

# UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

**Recommandation UIT-R BT.656-5**  
(12/2007)

**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**

**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, 2010

© UIT 2010

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.656-5

**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\***

(Question UIT-R 42/6)

(1986-1992-1994-1995-1998-2007)

**Champ d'application**

La présente Recommandation porte sur la structure de données de la représentation parallèle des signaux et de l'interface série pour les signaux numériques de télévision à 525/625 lignes définis dans la Recommandation UIT-R BT.601.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que les organismes de télévision et les producteurs de programmes ont intérêt à utiliser dans les studios des normes numériques dans lesquelles les paramètres essentiels aient le plus grand nombre possible de valeurs communes aux systèmes à 525 lignes et à 625 lignes;
- b) qu'une approche conduisant à des solutions numériques compatibles au niveau mondial permettra de réaliser des équipements présentant de nombreux éléments communs, entraînera des économies d'exploitation et facilitera l'échange international des programmes;
- c) que, pour la réalisation de ces objectifs, l'accord s'est fait sur les paramètres fondamentaux de codage de la télévision numérique pour les studios (Recommandation UIT-R BT.601);
- d) que, pour l'application pratique de la Recommandation UIT-R BT.601, il est nécessaire de définir les caractéristiques des interfaces et du train de données qui traverse ces interfaces;
- e) que de telles interfaces devraient avoir un maximum de caractéristiques communes aux systèmes à 525 lignes et à 625 lignes;
- f) que, pour l'application pratique de la Recommandation UIT-R BT.601, il est souhaitable de définir une interface série numérique,

*recommande*

**1** que, dans les cas où une interface est nécessaire pour les signaux vidéo numériques en composantes conformes à la Recommandation UIT-R BT.601 dans les studios de télévision, l'interface et les flux de données qui la traversent soient conformes à la description de l'Annexe 1, qui définit une implémentation série numérique.

---

\* Recommandation UIT-R BT.601-6 – Paramètres de codage en studio de la télévision numérique pour des formats standards d'image 4:3 (normalisé) et 16:9 (écran panoramique).

## Annexe 1

### 1 Introduction

La présente Recommandation décrit le mode d'interconnexion des matériels de télévision numérique à 525 lignes ou à 625 lignes conformes à la norme de codage 4:2:2 définie dans la Recommandation UIT-R BT.601.

La Partie 1 décrit le format du signal commun aux deux interfaces.

La Partie 2 décrit les caractéristiques particulières de l'interface série numérique.

Les caractéristiques particulières de l'interface numérique parallèle sont exposées dans l'Appendice 1.

## PARTIE 1

### Format du signal numérique de l'interface

#### 1 Description générale de l'interface

L'interface assure une interconnexion unidirectionnelle entre un seul dispositif source et une seule destination. (NOTE – Dans le cas d'utilisation de routeurs, la destination peut être multiple.)

Un format de signal numérique de l'interface est décrit au § 2.

Les signaux de données se présentent sous forme d'informations binaires codées en mots de 8 bits ou 10 bits (voir la Note 1). Ces signaux sont les suivants:

- les signaux vidéo;
- les signaux numériques de suppression;
- les signaux de référence temporelle;
- les signaux auxiliaires.

NOTE 1 – Dans la présente Recommandation, le contenu des mots numériques est exprimé sous forme hexadécimale sur 10 bits.

Par exemple, la séquence 1001000101 s'écrit 245<sub>h</sub>.

Les mots de 8 bits occupent les bits de plus fort poids du mot de dix bits, c'est-à-dire les bits 9 à 2, où le bit 9 est celui qui a le plus fort poids.

#### 2 Données vidéo

##### 2.1 Caractéristiques de codage

Les données vidéo sont conformes à la Recommandation UIT-R BT.601 et aux définitions relatives aux intervalles de suppression de trame définis par le Tableau 1.

TABLEAU 1  
Définitions relatives aux intervalles de trame

			625	525
V-suppression de trame numérique				
Trame 1	Début (V = 1)		Ligne 624	Ligne 1
	Fin (V = 0)		Ligne 23	Ligne 20
Trame 2	Début (V = 1)		Ligne 311	Ligne 264
	Fin (V = 0)		Ligne 336	Ligne 283
F-Identification de trame numérique				
Trame 1	F = 0		Ligne 1	Ligne 4
Trame 2	F = 1		Ligne 313	Ligne 266

NOTE 1 – L'état des signaux F et V se modifie en synchronisme avec la séquence de référence temporelle de fin de la ligne vidéo active au début de la ligne numérique.

