

# UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

**Recommandation UIT-R BT.1366-3**  
(07/2018)

**Définitions de formats de code temporel et  
transport dans l'espace de données  
auxiliaires d'une interface de télévision  
numérique conforme aux Recommandations  
UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120  
et UIT-R BT.2077**

**Série BT**  
**Service de radiodiffusion télévisuelle**



## Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

## Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans l'Annexe 1 de la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

### Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
<b>BO</b>	Diffusion par satellite
<b>BR</b>	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
<b>BS</b>	Service de radiodiffusion sonore
<b>BT</b>	<b>Service de radiodiffusion télévisuelle</b>
<b>F</b>	Service fixe
<b>M</b>	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
<b>P</b>	Propagation des ondes radioélectriques
<b>RA</b>	Radio astronomie
<b>RS</b>	Systèmes de télédétection
<b>S</b>	Service fixe par satellite
<b>SA</b>	Applications spatiales et météorologie
<b>SF</b>	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
<b>SM</b>	Gestion du spectre
<b>SNG</b>	Reportage d'actualités par satellite
<b>TF</b>	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
<b>V</b>	Vocabulaire et sujets associés

*Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.*

Publication électronique  
Genève, 2018

© UIT 2018

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## RECOMMANDATION UIT-R BT.1366-3\*

**Définitions de formats de code temporel et transport dans l'espace de données auxiliaires d'une interface de télévision numérique conforme aux Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120 et UIT-R BT.2077**

(Question UIT-R 42/6)

(1998-2007-2008-2018)

**Champ d'application**

La Partie 1 de 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 § 5 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 code temporel linéaire (LTC) et la méthode de modulation permettant d'insérer le code temporel dans l'intervalle vertical d'un signal de télévision.

La Partie 2 de 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 Partie 1 dans des interfaces numériques série à 8 ou à 10 bits conformes aux Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120 et UIT-R BT.2077.

La Partie 3 de la présente Recommandation définit les formats de code temporel pour des valeurs du compteur d'images de 72, 96, 100 et 120 ainsi que pour une valeur du compteur d'images de 120 avec compensation par saut d'image, communément appelées fréquences d'image élevées (HFR). Cette partie définit par ailleurs un format de transmission pour le transport du code temporel et du compteur d'images dans l'espace de données auxiliaires des interfaces numériques série.

**Mots clés**

Saut d'image, code temporel linéaire (LTC), données auxiliaires, fréquence d'image élevée (HFR), code temporel, super-images, éléments binaires, sous-image, code temporel auxiliaire (ATC)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que les signaux de code temporel sont couramment utilisés dans les domaines de la production et de la postproduction;
- b) que 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.709, UIT-R BT.2020 ou UIT-R BT.2100 sont couramment utilisés;
- c) qu'une interface numérique série conforme aux Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120 et UIT-R BT.2077 a une capacité de données auxiliaires permettant d'acheminer des signaux de données auxiliaires supplémentaires;

---

\* Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Toutefois, celle-ci peut contenir des dispositions obligatoires (par exemple pour garantir l'interopérabilité ou l'applicabilité) et on considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions obligatoires 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 pas qu'il est obligatoire de respecter totalement ou en partie la présente Recommandation.

- d) que le multiplexage des signaux de données auxiliaires dans l'interface numérique série peut offrir des avantages 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 le 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 avec une fréquence d'image supérieure à 30 Hz nécessite l'utilisation de paquets de données auxiliaires de code temporel;
- i) que la production d'images avec des fréquences d'image supérieures à 60 Hz nécessite qu'un code temporel étendu soit mappé dans les paquets de code temporel auxiliaire (ATC),

*recommande*

- 1 que, lorsque le code temporel est nécessaire pour la production et les applications connexes utilisant des fréquences d'image allant jusqu'à 60 Hz, les paramètres de code temporel définis dans la Partie 1 de la présente Recommandation soient utilisés;
- 2 que, lorsque les données auxiliaires de code temporel sont nécessaires pour la production et les applications connexes utilisant des fréquences d'image allant jusqu'à 60 Hz, le format du signal de données auxiliaires décrit dans la Partie 2 de la présente Recommandation soit utilisé pour les interfaces définies dans les Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120 et UIT-R BT.2077;
- 3 que, lorsque le code temporel et les données auxiliaires associées sont nécessaires pour la production et les applications connexes utilisant des fréquences d'image supérieures à 60 Hz, le code temporel et le format du signal de données auxiliaires correspondant définis dans la Partie 3 de la présente Recommandation soient utilisés pour les interfaces définies dans la Recommandation UIT-R BT.2077.

### **Aperçu général**

La Partie 1 de la présente Recommandation remplace la Recommandation UIT-R BR.780. Elle fournit des renseignements mis à jour concernant les pratiques actuelles (2018) qui, dans certains cas, ne prennent pas en charge toutes les options définies à l'origine dans la Recommandation UIT-R BR.780. En outre, la prise en charge des fréquences d'image supérieures à 60 Hz est définie dans la Partie 3.

Le signal du code temporel peut être nécessaire pour 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.1700 – Systèmes de télévision analogique classiques.

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.2020 – Valeurs de paramètres des systèmes de télévision à ultra haute définition pour la production et l'échange international de programmes.

Recommandation UIT-R BT.2100 – Valeurs des paramètres de l'image dans le cas de systèmes de télévision à grande plage dynamique à utiliser pour la production et l'échange international de programmes.

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

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.

Recommandation UIT-R BT.2077 – Interfaces numériques série en temps réel pour les signaux de TVUHD.

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

### **Code temporel auxiliaire (ATC, *ancillary time code*)**

Le code ATC fait référence aux paquets de données auxiliaires acheminés dans l'espace auxiliaire (V-ANC ou H-ANC) d'une interface de télévision numérique; ces paquets peuvent transporter des données de mot de code LTC ou VITC.

### **Code temporel auxiliaire pour code temporel à fréquence d'image élevée (ATC\_HFRTC, *ancillary time code for high frame rate time code*)**

Code ATC qui transporte des mots de code de codes temporels à fréquence d'image élevée, tel que défini dans la Partie 3.

### **Mot de code**

Le mot de code est constitué de l'adresse temporelle, du bit de fanion (c'est-à-dire, le fanion de saut d'image) et d'un groupe binaire pour les codes de données définis par l'utilisateur. Il est communément abrégé en "code temporel".

### **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.

### **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  $1 \times 2^0$ ,  $1 \times 2^1$ ,  $1 \times 2^2$  et  $1 \times 2^3$ , tandis que la pondération binaire d'un chiffre des dizaines serait  $10 \times 2^0$ ,  $10 \times 2^1$ ,  $10 \times 2^2$  et  $10 \times 2^3$ .

### **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  $N/1,001$  images 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:

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

**Mod**

Forme abrégée de l'opérateur modulo. L'expression « $n \equiv k \pmod{m}$ » est équivalente à: 'n' est le reste de la division de 'k' par 'm'.

## PARTIE 1

**Code temporel (jusqu'à 60 Hz)****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 dans les paragraphes ci-après.

**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 s), 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 de +86 ms (c'est-à-dire que l'adresse temporelle est en avance par rapport au temps d'horloge).

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 Recommandation UIT-R BT.1700. 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.1700. 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 représentant 1 dans le numéro de l'image;

B = valeur du bit représentant 1 dans le numéro des secondes;

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

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

E = valeur du bit représentant 2 dans le numéro des secondes;

F = valeur du bit représentant 10 dans le numéro des secondes;

| représente l'opérateur logique OU;

$\wedge$  représente l'opérateur logique OU 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 d'image 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'Annexe 2 de la Partie 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'Annexe 2 de la Partie 1.

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

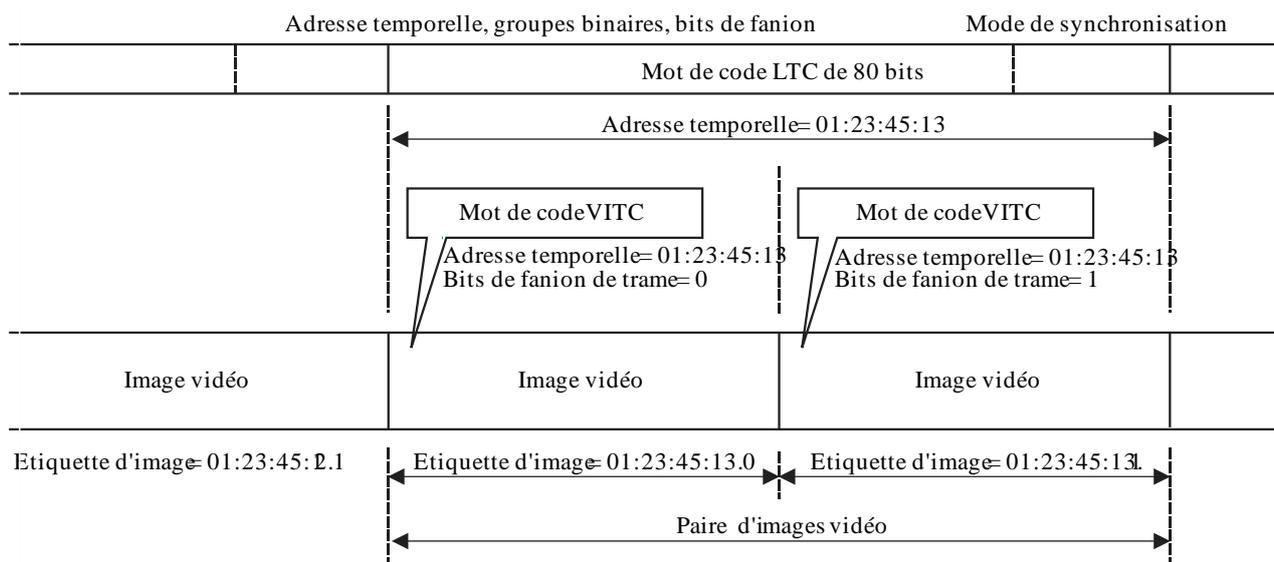
#### **4.1 Adresse temporelle d'une image**

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 Figure 1-1 illustre à titre d'exemple un étiquetage d'image pour ces systèmes.

