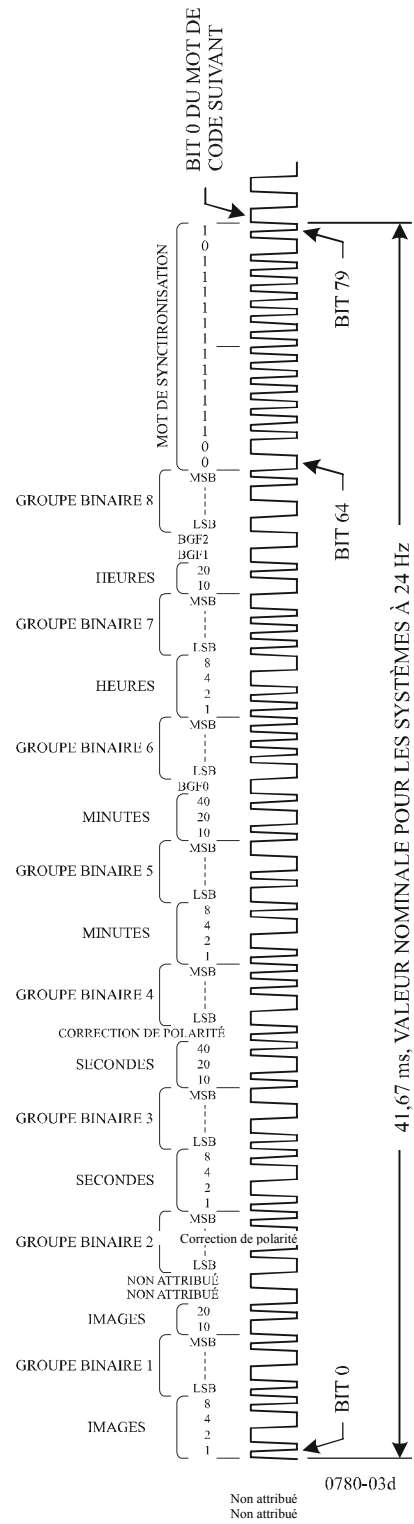


FIGURE 3d

Exemple de code temporel linéaire pour films à 24 images



6.14 Caractéristiques électriques et mécaniques de l'interface du code temporel linéaire

Toutes les mesures doivent être effectuées à l'interface avec une charge résistive de 1 k Ω .

6.14.1 Temps de montée et de descente

Les temps de montée et de descente de l'horloge et les transitions de «1» du train d'impulsions du code temporel doivent être de 40 $\mu\text{s} \pm 10 \mu\text{s}$, mesurés entre les points d'amplitude 10% et 90% de la forme d'onde.

6.14.2 Distorsion d'amplitude

Toute combinaison de suroscillation, de sous-oscillation et d'inclinaison doit être limitée à 5% de l'amplitude crête à crête de la forme d'onde du code.

6.14.3 Périodicité des transitions

Le temps qui s'écoule entre les transitions d'horloge ne doit pas varier de plus de 1,0% de la période d'horloge moyenne, mesurée sur au moins une image. La transition de «1» doit s'effectuer au milieu de l'intervalle de temps qui sépare deux transitions d'horloge et ne doit pas s'écarter de plus de 0,5% d'une période d'horloge. La mesure de cette périodicité doit s'effectuer aux points à mi-amplitude de l'onde de forme.

6.14.4 Connecteur d'interface

Le connecteur recommandé pour les sorties à double terminaison ou symétriques est un connecteur XLR à trois broches (mâle) et, pour les entrées, un connecteur XLR à trois broches (femelle). La broche 1 est la mise à la terre du signal et les broches 2 et 3 transportent les signaux aux deux extrémités ou symétriques. Le connecteur recommandé pour les entrées ou sorties à terminaison unique ou asymétriques est un connecteur BNC (femelle).

6.14.5 Impédance de sortie

L'impédance de sortie d'une source à terminaison unique, symétrique ou asymétrique ne doit pas dépasser 50 Ω . L'impédance de sortie d'une sortie à double terminaison ne doit pas dépasser 25 Ω pour chaque sortie.

6.14.6 Amplitude de sortie

La sortie recommandée est comprise entre 1 et 2 V crête à crête. La gamme d'amplitudes admissible est comprise entre 0,5 et 4,5 V crête à crête.

Application de l'intervalle vertical - Systèmes de télévision

6.15 Format du mot de code

Chaque mot de code est composé de 90 bits, numérotés de 0 à 89, qui sont organisés en neuf groupes de dix bits. Chaque groupe de dix bits commence par une paire de bits de synchronisation, à savoir un bit «1» suivi d'un bit «0». La paire de bits de synchronisation est suivie de huit bits de données.

Les huit premiers groupes contiennent les soixante-quatre bits de données du code temporel et de commande. Le neuvième groupe contient un code de contrôle de redondance cyclique (CRC) servant à détecter les erreurs dans les données. Les limites du mot sont définies comme le front avant du premier bit (bit 0) et le front arrière du dernier bit (bit 89). Etant donné que le bit 0 est le premier bit de synchronisation du mot de code, il doit toujours avoir la valeur «1».

NOTE – Il y aura toujours une transition ascendante au niveau du front avant du bit 0 pour signaler le début du mot.

6.16 Contenu des données du mot de code

Chaque mot de code VITC comprend une adresse temporelle, des bits de fanion, des groupes binaires, des fanions de trame, un code CRC et des bits de synchronisation. Des exemples de signal VITC sont présentés dans les Fig. 4a, 4b et 4c.