NOTE 2 – La définition des numéros de ligne est donnée dans la Recommandation UIT-R BT.1700. On notera que le numéro de ligne numérique change avant  $O_H$  comme décrit dans la Recommandation UIT-R BT.601.

NOTE 3 – Les concepteurs devraient être conscients du fait que le passage de «1» à «0» du bit V n'intervient pas nécessairement sur la ligne 20 (283) dans certains équipements conformes à des versions précédentes de la présente Recommandation par des signaux 525 lignes.

## 2.2 Format de données vidéo

Les mots de données où les huit bits de plus fort poids sont mis tous à «1» ou tous à «0» sont réservés à l'identification des données et on ne peut donc se servir que de 254 des 256 mots de 8 bits possibles (ou 1 016 des 1 024 mots de dix bits possibles) pour exprimer une valeur du signal.

Les mots de données vidéo sont multiplexés à 27 Mmot/s, dans l'ordre suivant:

$$C_B, Y, C_R, Y, C_B, Y, C_R, \text{ etc.}$$

où la séquence de mots  $C_B, Y, C_R$  se rapporte à des échantillons coïncidents de luminance et de différence de couleur, tandis que le mot  $Y$  qui suit, correspond à l'échantillon de luminance suivant.

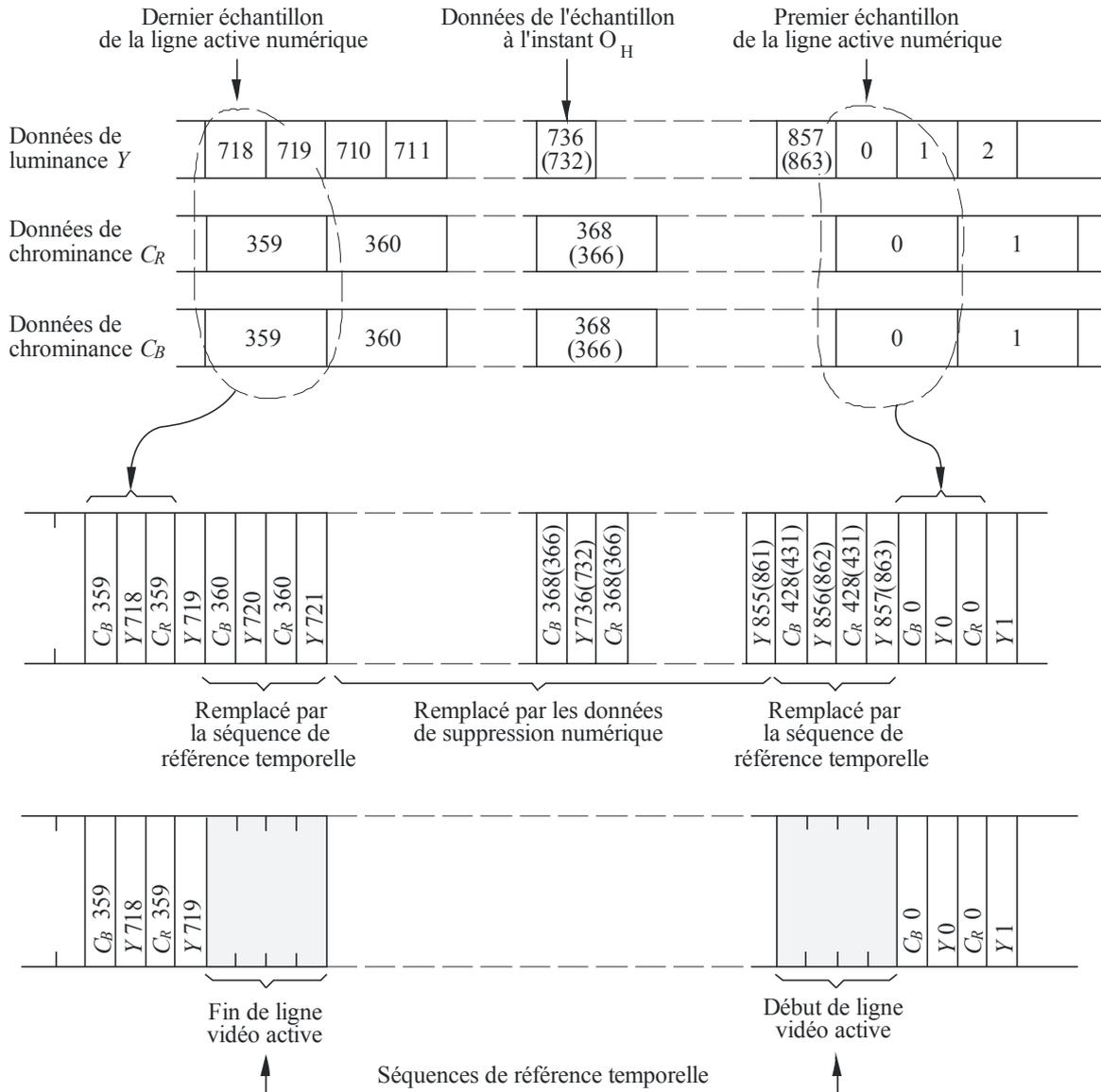
## 2.3 Structure du signal d'interface

La Fig. 1 montre comment les données d'échantillons vidéo sont incorporées dans le train de données de l'interface. Sur cette Figure, l'identification des échantillons est conforme à la Recommandation UIT-R BT.601.

## 2.4 Séquences de référence temporelle vidéo (SAV, EAV)

Il existe deux séquences de référence temporelle, l'une au début de chaque bloc de données vidéo (SAV, au début de la ligne vidéo active), l'autre à la fin de chaque bloc de données vidéo (EAV, fin de la ligne vidéo active) ainsi que le montre la Fig. 1.

FIGURE 1  
Composition du train de données d'interface



Note 1 – Quand ils diffèrent de ceux des systèmes à 525 lignes, les numéros d'échantillon entre parenthèse  $s$  sont applicables aux systèmes à 625 lignes. (Voir aussi la Recommandation UIT-R BT.803.)

0656-01