FIGURE 1-1

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



BT.136601-01

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.

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.

## 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 dizaines d'heures 80 et 40, les dizaines de minutes 80, les dizaines de secondes 80 et les dizaines d'images 80 et 40, 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 § 6.16.4 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 1-1 récapitule les combinaisons affectées actuellement.

TABLEAU 1-1  
Affectations de fanions de groupe binaire

BGF2	BGF1	BGF0	Groupe binaire	Référence
0	0	0	Non spécifié	§ 5.5
0	0	1	Codes à 8 bits	§ 5.7
1	0	0	Réservé	
1	0	1	Réservé	
0	1	0	Non spécifié	§ 5.6
0	1	1	Réservé	§ 5.8
1	1	0	Réservé	
1	1	1	Réservé	

### **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 est réservée.

## **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. 1-1.

### **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 biphase marqué 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 1-2.

#### 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 1-4. 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 1-3.

#### 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 1-2

#### 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 1-3

#### 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 1-4

**Positions binaires de fanion LTC**

Bit de 30 images	Bit de 25 images	Bit de 24 images	Définition
10	–	–	Fanion de saut d'image
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 1-5

**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 1-4. 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.

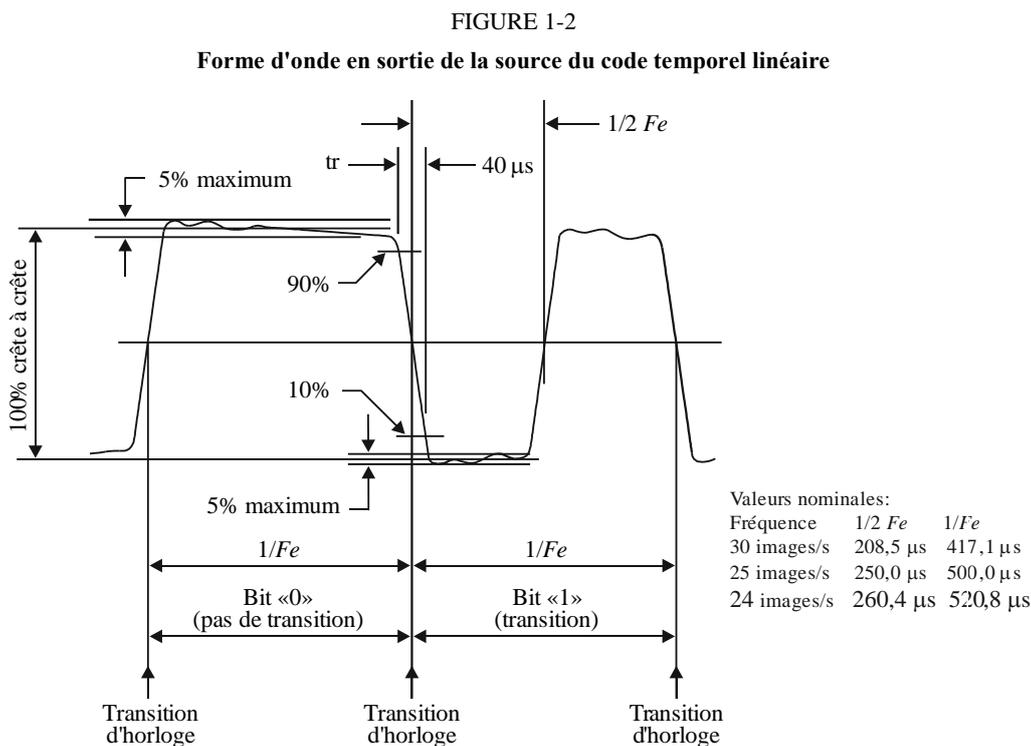
Si on veut procéder à une correction de polarité du mot de code et que le nombre de zéros logiques aux positions binaires 0 à 63 (à l'exclusion du bit de correction de polarité lui-même) est impair, le bit de correction de polarité doit être mis à «1», sinon il doit être mis à «0».

## 6.8 Méthode de modulation

Le signal NRZ non modulé est codé en biphase marqué selon les règles de codage suivantes (voir la Fig. 1-2):

- 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.



BT.1366-01-02

## 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

### 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 le format 1920 × 1080, le repère se trouve au début de la ligne 1. La tolérance est de +160/−32 μs (voir la Fig. 1-3a).

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 525/59,94 se situe au point suivant:

- Echantillon numérique 720 de la ligne 4.

Le repère pour les systèmes 1125/59,94 se situe au point suivant:

- Echantillon numérique 1920 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.1- 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. 1-3b).

### 6.12.2 Références d'un signal numérique

Le repère pour les systèmes à 25 Hz/TVDN se trouve au point suivant:

- Echantillon numérique 720 de la ligne 1.

Le repère pour les systèmes 1125/50/25 se situe au point suivant:

- Echantillon numérique 1920 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. 1-3b).

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)

Le repère numérique pour les systèmes à 23,98 Hz et 24 Hz se trouve au niveau de l'échantillon 1924 de la ligne 1.

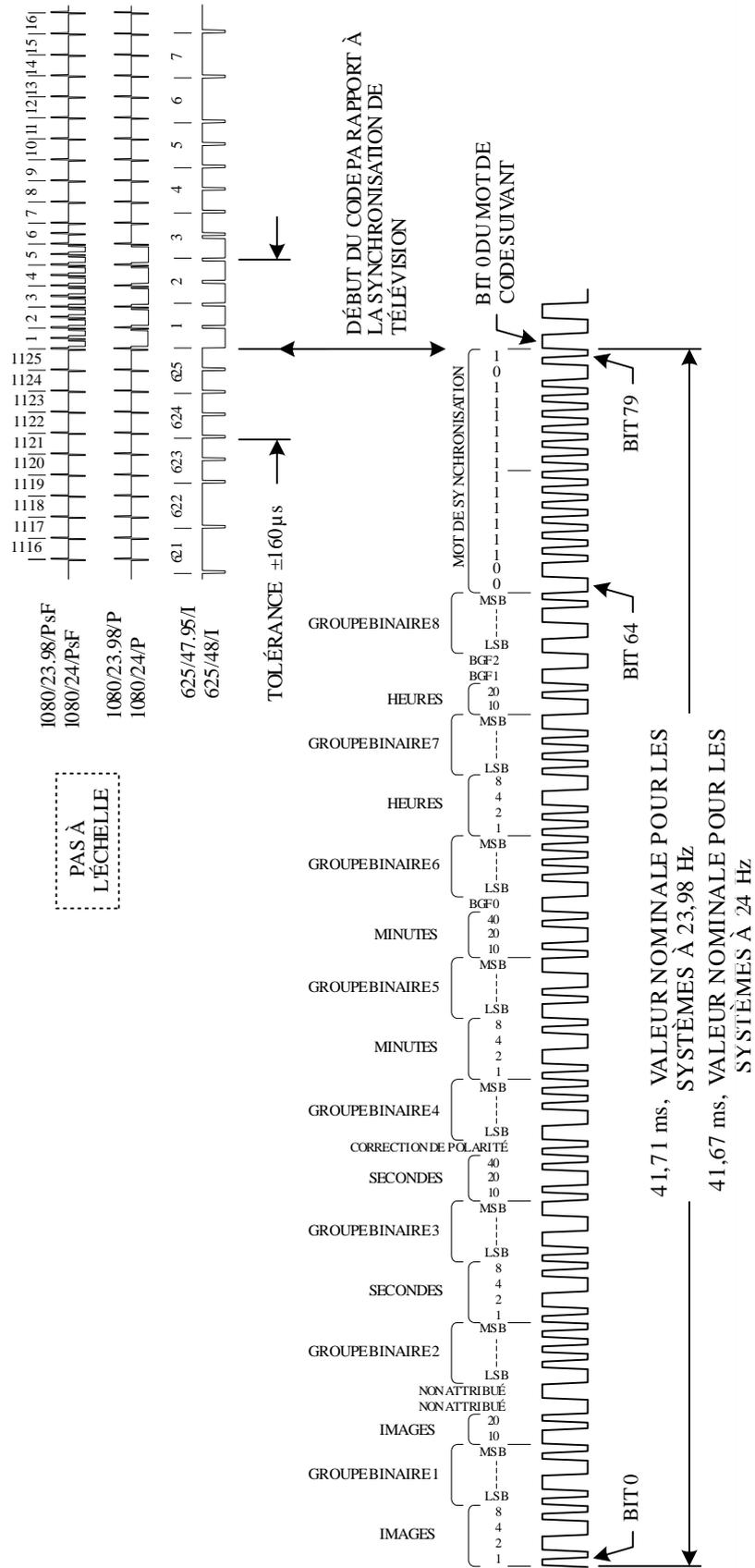
La tolérance est de −32/+160 μs (voir la Fig. 1-3c).