FIGURE 4a
Affectation et synchronisation des bits de l'adresse du code temporel de trame 525/59,94

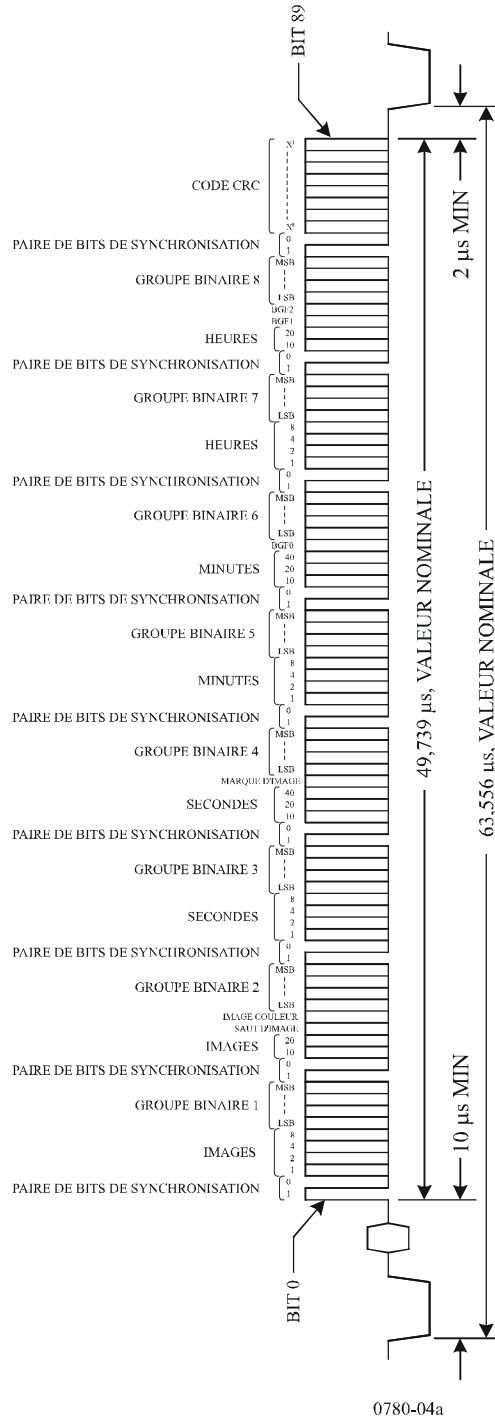


FIGURE 4b

Affectation et synchronisation des bits de l'adresse du code tempore de trame 1 125/60/60/1,001

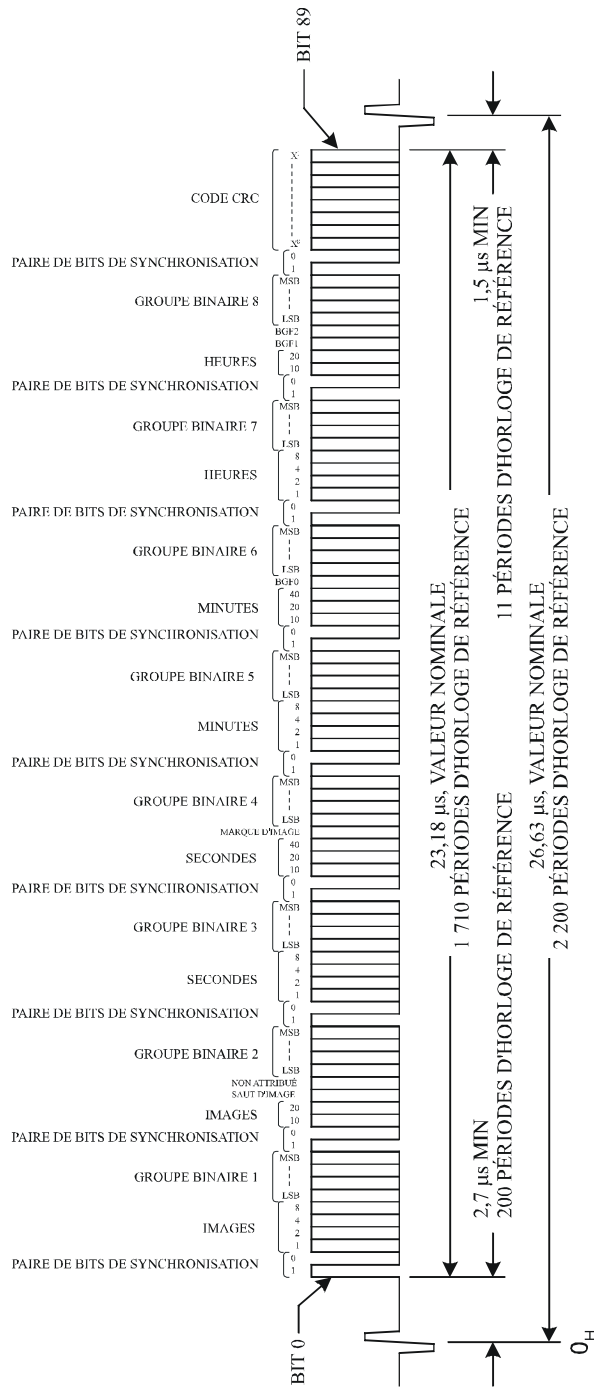
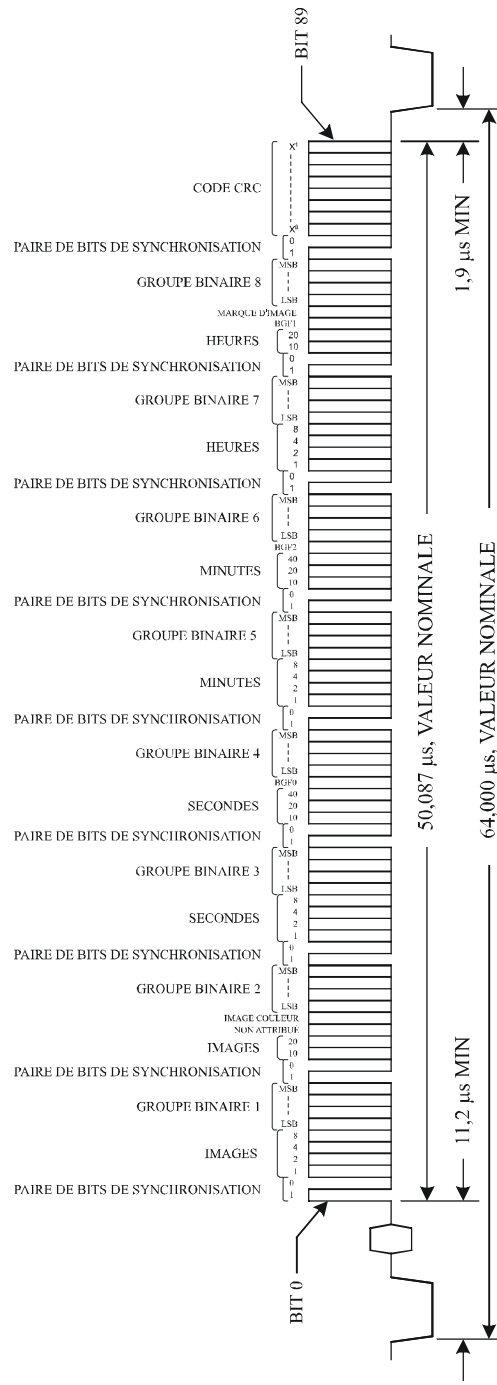