Chaque séquence de référence temporelle se compose d'une suite de quatre mots ayant le format: 3FF 000 000 XYZ. (Les grandeurs sont exprimées en notation hexadécimale. L'utilisation des codes 3FF 000 est réservée aux séquences de référence temporelle.) Les trois premiers mots constituent un préambule fixe. Le quatrième mot contient les informations concernant l'identification de la trame 2, l'état de la période de suppression trame et l'état de la période de suppression ligne. Le Tableau 2 explique l'affectation des bits de ces mots dans la séquence de référence temporelle.

TABLEAU 2  
Séquence de référence temporelle vidéo

Numéro du bit	Premier mot (FF)	Deuxième mot (00)	Troisième mot (00)	Quatrième mot (XY)
9 (MSB)	1	0	0	1
8	1	0	0	F
7	1	0	0	V
6	1	0	0	H
5	1	0	0	P <sub>3</sub>
4	1	0	0	P <sub>2</sub>
3	1	0	0	P <sub>1</sub>
2	1	0	0	P <sub>0</sub>
1 (Note 2)	1	0	0	0
0	1	0	0	0

NOTE 1 – Les valeurs indiquées sont celles qui sont recommandées pour l'interface à 10 bits.

NOTE 2 – Pour assurer la compatibilité avec les interfaces à 8 bits existantes, les valeurs des bits D<sub>1</sub> et D<sub>0</sub> ne sont pas définies.

F = 0 pendant la trame 1  
1 pendant la trame 2

V = 0 en dehors de la suppression de trame  
1 pendant la période de suppression de trame

H = 0 au début de la ligne vidéo active  
1 à la fin de la ligne vidéo active

P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>: bits de protection (voir le Tableau 3)

MSB: bit de plus fort poids

Le Tableau 1 définit l'état des bits V et F.

L'état des bits P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> et P<sub>3</sub> dépend de l'état des bits F, V et H (voir le Tableau 3). Cet arrangement permet, dans le récepteur, la correction des erreurs simples et la détection des erreurs doubles.

TABLEAU 3  
Bits de protection

F	V	H	P <sub>3</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1

## 2.5 Données auxiliaires

Les signaux auxiliaires devraient être conformes à la Recommandation UIT-R BT.1364.

## 2.6 Mots de données pendant les suppressions

Les mots de données transmis pendant les intervalles de suppression numérique qui ne sont pas utilisés pour le signal de référence temporelle ou pour les données auxiliaires sont remplis avec la séquence 200<sub>h</sub>, 040<sub>h</sub>, 200<sub>h</sub>, 040<sub>h</sub>, etc. correspondant respectivement au niveau de suppression des signaux  $C_B$ ,  $Y$ ,  $C_R$ ,  $Y$ , placés comme il convient dans les données multiplexées.