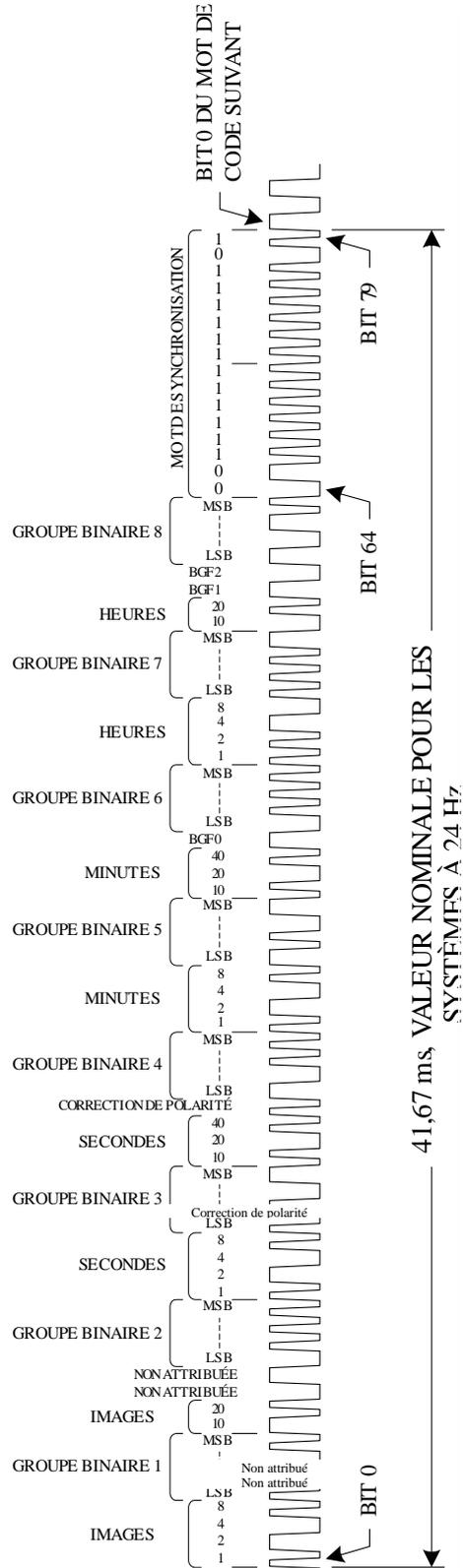
FIGURE 1-3c

Exemple de code temporel linéaire de système vidéo à 24 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.

FIGURE 1-3d  
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 $\Omega$ .

### 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 la forme d'onde.

### 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 à double terminaison 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  $\Omega$ . L'impédance de sortie d'une sortie à double terminaison ne doit pas dépasser 25  $\Omega$  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 devra toujours y avoir 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.1- 4a, 1-4b et 1-4c.