FIGURE 4c

Affectation et synchronisation des bits d'adresse du code tempore de trame 625/50



6.16.1 Adresse temporelle

Les bits d'adresse temporelle de l'image sont définis au § 5.2. Le bit de plus petit rang numérique de chaque groupe correspond au bit de poids le plus faible de chaque chiffre BCD. Les positions de ces bits sont indiquées dans le Tableau 6.

6.16.2 Bits de fanion

Les bits de fanion de saut d'image, d'image couleur et de groupe binaire sont définis au § 5.3. Les positions de ces fanions sont indiquées dans le Tableau 8. A noter que les bits de fanion ne sont pas tous utilisés par tous les systèmes. Les bits de fanion inutilisés doivent être mis à zéro par les sources initiales et ignorés par l'équipement de réception.

6.16.3 Groupes binaires

Huit groupes binaires de 4 bits sont définis au § 5.4. Le bit de plus petit rang numérique de chaque groupe correspond au bit de poids le plus faible de ce groupe. Les positions de ces bits sont indiquées dans le Tableau 7.

6.16.4 Fanion de marque de trame

La position de ce fanion est indiquée dans le Tableau 8.

6.16.4.1 Système NTSC 525/59,94

L'identification de trame doit être enregistrée de la façon suivante: un «0» représente la trame 1 et la trame couleur I ou III. Un «1» représente la trame 2 ou la trame couleur II ou IV. Les trames couleur I à IV sont définies dans la Norme SMPTE 170M-2004.

TABLEAU 6

Positions binaires de l'adresse temporelle VITC

Bit	Définition
2-5	Unités d'images
12-13	Dizaines d'images
22-25	Unités de secondes
32-34	Dizaines de secondes
42-45	Unités de minutes
52-54	Dizaines de minutes
62-65	Unités d'heures
72-73	Dizaines d'heures

TABLEAU 7

Bits du groupe binaire VITC

Bit	Définition
6-9	Premier groupe binaire
16-19	Deuxième groupe binaire
26-29	Troisième groupe binaire
36-39	Quatrième groupe binaire
46-49	Cinquième groupe binaire
56-59	Sixième groupe binaire
66-69	Septième groupe binaire
76-79	Huitième groupe binaire

TABLEAU 8

Positions binaires du fanion VITC

Bit à 30 images	Bit à 25 images	Définition
14	–	Fanion de saut d'image
15	15	Fanion d'image couleur
35	75	Fanion de trame
55	35	Fanion du groupe binaire BGF0
74	74	Fanion du groupe binaire BGF1
75	55	Fanion du groupe binaire BGF2

6.16.4.2 Système de télévision à 1125/60/60/1,001

L'identification de trame doit être enregistrée de la façon suivante: un «0» représente la trame 1. Un «1» représente la trame 2. La trame 1 contient les lignes 1 à 563 incluse; la trame 2 contient les lignes 564 à 1125, comme indiqué dans la Recommandation UIT-R BT.709.

6.16.4.3 Système de télévision PAL 625/50

L'identification de trame doit être enregistrée de la façon suivante: un «0» représente les trames couleur I, III, V et VII. Un «1» représente les trames couleur II, IV, VI et VIII. Les trames couleur I à VIII sont définies dans la Recommandation UIT-R BT.470 (Annexe 1).

6.16.4.4 Systèmes de télévision à balayage progressif à 50 et 60 images

L'identification d'images doit être enregistrée de la façon suivante: le fanion de trame sert à identifier des paires d'images. Un «0» représente la première image et un «1» représente la deuxième image de la paire d'images progressives.

6.16.4.5 Interfaces avec image à segmentation progressive (PsF)

Pour les interfaces dans lesquelles le signal est mis en correspondance sous la forme d'un signal PsF, le signal VITC pour une image doit être identique aux «trames» segmentées.

6.16.4.6 Bits de synchronisation

Une paire de bits de synchronisation composée d'un «1» suivi d'un «0» est insérée avant chaque groupe de huit bits de données. Les bits 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 et 80 sont codés sur «1»; les bits 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71 et 81 sont codés sur «0».

6.16.4.7 Code CRC

Huit bits, de 82 à 89, sont codés à l'aide d'un code CRC pour fournir un mécanisme de détection d'erreur. Le polynôme générateur du CRC, $G(X)$, est défini comme étant $G(X) = X^8 + 1$, avec une condition initiale tout zéros.

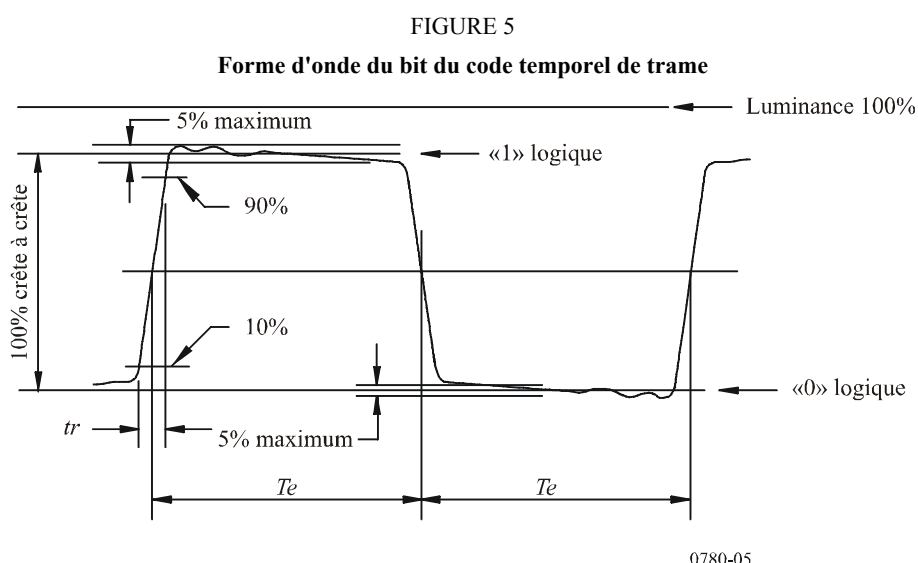
Le polynôme générateur doit être appliqué à tous les bits compris entre 0 et 81 inclus. Le reste est codé sur les bits 82 à 89, comme indiqué dans le Tableau 9. Si on applique le polynôme générateur aux bits de données reçues 0 à 89 inclus, on obtient un reste «tout zéros» en l'absence d'erreur.

TABLEAU 9
Positions binaires CRC

Bit	Bit du code CRC
82	X ₈
83	X ₇
84	X ₆
85	X ₅
86	X ₄
87	X ₃
88	X ₂
89	X ₁

6.17 Méthode de modulation

Le signal NRZ non modulé est comprimé dans le temps et inséré sous forme de rafale dans l'intervalle sans suppression d'une ligne de télévision choisie dans l'intervalle vertical (voir la Fig. 5).



Etant donné qu'un code NRZ ne possède pas de référence autosynchronisée, le signal doit être échantillonné à intervalles réguliers sur la base de la synchronisation connue de la cellule binaire. La période de l'échantillon peut être ajustée à toute transition disponible de 1 à 0 ou de 0 à 1.

6.18 Synchronisation des bits et caractéristiques de la forme d'onde

Les caractéristiques de la forme d'onde du signal VITC sont présentées dans la Fig. 5.

Chaque bit du mot de code doit avoir une période uniforme, T_e , par rapport à la fréquence de ligne horizontale, F_h , selon la formule suivante:

$$T_e = 1/(115 \times F_h) \pm 2\%$$

Dans les systèmes de télévision 1125/60, si l'horloge de référence est utilisée pour générer la synchronisation des bits, T_e sera égal à 19 fois cette horloge, comme indiqué dans la Recommandation UIT-R BT.709.

6.18.1 Niveau logique

Les gammes de tolérances indiquées pour les états de «1» logique et de «0» logique sont présentées dans le Tableau 10.

TABLEAU 10
Gammes de niveaux logiques VITC

Système de télévision	Un logique	Zéro logique
525/59,94	70--90 IRE	0--10 IRE
1125	500--600 mV	0--25 mV
625/50	500--600 mV	0--25 mV

6.18.2 Temps de montée et de descente

Les temps de montée et de descente, t_r , du code seront de 200 ns \pm 50 ns pour les systèmes de télévision 525/59,94 et 625/50 et de 100 ns \pm 25 ns pour les systèmes de télévision 1125. Ils sont mesurés entre les points d'amplitude 10% et 90% sur la forme d'onde.

6.18.3 Distorsion d'amplitude

Les distorsions d'amplitude telles que la suroscillation, la sous-oscillation et l'inclinaison doivent être limitées à 5% de l'amplitude crête à crête de la forme d'onde du code.

6.19 Synchronisation du mot de code par rapport au signal de synchronisation de ligne

Le repère temporel pour le code VITC est le point à mi-amplitude du front avant du bit 0 du mot de code VITC de 90 bits.

6.19.1 Système de télévision 525/59,94

Le point à mi-amplitude du front avant du bit 0 doit apparaître au plus tôt 10,0 μ s après le point à mi-amplitude du front avant de l'impulsion de synchronisation de ligne. Le point à mi-amplitude du front arrière du bit 89 (1 logique) doit apparaître au plus tard 2,1 μ s avant le point à mi-amplitude du front avant de l'impulsion de synchronisation de ligne suivante.

6.19.2 Système de télévision 1125/60

Le point à mi-amplitude du front avant du bit 0 doit apparaître au plus tôt 2,7 μ s (200 périodes d'horloge de référence) après le point milieu de la transition de synchronisation de ligne. Le point à mi-amplitude du front arrière du bit 89 (1 logique) doit apparaître au plus tard 1,5 μ s (111 périodes d'horloge de référence) avant le point milieu de l'impulsion de synchronisation de ligne suivante.