FIGURE 1-4a

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

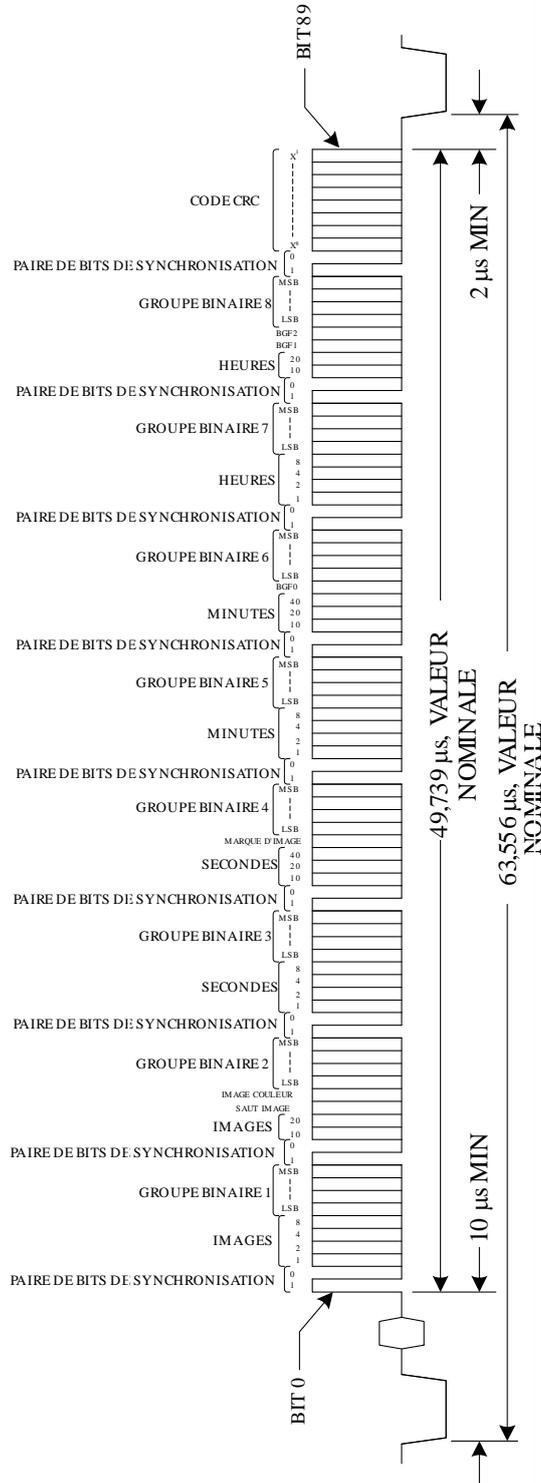


FIGURE 1-4b

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

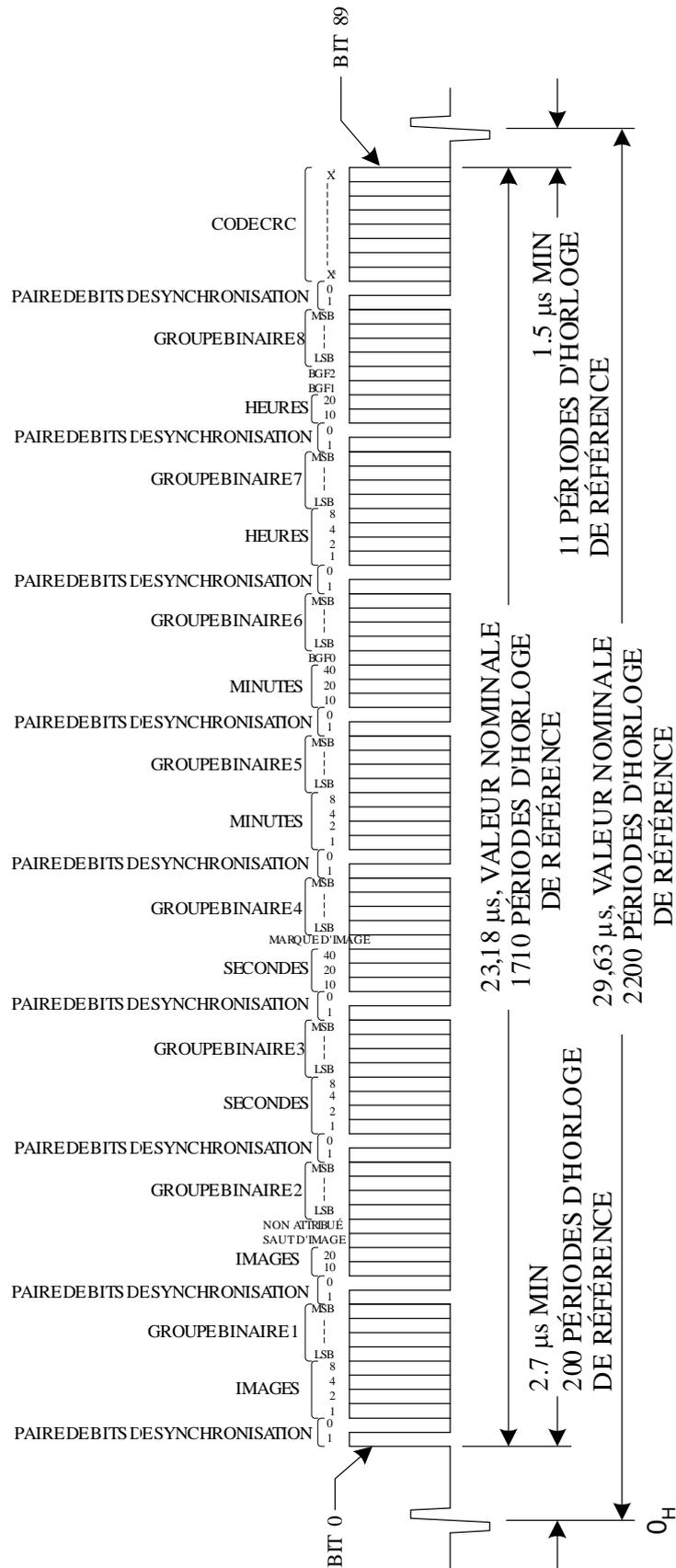
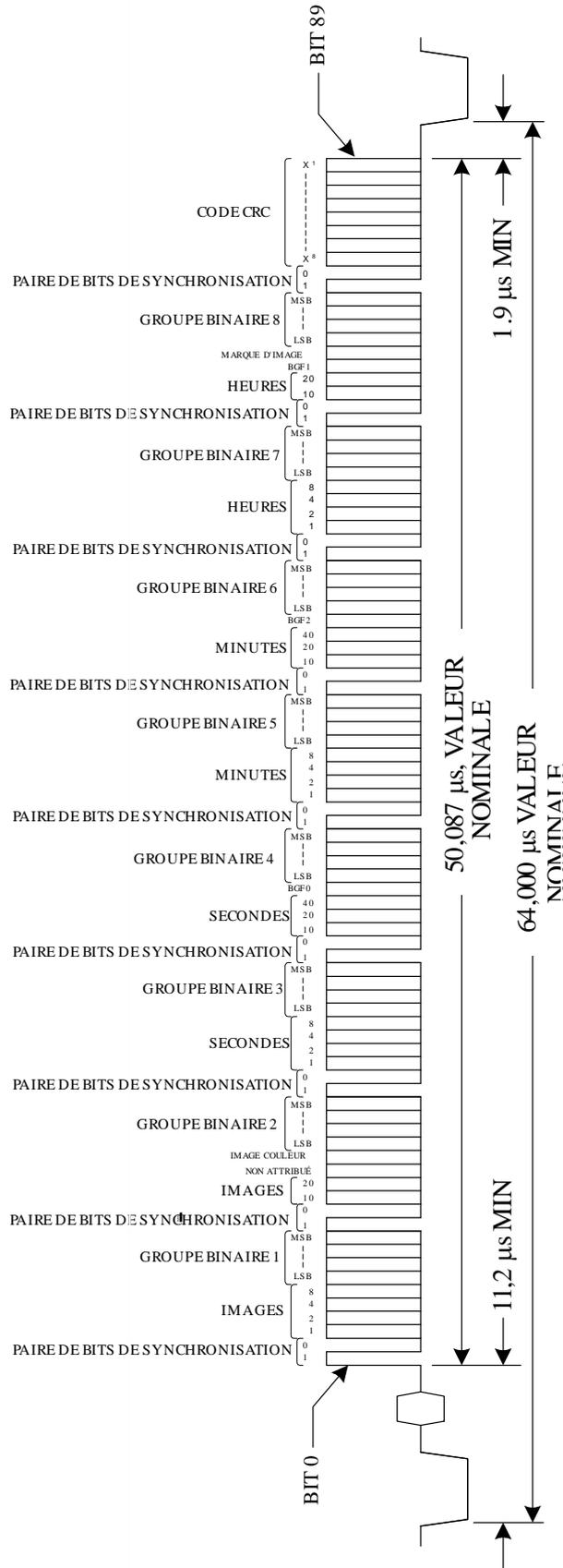


FIGURE 1-4c

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 1-6.

### 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 1-8. 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 1-7.

### 6.16.4 Fanion de marque de trame

La position de ce fanion est indiquée dans le Tableau 1-8.

#### 6.16.4.1 Système NTSC 525/59,94

L'identification de trame doit être indiquée 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 Recommandation UIT-R BT.1700.

TABLEAU 1-6

**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 1-7

**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 1-8  
Positions du bit de 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 indiquée 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 indiquée 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.1700.

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

L'identification d'images doit être indiquée 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.

#### 6.16.5 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».

#### 6.16.6 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 1-9. 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 1-9  
Positions binaires CRC

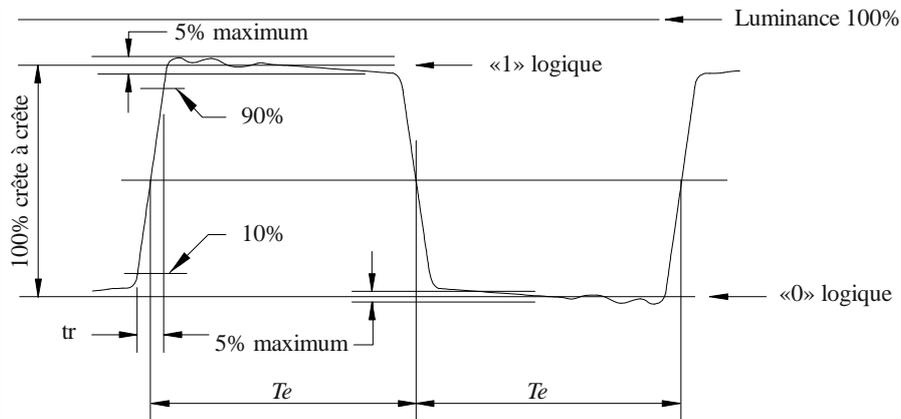
Bit	Bit du code CRC
82	X <sub>8</sub>
83	X <sub>7</sub>
84	X <sub>6</sub>
85	X <sub>5</sub>
86	X <sub>4</sub>
87	X <sub>3</sub>
88	X <sub>2</sub>
89	X <sub>1</sub>

### 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. 1-5).

FIGURE 1-5

Forme d'onde du bit du code temporel de trame



Bt.1366-01-0

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. 1-5.

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 1-10.

TABLEAU 1-10  
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 à 1125 lignes. 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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. 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 1-11 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 1-11

#### 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 1-11 (*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			

## **Annexe 1 de la Partie 1 (pour information)**

### **Bibliographie**

- ISO/CEI [1991] Norme ISO/CEI 646, Technologies de l'information – Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information.
- ISO/CEI [1994] Norme ISO/CEI 2022, Cor.1(1999), Technologies de l'information – Structure de code de caractères et techniques d'extension.

## **Annexe 2 de la Partie 1 (pour information)**

### **Conversion des codes temporels lors de la conversion vidéo à partir de systèmes de télévision à 24 images/s**

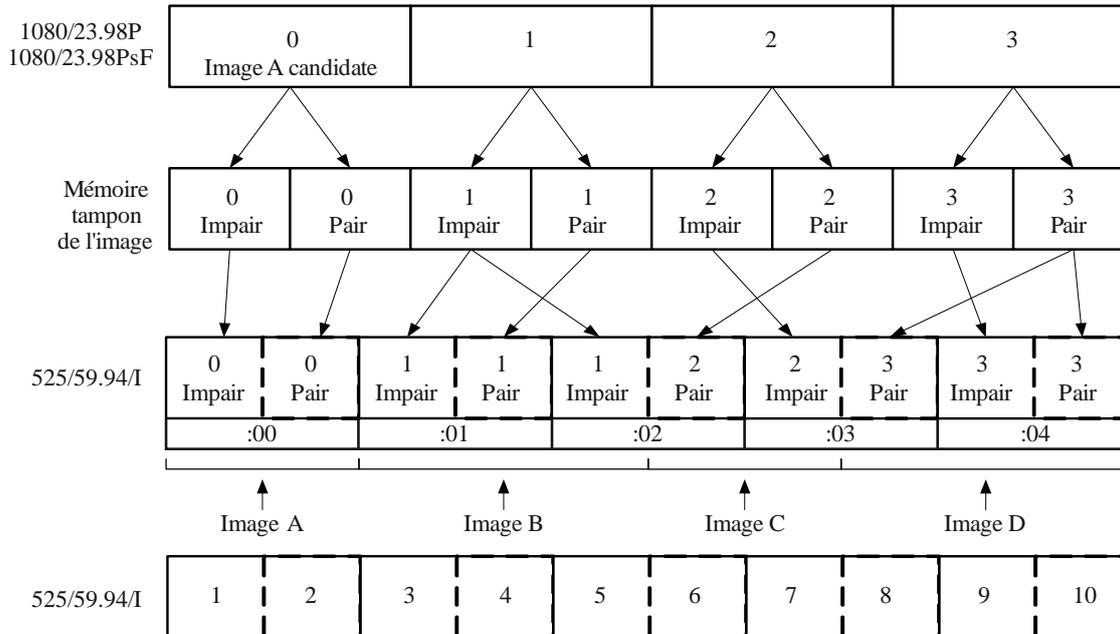
Lors de la conversion de systèmes vidéo à 24 images/s en systèmes vidéo à 25 ou 30 images/s par reproduction périodique de trames/d'images vidéo, l'équipement de conversion insère des trames/images supplémentaires de certaines des images. En outre, il doit y avoir conversion du code temporel entrant 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. 1-6. 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. 1-6. En conséquence, les numéros d'images haute définition suivantes qui sont divisibles par 4 deviendront aussi des images A. Comme indiqué dans le § 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 1-6