6.19.3 Système de télévision 625/50

Le point à mi-amplitude du front avant du bit 0 doit apparaître au plus tôt 11,2 μ s après le point à mi-amplitude du front avant de l'impulsion de synchronisation de ligne. Le point à mi-amplitude du front arrière du bit 89 (1 logique) doit apparaître au plus tard 1,9 μ s avant le point à mi-amplitude du front avant de l'impulsion de synchronisation de ligne suivante.

6.20 Emplacement du signal de code d'adresse dans l'intervalle vertical

Le mot de code VITC doit être inséré sur la ou les mêmes lignes dans toutes les trames pour un enregistrement donné. Les numéros de ligne indiqués entre parenthèses correspondent à la ligne équivalente dans la trame deux.

6.20.1 Système de télévision 525/59,94

Le code d'adresse doit être inséré sur la ligne 14(277) et, à titre facultatif, sur la ligne 16(279).

6.20.2 Système de télévision 1125/60

Le code d'adresse pour les signaux entrelacés ne doit pas être inséré avant la ligne 8(570) ou après la ligne 19(582). Dans le cas de systèmes à balayage progressif, le code d'adresse ne doit pas être inséré avant la ligne 8 ou après la ligne 40.

6.20.3 Système de télévision 625/50

Il est recommandé de placer le mot de code VITC sur les lignes de télévision 19(332) et 21(334). Lorsque la ligne 21 sert à transmettre des légendes et sous-titres, le code VITC doit être positionné uniquement sur les lignes 18(331) et 20(333).

Le code d'adresse peut être inséré sur plusieurs lignes de l'intervalle vertical, à condition que toutes les lignes contiennent les mêmes données d'adresse temporelle, de saut d'image et d'image couleur.

7 Relations entre les codes LTC et VITC

7.1 Données d'adresse temporelle

En raison de la relation temporelle relative entre les deux méthodes de modulation du code temporel, il n'est pas possible d'échanger directement des bits d'adresse temporelle en temps réel. Afin de générer un LTC à partir d'un VITC, ou inversement, l'adresse temporelle d'une image est incrémentée de un et est utilisée comme adresse temporelle de l'image suivante.

Cette méthode produira une correspondance 1 à 1 entre les bits d'adresse temporelle et de fanion du LTC et du VITC, tant que la séquence de comptage est continue et ascendante. Des discontinuités se produiront vers le deuxième code temporel après une image de retard.

7.2 Données de groupe binaire

Lors du transfert de données d'un groupe binaire, on peut appliquer une compensation par anticipation, analogue à celle qui est utilisée dans le transfert de données d'adresse temporelle, si la nature du format de données du groupe binaire est prévisible. Si tel n'est pas le cas, aucune mise à jour ne doit être appliquée aux données et le transfert aboutira à une latence d'une ou deux images.

Pour transférer des données d'un groupe binaire entre le LTC et le VITC, il convient de suivre les directives ci-après:

7.2.1 Transfert de données de groupe binaire du VITC vers le LTC

Les bits de données de groupe binaire et de fanion provenant de la première ligne de la trame 1 du code temporel de trame doivent être transférés vers les bits correspondants du code temporel linéaire de l'image suivante.

7.2.2 Transfert de données de groupe binaire du LTC vers le VITC

Les bits de données de groupe binaire et de fanion provenant du LTC doivent être transférés vers les bits correspondant du VITC de l'image suivante.

Si le format de données du groupe binaire identifié par les bits de fanion du groupe binaire prend en charge l'indépendance de ligne ou de trame, les données du groupe binaire et les fanions des lignes restantes du VITC pour cette image doivent être mis à zéro. Si le format de données du groupe binaire est redondant, les lignes redondantes de l'image doivent contenir des données identiques.

7.3 Comparaison entre les mots de code VITC et LTC

Le Tableau 11 récapitule la correspondance entre les bits des mots de code VITC et LTC pour les systèmes à 60, 50, 30, 25 et 24 images.

TABLEAU 11

Récapitulatif des définitions des bits de mots de code VITC et LTC

N° de bit VITC	Valeur (poids)	Affectation commune	N° de bit LTC	30 images/ 60 trames 60 images	25 images/ 50 trames 50 images	24 images/ 48 trames
0	1	Bits de synchronisation VITC				
1	0					
2	(1)	Unités d'images	0			
3	(2)		1			
4	(4)		2			
5	(8)		3			
6	(LSB)	Premier groupe binaire	4			
7			5			
8			6			
9	(MSB)		7			
10	1	Bits de synchronisation VITC				
11	0					
12	(10)	Dizaines d'images	8			
13	(20)		9			
14	Fanion	Fanion	10	Fanion de saut d'image	Bit non utilisé	Bit non utilisé
15	Fanion	Fanion	11	Fanion d'image couleur	Fanion d'image couleur	Bit non utilisé
16	(LSB)	Deuxième groupe binaire	12			
17			13			
18			14			
19	(MSB)		15			
20	1	Bits de synchronisation VITC				
21	0					
22	(1)	Unités de secondes	16			
23	(2)		17			
24	(4)		18			
25	(8)		19			
26	(LSB)		Troisième groupe binaire	20		
27		21				
28		22				
29	(MSB)	23				
30	1	Bits de synchronisation VITC				
31	0					
32	(10)	Dizaines de secondes	24			
33	(20)		25			
34	(40)		26			

TABLEAU 11 (*fin*)

N° de bit VITC	Valeur (poids)	Affectation commune	N° de bit LTC	30 images/ 60 trames 60 images	25 images/ 50 trames 50 images	24 images/ 48 trames
35	Fanion	Fanion	27	Bit de trame/polarité LTC	Fanion du groupe binaire 0	Bit de trame/polarité LTC
36	(LSB)	Quatrième groupe binaire	28			
37			29			
38			30			
39	(MSB)		31			
40	1	Bits de synchronisation VITC				
41	0					
42	(1)	Unités de minutes	32			
43	(2)		33			
44	(4)		34			
45	(8)		35			
46	(LSB)	Cinquième groupe binaire	36			
47			37			
48			38			
49	(MSB)		39			
50	1	Bits de synchronisation VITC				
51	0					
52	(10)	Dizaines de minutes	40			
53	(20)		41			
54	(40)		42			
55	Fanion	Fanion	43	Fanion de groupe binaire 0	Fanion de groupe binaire 2	Fanion de groupe binaire 0
56	(LSB)	Sixième groupe binaire	44			
57			45			
58			46			
59	(MSB)		47			
60	1	Bits de synchronisation VITC				
61	0					
62	(1)	Unités d'heures	48			
63	(2)		49			
64	(4)		50			
65	(8)		51			
66	(LSB)	Septième groupe binaire	52			
67			53			
68			54			
69	(MSB)		55			
70	1	Bits de synchronisation VITC				
71	0					
72	(10)	Dizaines d'heures	56			
73	(20)		57			
74	Fanion	Fanion	58	Fanion de goupe binaire 1	Fanion de goupe binaire 1	Fanion de goupe binaire 1
75	Fanion	Fanion	59	Fanion de goupe binaire 2	Bit de trame/polarité LTC	Fanion de goupe binaire 2
76	(LSB)	Huitième groupe binaire	60			
77			61			
78			62			
79	(MSB)		63			
80	1	Bits de synchronisation VITC				
81	0					
82-89		Code CRC VITC				
		Mot de synchronisation LTC	64-79			

8 Code temporel de trame numérique (D-VITC)

8.1 Définition du signal

Le code D-VITC est une représentation de données numériques sur 8 ou 10 bits du signal analogique à bande limitée correspondant au VITC.

Un code D-VITC à 8 bits doit être transporté dans les 8 bits de poids le plus fort des définitions de signal des Recommandations UIT-R BT.601 et BT.709.

Des interprétations à 10 et 8 bits des valeurs sont indiquées dans la présente norme, mais l'expression à 10 bits est recommandée. Pour les mises en œuvre à 12 bits, on utilisera uniquement les 10 bits de poids le plus fort sur une interface.

8.2 Assignment de données

Les 90 bits d'information du code VITC sont acheminés par 675 échantillons de luminance consécutifs. Chaque bit D-VITC est donc représenté par 7,5 échantillons de luminance.

8.3 Transitions

La forme des transitions entre les bits D-VITC est définie par les valeurs assignées aux échantillons de luminance dans la région de la transition. Dans certains cas, le nombre d'échantillons de luminance sélectionné peut être un multiple d'entier impair de la moitié du nombre total de bits. Si tel est le cas, il est nécessaire de définir deux ensembles de données de transition distincts (voir la Fig. 6). Lorsqu'elles se situent dans le domaine analogique, les transitions obtenues constituent une approximation proche d'un cosinus surélevé.

9 Données numériques

On trouvera dans les lignes qui suivent les expressions à 10 bits recommandées. Les valeurs équivalentes pour les représentations à 8 bits sont indiquées entre parenthèses.

9.1 La valeur des données associées à un état binaire 1 dans le code D-VITC doit être 300_h (C0_h).

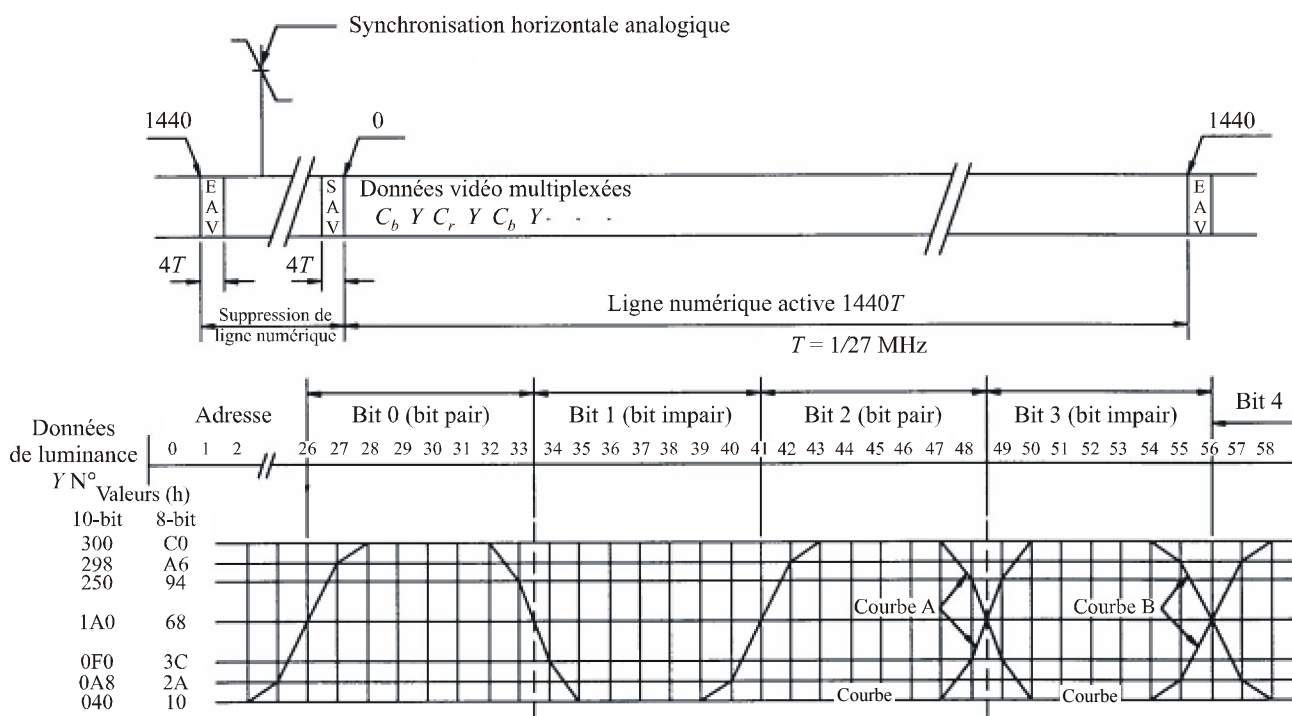
9.2 La valeur des données associées à un état binaire 0 dans le code D-VITC doit être 040_h (10_h).