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



BT.1366-0106

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

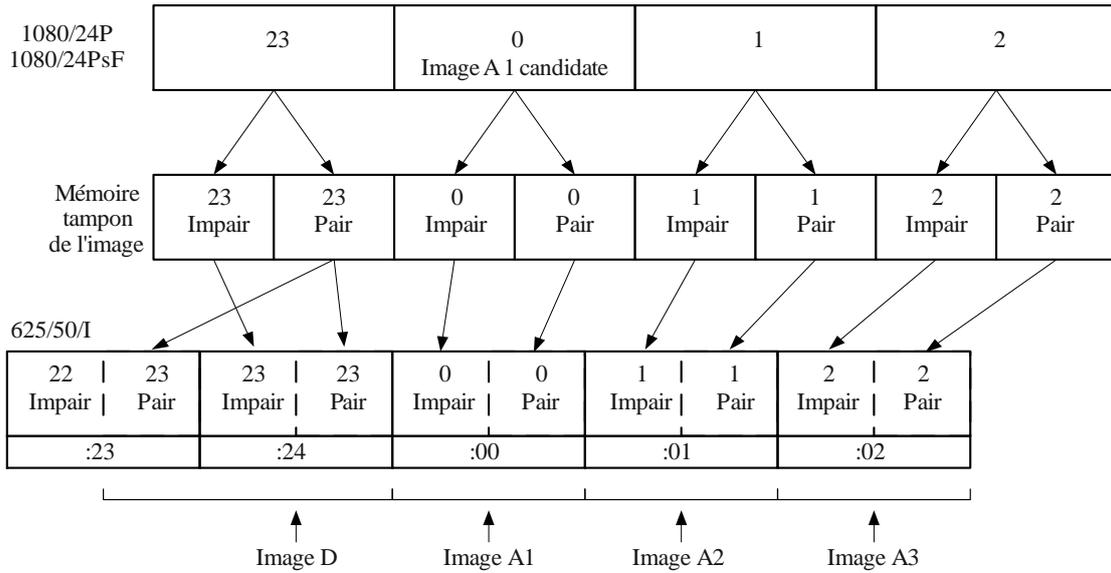
Pour certaines applications relatives au montage, il peut être nécessaire d'effectuer une conversion dite «pull-down» à 11(2):3 entre systèmes fonctionnant à 24 et 25 images/s.

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. 1-7. 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.

FIGURE 1-7

Exemple de conversion d'un système vidéo haute définition à 24 images/s en système 625/50/I



BT.1366-01-0

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).

PARTIE 2

Format des signaux de données auxiliaires de code temporel (jusqu'à 60 Hz)

1 Introduction

La présente Partie définit un format de transmission pour le transport des données de code temporel linéaire (LTC) ou de code temporel de trame (VITC), telles que définies dans la Partie 1, 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, UIT-R BT.1120 et UIT-R BT.2077.

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 train de données d'une interface numérique série. D'autres informations de temps – par exemple l'horloge en temps réel et d'autres informations définies par l'utilisateur – peuvent aussi être transportées dans le paquet de code temporel auxiliaire. L'information qui traverse effectivement l'interface est identifiée par le codage d'un élément binaire réparti.

## 2 Format du code temporel auxiliaire (ATC)<sup>1</sup>

**2.1** 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.

**2.2** 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:

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

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

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

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

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

**3.1** 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 2-1.

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 2-1 indique la correspondance entre un mot de 8 bits et un mot de 10 bits.

TABLEAU 2-1

Format des mots de données d'utilisateur

Bit de UDW <sub>10</sub> (mots de 10 bits)	Bit de UDW <sub>8</sub> (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	Systèmes à 10 bits: parité paire pour les données contenues dans les bits de 7 à 0 des UDW Systèmes à 8 bits: parité paire pour les données contenues dans les bits de 5 à 0 des UDW
b9 (MSB)	b7	10 bits: pas au bit 8, 8 bits: pas au bit 6

**3.1.1** A partir de UDW<sub>10-1</sub> et jusqu'à UDW<sub>10-16</sub>, les bits de b7 à b4 doivent contenir les informations de code temporel et les informations supplémentaires, comme indiqué dans la Partie 1.

**3.2** A partir de UDW<sub>10-1</sub> et jusqu'à UDW<sub>10-16</sub>, les bits b3 forment deux groupes d'éléments binaires répartis, DBB 1 et DBB 2 (voir le Tableau 2-3).

<sup>1</sup> 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.

**3.2.1** Le premier groupe d'éléments répartis (DBB 1) est formé par les bits 3 depuis  $UDW_{10-1}$  jusqu'à  $UDW_{10-8}$ , où  $UDW_{10-1}$  (b3) représente le bit de plus faible poids (LSB) et  $UDW_{10-8}$  (b3), le bit de plus fort poids (MSB).

**3.2.2** Le second groupe d'éléments binaires répartis (DBB 2) est formé par les bits 3 depuis  $UDW_{10-9}$  jusqu'à  $UDW_{10-16}$ , où  $UDW_{10-9}$  (b3) représente le LSB et  $UDW_{10-16}$  (b3), le MSB.

**3.3** Les bits b7 à b4 forment un groupe binaire auxiliaire sur lequel est mappé le code temporel. Les bits b4 du  $UDW_{10}$  représentent le LSB de ce groupe.

**3.4** Le Tableau 2-3 définit l'information codée dans le groupe d'éléments binaires répartis.

**3.4.1** 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 2-2.

TABLEAU 2-2  
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 trame 1 (impaire) trame 2 (paire)	VITC répété sur la ligne (N + 2) trame 1 (impaire) trame 2 (paire)	VITC sur la ligne N trame 1 (impaire) trame 2 (paire)	VITC répété sur la ligne (N + 2) 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.

**3.4.2** 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 2-2, bit b5 = 1).

**3.4.3** Les bits b7 et b6 du DBB 2 représentent des bits d'état différents du code temporel (voir le Tableau 2-3). 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 2-4.

TABLEAU 2-3

**Codage des groupes d'éléments binaires répartis**

Groupe DBB	Bit 3 de UDW	Élément binaire réparti (DBB)		Définition
		MSB	LSB	
DBB 1	UDW <sub>10-1</sub> à UDW <sub>10-8</sub>	0	0 0 0 0 0 0 0 0	Code temporel longitudinal
		0	0 0 0 0 0 0 0 1	Code temporel de trame N° 1
		0	0 0 0 0 0 0 1 0	Code temporel de trame N° 2
		0	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 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 0 à 1 1 1 1 1 1 1 1	Réservé
DBB 2	UDW <sub>10-9</sub>		b0	Sélection de ligne VITC (LSB) (Note)
	UDW <sub>10-10</sub>		b1	Sélection de ligne VITC (Note)
	UDW <sub>10-11</sub>		b2	Sélection de ligne VITC (Note)
	UDW <sub>10-12</sub>		b3	Sélection de ligne VITC (Note)
	UDW <sub>10-13</sub>		b4	Sélection de ligne VITC (MSB) (Note)
	UDW <sub>10-14</sub>		b5	Duplication de ligne VITC (Note)
	UDW <sub>10-15</sub>		b6	Validité du code temporel
	UDW <sub>10-16</sub>		b7	Bit de traitement (des bits d'utilisateur)

NOTE 1 – Ces bits ne sont pas utilisés dans les interfaces qui sont conformes aux dispositions des Recommandations UIT-R BT.1120 et UIT-R BT.2077 et sont mis à 0 logique.

**3.5** Le Tableau 2-5 indique le mappage des données du code temporel dans les UDW 1 à UDW 16 du paquet de données du code temporel auxiliaire.

TABLEAU 2-4

**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 2-5

**Mappage des données de code temporel sur les mots UDW**

UDW	Bit de code temporel	Définitions des codes temporels (selon la Partie 1)	
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

TABLEAU 2-5 (*fin*)

UDW		Bit de code temporel	Définitions des codes temporels (selon la Partie 1)
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
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, conformément à la Partie 1, est insérée dans les positions correspondantes du Tableau 2-5 désignées par «fanion».

#### 4 Transmission des paquets de code temporel auxiliaire (ATC)

4.1 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.

**4.2** 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.

**4.2.1** 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.

## 5 Position des paquets de code temporel auxiliaire

**5.1** 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, en aval du point de commutation de l'interface. L'information ATC doit correspondre directement à l'information en aval du point de commutation.