9.3 Les valeurs des données de tous les échantillons de luminance de la période de ligne active qui ne sont pas utilisées pour former le code D-VITC doivent être fixées à 040_h (10_h).

9.4 Les valeurs des données de tous les échantillons de chrominance de la période de ligne active doivent être fixées à 200_h (80_h).

FIGURE 6

Illustration pour information d'un nombre non entier d'échantillons de luminance (systèmes 525)



Courbe A: transition entre bit pair et bit impair
 Courbe B: transition entre bit impair et bit pair

0780-06

10 Lignes d'insertion

Le code D-VITC doit être inséré sur des interfaces et enregistrements comme indiqué ci-dessous:

Pour les systèmes à 525 lignes/60 trames, le code D-VITC doit être inséré sur les lignes 14 et 277.

Pour les systèmes à 625 lignes/50 trames, le code D-VITC doit être inséré sur les lignes 19 et 332.

Appendice 1 à l'Annexe 1

Bibliographie

- ISO/IEC [1991] Norme ISO/CEI 646, Information Technology – ISO 7-Bit Coded Character Set for Information Interchange.
- ISO/IEC [1994] Norme ISO/CEI 2022, Cor.1(1999), Information Technology – Character Code Structure and Extension Techniques.

Appendice 2 à l'Annexe 1

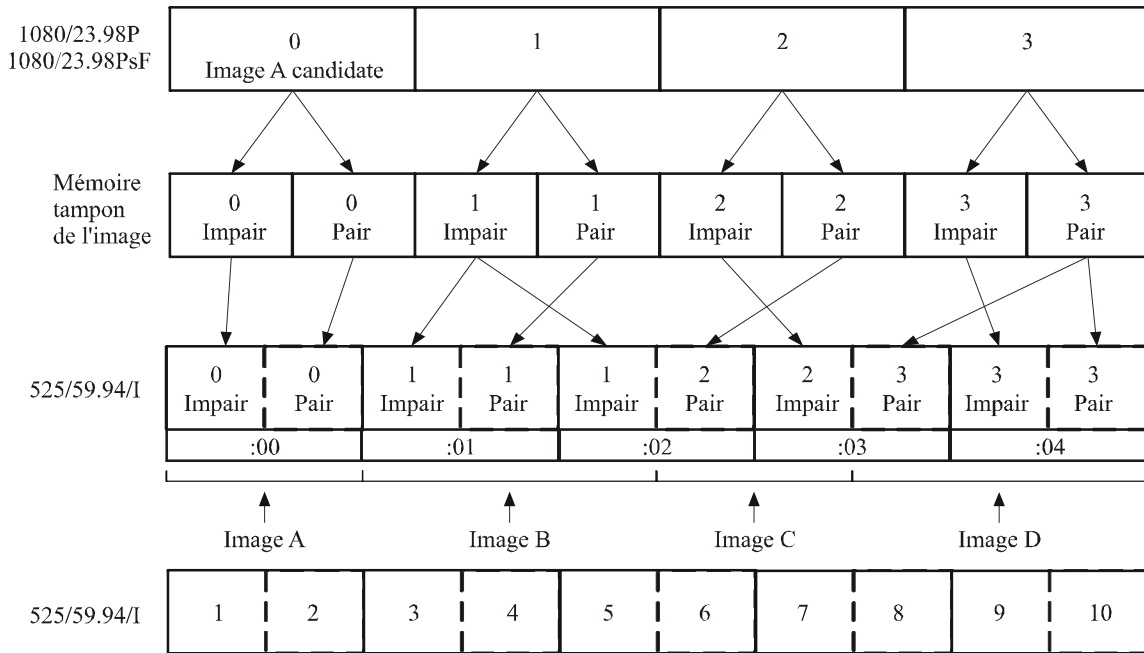
Conversion des codes temporels lors de la conversion vidéo à partir de systèmes de télévision à 24 images/s (pour information)

Lors de la conversion de systèmes vidéo à 24 images/s en systèmes vidéo à 25 ou 30 images/s par reproduction périodique de trames/d'images vidéo, l'équipement de conversion insère des trames/images supplémentaires de certaines des images. En outre, il doit y avoir conversion du code temporel entrant pour passer d'une fréquence nominale de 24 images/s à 25 images/s ou 30 images/s. Dans les autres cas, le signal d'origine est reproduit à une fréquence plus rapide que l'acquisition.