**5.1.1** Pour les systèmes conformes à la Recommandation UIT-R BT.1120, les points indiqués dans le Tableau 2-6 devraient être considérés comme les positions préférées pour l'insertion du code ATC. Les paquets ATC doivent être insérés dans le canal Y de l'interface.

TABLEAU 2-6

### Position préférées pour l'insertion dans les signaux de TVHD

Type de code temporel	Position pour le multiplexage dans les systèmes à entrelacement et PsF à 1125 lignes	Position pour le multiplexage dans les systèmes progressifs 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	-
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

**5.1.2** 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.

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

**5.1.4** Lorsque les interfaces à plusieurs liaisons de la Recommandation UIT-R BT.2077 sont utilisées, les positions des paquets de code temporel intégrés dans chaque liaison sont les mêmes que pour les systèmes progressifs à 1125 lignes.

**5.2** 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.

**5.3** 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 Partie 1. Ce fanion se situe dans le groupe binaire auxiliaire du mot ATC (voir le Tableau 2-5). Ce même fanion est utilisé pour identifier une séquence de deux images lorsque la fréquence d'image est supérieure à 30 Hz.

PARTIE 3

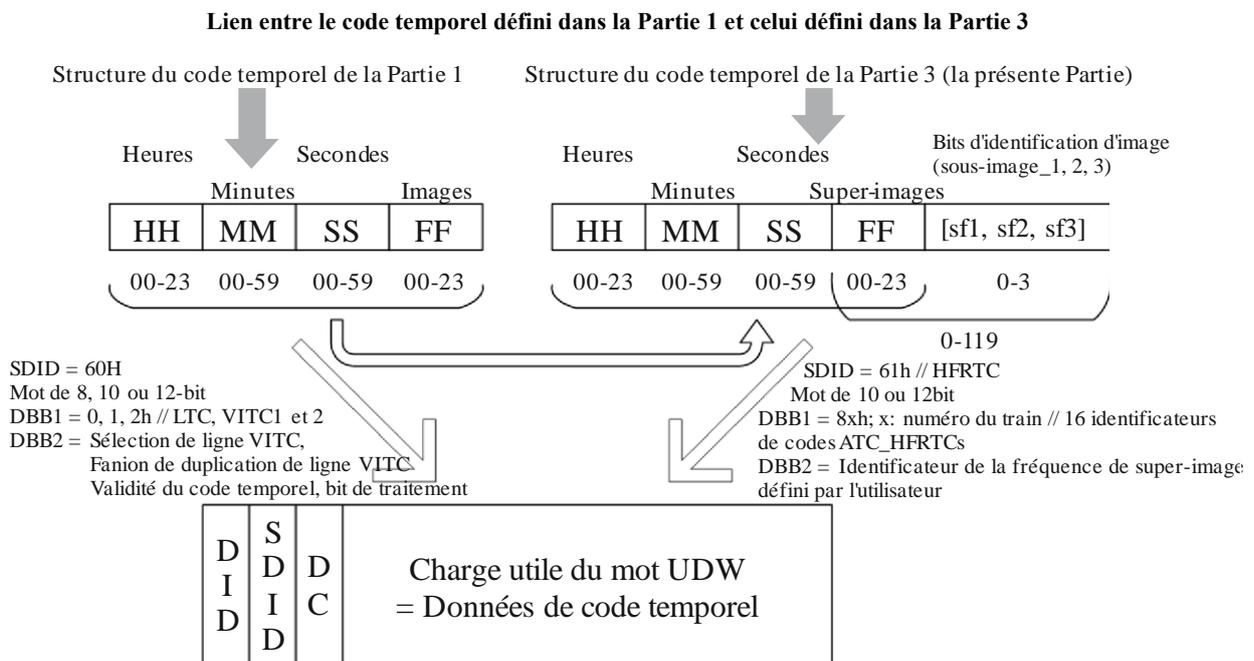
**Format du code temporel et du signal de données auxiliaires associé (au-delà de 60 Hz)**

**1 Introduction**

La présente Partie définit les formats de code temporel pour des valeurs du compteur d'images de 72, 96, 100 et 120 ainsi que pour une valeur du compteur d'images de 120 avec compensation par saut d'image. Elle définit par ailleurs le formatage des paquets de données auxiliaires pour le code temporel à fréquence d'image élevée (HFR) des interfaces numériques série. Les bits réservés sont assignés en vue de valeurs futures éventuelles du compteur d'images plus grandes, autrement dit des valeurs supérieures à 120 images et pouvant aller jusqu'à 960 images.

La Figure 3-1 illustre le code temporel tel que défini dans la Partie 1 ainsi que celui défini dans la présente Partie.

FIGURE 3-1



Aperçu général – par exemple, 120 (24×5) images. Le code temporel défini dans la présente Partie hérite de la structure de l'adresse temporelle de la Partie 1 et définit les bits d'identification d'image

(sous-image\_1, sous-image\_2, sous-image\_3, sous-image\_4 et sous-image\_5, voir § 2.2) afin d'augmenter la valeur du compteur d'images. Une "super-image" (définie dans le § 2.1) est utilisée. Elle contient un nombre entier d'images pour des valeurs du compteur d'images classiques (non HFR) de 24, 25 ou 30 images, ou encore de 30 images avec compensation par saut d'image. Dans la présente Partie, les fanions de groupe binaire sont remplacés par les bits d'identification d'image. Ces fanions fournissent huit combinaisons uniques indiquant l'utilisation des groupes binaires dans la Partie 1; l'utilisation des fanions de groupe binaire n'est pas conseillée dans la présente Partie.

La présente Partie décrit trois différences permettant d'intégrer le code temporel HFR dans le code ATC défini dans la Partie 1.

- 1/ Le code SDID est fixé à 61h pour signaler un paquet de code temporel auxiliaire HFR.
- 2/ DBB1 est fixé à 8xh où 'x' désigne un code temporel HFR pouvant aller jusqu'à 16 codes ATC.
- 3/ DBB2 indique la valeur du compteur de super-images associée à chaque valeur du compteur d'images HFR ainsi que la valeur de N, le coefficient qui donne la valeur du compteur d'images HFR à partir de la valeur du compteur de super-images. Voir le § 5.2.2.

## 2 Représentation de l'adresse temporelle dans le code temporel

### 2.1 Super-image

Une super-image est un groupe de N images tel que le compteur de super-images est compatible avec le code temporel de la Partie 1, comme indiqué dans le Tableau 3-1.

TABLEAU 3-1

Valeurs du compteur de super-images

N	Valeur du compteur d'images HFR	Valeur du compteur de super-images	Mode de comptage
4	120	30	Sans saut d'image
4	120	30	Avec saut d'image
4	100	25	Sans saut d'image
5	120	24	Sans saut d'image
4	96	24	Sans saut d'image
3	72	24	Sans saut d'image

Les formats d'application peuvent définir la représentation de N (voir le § 5.2.2). Le groupe DBB2 définit la représentation de N dans DBB2.

### 2.2 Bits d'identification d'image

Les bits d'identification d'image sont sous-image\_1, sous-image\_2, sous-image\_3, sous-image\_4 et sous-image\_5, comme définis dans le Tableau 3-2. Les bits d'identification d'image contiennent le numéro d'identification d'image qui indique le numéro d'une image au sein d'une super-image.

Le Tableau 3-2 indique les positions des bits d'identification d'image dans le mot de code.

TABLEAU 3-2

## Positions des bits d'identification d'image

120, 120DF images (30, 30DF x 4)	100 images	120 images (24x5)	96, 72 images	Code temporel de la Partie 1 (pour information)
11: Sous-image_2	11: Sous-image_2	11: Sous-image_2	11: Sous-image_2	Fanion d'image couleur
27: Sous-image_1	59: Sous-image_1	27: Sous-image_1	27: Sous-image_1	Fanion d'identification de trame
43: Sous- image_3*	27: Sous-image_3*	43: Sous-image_3	43: Sous-image_3*	Fanion de groupe binaire BGF0
58: Sous-image_4*	58: Sous-image_4*	58: Sous-image_4*	58: Sous-image_4*	Fanion de groupe binaire BGF1
59: Sous-image_5*	43: Sous-image_5*	59: Sous-image_5*	59: Sous-image_5*	Fanion de groupe binaire BGF2

Les bits b43, b58 et b59 doivent être à zéro dans les mots de code pour 120 (30×4), 120DF (30DF×4), 96 et 72 images.

Les bits b27, b43 et b58 doivent être à zéro dans les mots de code pour 100 images.

Les bits b58 et b59 doivent être à zéro dans les mots de code pour 120 (24×5) images.

La combinaison des bits d'identification de la super-image et de l'image permet d'obtenir le numéro de l'image (voir le § 3.3).

NOTE 1 – \* Les bits sous-image\_3 (excepté pour 24×5), sous-image\_4 et sous-image\_5 ne sont pas utilisés dans la version actuelle de la présente Recommandation. Ils sont destinés à permettre une future augmentation du compteur d'images à des valeurs supérieures à 120 et sont fixés à zéro.

NOTE 2 – Sous-image\_1 est le bit de plus fort poids du compteur de numéro d'identification d'image. Sa position est cohérente avec le "fanion d'identification de trame" du code temporel de la Partie 1. Le bit sous-image\_n suit un cycle dont la fréquence d'image est  $2^n$  fois la fréquence de super-image. Cette structure permet d'utiliser un sous-ensemble de bits d'identification d'image pour un code temporel indirect de l'original. Par exemple, le code temporel d'un comptage à 60 images peut être utilisé comme un code indirect pour le code temporel d'un comptage pouvant aller de 120 à 960 images dans un environnement d'édition hors ligne. Une liste d'édition fondée sur un code temporel à 60 images est appliquée à tous les systèmes de télévision fonctionnant avec une fréquence multiple de 60, c'est-à-dire 120, 180, 240, ... jusqu'à 960 images par seconde.

### 2.3 Numéro d'image

Le numéro d'image doit être calculé comme suit. Il doit être incrémenté de un à chaque image.

Pour les cas où  $N = 3, 4$ , c'est-à-dire pour des codes temporels à 120, 120DF (comme multiples de 30, 30DF), 100, 96 et 72 images:

$$\text{numéro d'image} = \{10 \times (\text{dizaines de super-images}) + (\text{unités de super-images})\} \times N + (\text{bit de la sous-image}_1 \times 1/2^1 + \text{bit de la sous-image}_2 \times 1/2^2) \times 2^2$$

Pour le cas où  $N = 5$ , c'est-à-dire pour un code temporel à 120 images (comme multiple de 24):

$$\text{numéro d'image} = \{10 \times (\text{dizaines de super-images}) + (\text{unités de super-images})\} \times N + (\text{bit de la sous-image}_1 \times 1/2^1 + \text{bit de la sous-image}_2 \times 1/2^2) + \text{bit de la sous-image}_3 \times 1/2^3 \times 2^3$$

Pour les codes temporels à 120, 120DF (comme multiples de 30, 30DF), 100, 96 et 72 images, les bits d'identification d'image sont constitués de deux bits: le bit de la sous-image\_1 et celui de la sous-image\_2. Dans le cas d'un code temporel à 120 images (comme multiple de 24), l'identification de l'image est réalisée par trois bits: le bit de la sous-image\_1, celui de la sous-image\_2 et celui de la sous-image\_3.

numéro d'identification d'image  $\equiv$  numéro de l'image mod N,

où:

$N =$  (nombre d'images du code temporel) / (nombre de super-images)

c'est-à-dire:  $N = 3$  pour un code temporel à 72 images

$N = 4$  pour des codes temporels à 120, 120DF (comme multiples de 30, 30DF), 100 et 96 images

$N = 5$  pour un code temporel à 120 images (comme multiple de 24)

Le numéro d'identification d'image doit être incrémenté comme suit:

Si  $N = 3$ , les bits d'identification [sous-image\_1, sous-image\_2] des images successives doivent suivre la séquence répétitive suivante: [0,0], [0,1], [1,0].

Si  $N = 4$ , les bits d'identification [sous-image\_1, sous-image\_2] des images successives doivent suivre la séquence répétitive suivante: [0,0], [0,1], [1,0], [1,1].

Si  $N = 5$ , les bits d'identification [sous-image\_1, sous-image\_2, sous-image\_3] des images successives doivent suivre la séquence répétitive suivante: [0,0,0], [0,0,1], [0,1,0], [0,1,1], [1,0,0].

## **2.4 Adresse temporelle pour une valeur du compteur d'images de 120 (30×4) et de 120 avec compensation par saut d'image**

### **2.4.1 Adresse temporelle d'une image**

Chaque image doit être identifiée par une adresse 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), comme indiqué dans la définition du "numéro d'image" figurant au § 2.3.

### **2.4.2 Sans saut d'image – mode sans compensation**

Les images doivent être numérotées successivement de 0 à 119, sans omission.

NOTE – Lorsqu'un code temporel sans saut d'image est utilisé dans un système de télévision fonctionnant avec une fréquence d'image multiple de 30/1,001 images par seconde, un comptage monotone à 30 super-images par seconde conduira à un écart d'environ +3,6 s au bout d'une heure.

### **2.4.3 Saut d'image – mode avec compensation relative de la fréquence système**

Pour réduire le plus possible l'écart temporel relatif par rapport au temps réel, les deux premiers numéros de super-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. Ainsi, les huit premiers numéros d'image (de 0 à 7) sont omis du comptage au début de chaque minute, à l'exception des minutes 00, 10, 20, 30, 40 et 50.

NOTE – Lorsque l'on applique ce type de compensation à un code temporel de télévision, l'écart total accumulé au bout d'une heure est réduit à environ –3,6 ms. L'écart total accumulé après 24 heures est d'environ –2,6 super-images (–86 ms).

### **2.5 Adresse temporelle pour une valeur du compteur d'images de 100**

Chaque image doit être identifiée par une adresse 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 99, comme indiqué dans le § 2.3.

### **2.6 Adresse temporelle pour une valeur du compteur d'images de 72, 96 et 120 (24x5)**

Chaque image doit être identifiée par une adresse 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 71, 95 et 119, respectivement, comme indiqué dans le § 2.3.

NOTE – Le mode à saut d'image (applicable seulement pour des valeurs du compteur d'images multiples de 30) ne peut pas être appliqué dans le cas d'une valeur du compteur d'images multiple de 24.

## **3 Structure du code temporel**

### **3.1 Code numérique**

Le code numérique est composé de neuf groupes, dont huit groupes de 4 bits contenant l'adresse temporelle et les bits de fanion et un groupe binaire pour les données définies par l'utilisateur.

### **3.2 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 super-images, ainsi qu'une représentation binaire du numéro d'image au moyen du bit de la sous-image\_1, de celui de la sous-image\_2 et, le cas échéant, de celui de la sous-image\_3, comme indiqué dans le § 2.3.

On utilisera les chiffres de 0 à 2 pour indiquer les dizaines d'heures.

On utilisera les chiffres de 0 à 9 pour indiquer les unités d'heures.

On utilisera les chiffres de 0 à 5 pour indiquer les dizaines de minutes.

On utilisera les chiffres de 0 à 9 pour indiquer les unités de minutes.

On utilisera les chiffres de 0 à 5 pour indiquer les dizaines de secondes.

On utilisera les chiffres de 0 à 9 pour indiquer les unités de secondes.

On utilisera les chiffres de 0 à 2 pour indiquer les dizaines de super-images.

On utilisera les chiffres de 0 à 9 pour indiquer les unités de super-images.

Par conséquent, 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 dizaines d'heures 80 et 40, les dizaines de minutes 80, les dizaines de secondes 80 et les dizaines de super-images 80 et 40. Les chiffres de chaque adresse temporelle sont codés sur 26 bits.

Les positions des bits de l'adresse temporelle sont indiquées dans le Tableau 3-3.

TABLEAU 3-3

## Positions des bits de l'adresse temporelle et du bit de fanion

Bit	Définition			
	120, 120DF images (30, 30DF x 4),	100 images	120 images (24x5)	96, 72 images
0-3	Unités de super-images			
8-9	Dizaines de super-images			
10	Fanion de saut d'image Zéro: sans saut d'image Un: avec saut d'image	Fixé à zéro		
11	Sous-image_2			
16-19	Unités de secondes			
24-26	Dizaines de secondes			
27	Sous-image_1	Sous-image_3*	Sous-image_1	
32-35	Unités de minutes			
40-42	Dizaines de minutes			
43	Sous-image_3*	Sous-image_5*	Sous-image_3	Sous-image_3*
48-51	Unités d'heures			
56-57	Dizaines d'heures			
58	Sous-image_4*			
59	Sous-image_5*	Sous-image_1	Sous-image_5*	

NOTE – \* Les bits sous-image\_3 (excepté pour 24x5), sous-image\_4 et sous-image\_5 ne sont pas utilisés dans la version actuelle de la présente Recommandation. Ils sont destinés à permettre une future augmentation du compteur d'images à des valeurs supérieures à 120 et sont fixés à zéro.

### 3.3 Fanion de saut d'image

Ce fanion doit être mis à «1» lorsqu'on utilise la compensation par saut d'image, telle que définie dans le § 2.4.3. Lorsque le comptage n'est pas compensé par le saut d'image, ce bit de fanion doit être mis à «0».

Le fanion de saut d'image est situé au niveau du bit 10.

### 3.4 Utilisation du groupe binaire

Les données contenues dans le groupe binaire peuvent être définies par les utilisateurs finals et ne relèvent pas du domaine d'application de la présente Recommandation.

### 3.5 Format du mot de code

Chaque mot de code est composé de 64 bits, numérotés de 0 à 63. Chaque mot de code est associé à une image de télévision.

### 3.6 Contenu des données du mot de code

Chaque mot de code est constitué de l'adresse temporelle, du bit de fanion et du groupe binaire, comme indiqué dans le Tableau 3-4.