1 Conversion de systèmes vidéo à 23,98 images/s en systèmes vidéo à 59,94 images/s

Afin de passer de manière déterministe de formats à 24 images/s à des formats à 30 images/s, il est recommandé de convertir les images vidéo de séquences haute définition portant le numéro zéro d'image de code temporel en une image A, comme indiqué dans la Fig. 7. Ces images sont appelées images A candidates. Les images A sont alignées sur la trame identifiée par l'impulsion de trame 1 de la séquence de 10 trames comme indiqué dans la Fig. 7. En conséquence, les numéros d'images haute définition suivantes qui sont divisibles par 4 deviendront aussi des images A. Comme indiqué dans la section 6 de la présente Recommandation, il convient d'utiliser le mode de comptage sans saut d'image pour 30 images pour le code temporel du programme ayant subi la conversion. Il est recommandé que l'image candidate A portant le numéro zéro obtienne le numéro d'image zéro sur la vidéo ayant subi la conversion, afin que les images A ultérieures de la vidéo ayant fait l'objet de la conversion portent des numéros d'image de code temporel divisibles par 5.

FIGURE 7
 Conversion de systèmes vidéo à 23,98 images/s
 en systèmes vidéo à 525/59,94/I



0780-07

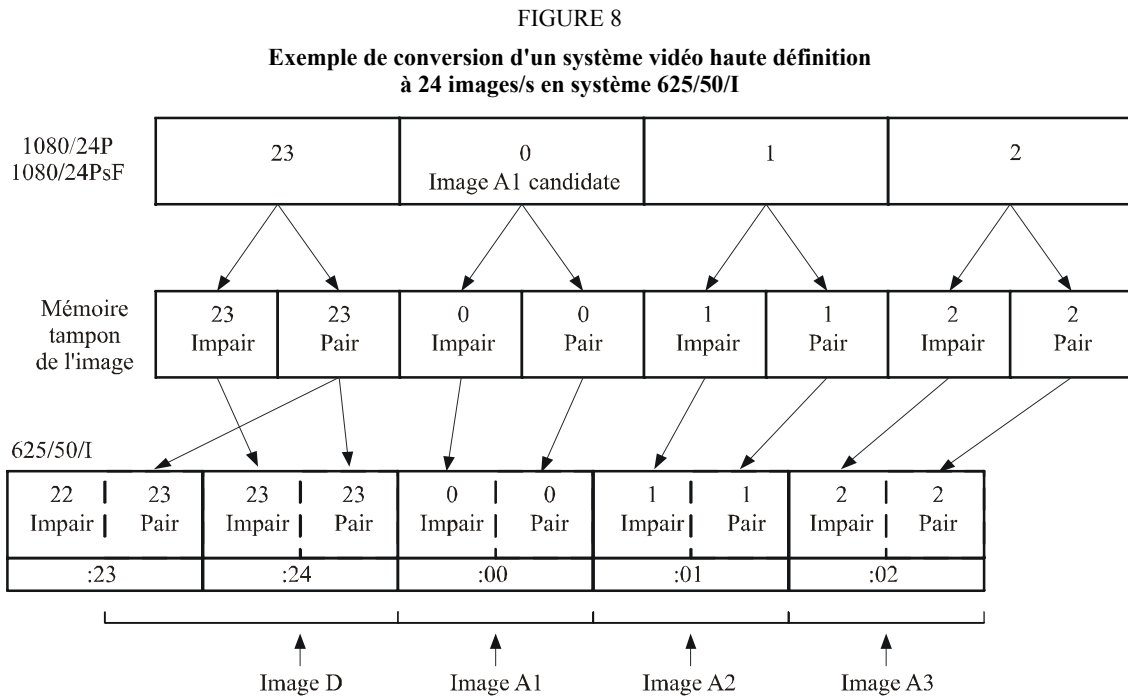
Etant donné que l'équipement de conversion peut générer des retards, il se peut que la synchronisation verticale au début d'une image A ne puisse être alignée sur la synchronisation verticale au début d'une image A candidate. Toutefois, la synchronisation verticale au début de l'image A (ligne 4 pour les systèmes 525) doit être alignée sur la synchronisation verticale au début de l'une des images d'entrée (ligne 1).

2 Conversion des systèmes vidéo à 24 images/s en systèmes vidéo à 25 images/s

Pour certaines applications relatives au montage, il peut être nécessaire d'effectuer une conversion dite «pull-down» à 11(2):3 entre systèmes fonctionnant à 24 et 25 images/s.

NOTE – En raison de la visibilité de défauts temporels de l'image, ce procédé n'est pas recommandé pour les programmes destinés à la diffusion.

Afin de passer de manière déterministe de formats à 24 images/s à des formats à 25 images/s, il est recommandé de convertir les images vidéo des programmes haute définition à 24 images/s portant le numéro zéro d'image de code temporel à la première image A ou à la séquence «pull-down» de l'image 24:25 comme indiqué dans la Fig. 8. Ces images sont appelées images A1 candidates. En conséquence, chaque image haute définition à 24 images/s portant le numéro zéro deviendra une image A au début du cycle «pull-down» 24:25. L'image A1 ayant fait l'objet de la conversion devrait également porter le numéro d'image zéro du second code temporel.



Etant donné que l'équipement de conversion peut générer des retards, il se peut que la synchronisation verticale au début d'une image A1 ne puisse être alignée sur la synchronisation verticale au début d'une image A1 candidate. Toutefois, la synchronisation verticale au début de l'image A1 (ligne 1 pour les systèmes 625) doit être alignée sur la synchronisation verticale au début de l'une des images d'entrée (ligne 1).

Appendice 3 à l'Annexe 1

Conversion de numérique à analogique (N/A) et d'analogique à numérique (A/N)

Lorsque le code D-VITC est décodé et fait l'objet d'une conversion N/A, le signal analogique obtenu risque de s'écarter des valeurs nominales indiquées dans la présente Recommandation.

Lorsqu'un signal analogique (VITC) fait l'objet d'une conversion A/N, les ingénieurs d'études doivent savoir qu'il peut y avoir des différences par rapport aux valeurs numériques définies.