TABLEAU 3-4  
Positions des bits du mot de code

Bit	Définition		
	120, 120DF images (30, 30DF x 4)	100 images	120 (24x5), 96, 72 images
0-3	Unités de super-images [1,2,4,8]		
4-7	Groupe binaire		
8-9	Dizaines de super-images [10,20]		
10	Fanion de saut d'image	Fixé à zéro	
11	Sous-image_2		
12-15	Groupe binaire		
16-19	Unités de secondes [1,2,4,8]		
20-23	Groupe binaire		
24-26	Dizaines de secondes [10,20,40]		
27	Sous-image_1	Sous-image_3*	Sous-image_1
28-31	Groupe binaire		
32-35	Unités de minutes [1,2,4,8]		
36-39	Groupe binaire		
40-42	Dizaines de minutes [10,20,40]		
43	Sous-image_3*	Sous-image_5*	Sous-image_3
44-47	Groupe binaire		
48-51	Unités d'heures [1,2,4,8]		
52-55	Groupe binaire		
56-57	Dizaines d'heures [10,20]		
58	Sous-image_4*		
59	Sous-image_5*	Sous-image_1	Sous-image_5*
60-63	Groupe binaire		

NOTE – \* Les bits sous-image\_3 (excepté pour 24x5), sous-image\_4 et sous-image\_5 ne sont pas utilisés dans la version actuelle de la présente Recommandation. Ils sont destinés à permettre une future augmentation du compteur d'images à des valeurs supérieures à 120 et sont fixés à zéro.

## 4 Format des paquets de code temporel auxiliaire

Le format des paquets de code temporel auxiliaire doit être tel que défini dans la Partie 1. Pour le code temporel HFR, les identificateurs DID et SDID doivent être fixés comme suit:

DID 60h

SDID 61h

## 5 Format des mots de données d'utilisateur dans les paquets de code temporel auxiliaire

### 5.1 Généralités

Le format des mots de données d'utilisateur doit être tel que défini dans la Partie 2, à l'exception des éléments binaires répartis et du mappage des données du code temporel dans les paquets de données auxiliaires.

Pour les interfaces de TVHD numériques conformes aux Recommandations UIT-R BT.1120 et UIT-R BT.2077, seul un fonctionnement à 10 bits est proposé pour les signaux de données auxiliaires. Voir la Partie 2 de la Recommandation UIT-R BT.2077, concernant le mappage des paquets de données auxiliaires pour les détails du mappage dans le cas d'un fonctionnement à 12 bits.

### 5.2 Éléments binaires répartis (DBB)

Les éléments DBB1 et DBB2 doivent être tels que définis dans la Partie 1. Les informations contenues dans les groupes d'éléments binaires répartis DBB1 et DBB2 sont indiquées dans les Tableaux 3-5 et 3-7.

#### 5.2.1 DBB1 – Type de charge utile

Le code ATC\_HFR\_TC doit avoir la valeur 8xh du groupe d'éléments binaires répartis 1 (DBB1), comme indiqué dans le Tableau 3-5. Le numéro de train binaire est donné par 'x' et sert à distinguer les différents codes ATC\_HFR\_TC. Le numéro de train binaire doit avoir une valeur comprise entre 0h et fh; par défaut, sa valeur sera fixée à zéro.

TABLEAU 3-5

Codage du groupe d'éléments binaires répartis DBB1 (type de charge utile)

Bit 3 du mot UDW	Élément binaire réparti (DBB1) MSB LSB	Définition
UDW-8 à UDW-1	1 0 0 0 0 0 0 0 à 1 0 0 0 1 1 1 1	Code temporel à fréquence d'image élevée (ATC_HFR_TC)
	1 0 0 1 0 0 0 0 à 1 1 1 1 1 1 1 1	Réservé

#### 5.2.2 DDB2

Les assignations de l'élément DBB2 sont définies dans le Tableau 3-7. Le bit b7 est réservé et doit être mis à zéro.

Les bits b5 et b6 sont utilisés pour indiquer la valeur du compteur d'images de la super-image, telle que définie dans le § 3.1, et doivent prendre les valeurs suivantes:

TABLEAU 3-6

**Bits d'identification du compteur de super-images**

b6	b5	Valeur du compteur de super-images
0	0	24 images
0	1	25 images
1	0	30 images
1	1	réservé

Les bits b4 à b0 doivent être utilisés pour indiquer la valeur de 'N'.

$$N = b4 x 2^4 + b3 x 2^3 + b2 x 2^2 + b1 x 2^1 + b0 x 2^0$$

$$\text{où } [b4, b3, b2, b1, b0] \neq [0, 0, 0, 0, 0]$$

$$N = 32$$

$$\text{où } [b4, b3, b2, b1, b0] = [0, 0, 0, 0, 0]$$

TABLEAU 3-7

**Codage du groupe d'éléments binaires répartis DBB2 (type de charge utile)**

Bit 3 du mot UDW	Élément binaire réparti (DBB2)	Définition
UDW-16	b7	Réservé
UDW-15	b6 à b5	Compteur de super-image, comme indiqué dans le Tableau 3-6
UDW-14		
UDW-13	b4 à b0	N, défini par les équations ci-dessus
UDW-12		
UDW-11		
UDW-10		
UDW-9		

**5.3 Mappage des données du code temporel dans les paquets de données auxiliaires**

Le mappage des données du code temporel dans les mots UDW 1 à UDW 16 du paquet de données du code temporel auxiliaire doit être tel qu'indiqué dans le Tableau 3-8.

TABLEAU 3-8

## Mappage des données de code temporel sur les mots UDW

ATC		Données du code temporel			
UDW	Bit	Bit du mot de code	Définitions des bits de code temporel		
			120 images (30 × 4)	100 images	120 (24×5), 96, 72 images
1	4	0	Unités de super-images 1		
	5	1	Unités de super-images 2		
	6	2	Unités de super-images 4		
	7	3	Unités de super-images 8		
2	4-7	4-7	Groupe binaire		
3	4	8	Dizaines de super-images 10		
	5	9	Dizaines de super-images 20		
	6	10	Fanion de saut d'image	Fixé à zéro	
	7	11	Sous-image_2		
4	4-7	12-15	Groupe binaire		
5	4	16	Unités de secondes 1		
	5	17	Unités de secondes 2		
	6	18	Unités de secondes 4		
	7	19	Unités de secondes 8		
6	4-7	20-23	Groupe binaire		
7	4	24	Dizaines de secondes 10		
	5	25	Dizaines de secondes 20		
	6	26	Dizaines de secondes 40		
	7	27	Sous-image_1	Sous-image_3*	Sous-image_1
8	4-7	28-31	Groupe binaire		
9	4	32	Unités de minutes 1		
	5	33	Unités de minutes 2		
	6	34	Unités de minutes 4		
	7	35	Unités de minutes 8		
10	4-7	36-39	Groupe binaire		
11	4	40	Dizaines de minutes 10		
	5	41	Dizaines de minutes 20		
	6	42	Dizaines de minutes 40		
	7	43	Sous-image_3*	Sous-image_5*	Sous-image_3*
12	4-7	44-47	Groupe binaire		
13	4	48	Unités d'heures 1		
	5	49	Unités d'heures 2		
	6	50	Unités d'heures 4		
	7	51	Unités d'heures 8		
14	4-7	52-55	Groupe binaire		
15	4	56	Dizaines d'heures 10		
	5	57	Dizaines d'heures 20		
	6	58	Sous-image_4*		
	7	59	Sous-image_5*	Sous-image_1	Sous-image_5*
16	4-7	60-63	Groupe binaire		

\* Les bits sous-image\_3 (excepté pour 24×5), sous-image\_4 et sous-image\_5 ne sont pas utilisés dans la version actuelle de la présente Recommandation. Ils sont destinés à permettre une future augmentation du compteur d'images à des valeurs supérieures à 120 et sont fixés à zéro.

## **6 Transmission des paquets de code temporel auxiliaire**

### **6.1 Transmission de paquets ATC multiples**

Les dispositions de la présente Partie autorisent les transmissions de paquets de code temporel auxiliaire multiples avec des identificateurs d'instance différents par image vidéo. Le numéro de train binaire (voir le § 5.2.1) est utilisé pour distinguer les différents codes ATC\_HFRTC.

### **6.2 Débit de transmission des paquets ATC**

La transmission de paquets de code temporel auxiliaire avec une identification d'instance particulière doit avoir lieu une fois par image.

## **7 Position des paquets de code temporel auxiliaire**

### **7.1 Positions de l'insertion**

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 après le point de commutation de l'intervalle vertical de l'interface. Les données ATC doivent être insérées dans le canal Y de l'interface.

### **7.2 Positions recommandées pour l'insertion du code ATC**

Les positions recommandées pour l'insertion des paquets de code temporel auxiliaire (ATC) dépendent du format de la vidéo et doivent être choisies conformément à la Recommandation pertinente pour le format considéré. Le code ATC peut être inséré dans l'espace de données auxiliaires disponible au sein d'un intervalle de suppression de trame après le point de commutation et avant le début de la vidéo active.

---