## PARTIE 2

### Interface série numérique

#### 1 Description générale de l'interface

Dans une interface série, les bits d'un mot de données et les mots de données successifs sont transmis en séquence sur un canal de transmission unique. L'interface série peut acheminer des données de type vidéo, audio et auxiliaires. Elle peut servir aussi à acheminer des données regroupées en paquets, conformément à la Recommandation UIT-R BT.1364.

La transmission des signaux peut être assurée par des moyens électriques, à l'aide de câbles coaxiaux, ou de moyens optiques à l'aide de fibres optiques. On préfère généralement les câbles coaxiaux pour les connexions de longueur moyenne (par exemple 300 m), tandis que les fibres optiques conviennent aux connexions très longues.

Il est possible d'installer un système de détection d'occurrence d'erreur à l'extrémité de réception de la connexion, dont la qualité de fonctionnement est ainsi automatiquement contrôlée.

Dans un système ou une installation numérique totalement intégré, il peut être utile que toutes les interconnexions soient transparentes relativement au flux numérique (soit indépendantes des contenus). Ainsi, une interface qui servira à transmettre un signal vidéo sera «transparente» relativement au contenu du message, c'est-à-dire que son fonctionnement ne dépendra pas de la structure connue du message lui-même.

Le flux numérique multiplexé de mots de 10 bits (décrit dans la Partie 1) est acheminé sur un canal unique sous forme numérique série. Avant la transmission, un codage additionnel assure la mise en forme du spectre et la synchronisation des mots et facilite la récupération de la fréquence d'horloge.

#### 2 Codage

Le flux numérique série non codé est embrouillé selon le polynôme de génération  $G1(x) \times G2(x)$ , où:

$G1(x) = x^9 + x^4 + 1$      donne un signal NRZ embrouillé

$G2(x) = x + 1$      donne une séquence NRZI sans polarité.

#### 3 Ordre de transmission

Le bit de moindre poids de chaque mot de 10 bits est transmis en premier.

## 4 Convention logique

Le signal est transmis en forme NRZI, dans laquelle la polarité des bits est indifférente.

## 5 Transmission

Le flux de données peut être acheminé soit sur câble coaxial (§ 6) soit sur un support à fibres optiques (§ 7).

## 6 Caractéristiques de l'interface électrique

### 6.1 Caractéristiques de l'émetteur de ligne (*source*)

#### 6.1.1 Impédance de sortie

L'émetteur de ligne présente une sortie non symétrique, avec impédance source de  $75 \Omega$ , et un affaiblissement d'équilibrage d'au moins 15 dB sur une gamme de fréquences de 5-270 MHz.

#### 6.1.2 Amplitude du signal

L'amplitude du signal, crête à crête, est de  $800 \text{ mV} \pm 10\%$ , mesurée sur une charge résistive de  $75 \Omega$  reliée directement aux bornes de sortie, sans ligne de transmission.

#### 6.1.3 Variation en courant continu

La variation en courant continu, par rapport à l'amplitude moyenne du signal, est de  $+0,5/-0,5 \text{ V}$ .

#### 6.1.4 Temps de montée et de descente

Les temps de montée et de descente, déterminés entre les points d'amplitude 20% et 80% et mesurés sur une charge résistive de  $75 \Omega$  connectée directement aux bornes de sortie, doivent être compris entre 0,75 et 1,50 ns et ne pas différer de plus de 0,50 ns.

#### 6.1.5 Gigue

La gigue en sortie est spécifiée comme suit:

Gigue en sortie (Note 1)	$f_1 = 10 \text{ Hz}$
	$f_3 = 1 \text{ kHz}$
	$f_4 = 1/10$ de la cadence d'horloge
	$A_1 = 0,2 \text{ UI}$ (UI; intervalle unitaire)
	$A_2 = 0,2 \text{ UI}$

NOTE 1 – 1 UI correspond à 3,7 ns et 0,2 UI à 0,74 ns.

La spécification de la gigue et les méthodes de mesure de la gigue respecteront la Recommandation UIT-R BT.1363 – Spécifications de la gigue et méthodes de mesure de la gigue pour des signaux numériques série conformes aux Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 et UIT-R BT.1120.

### 6.2 Caractéristiques du récepteur de ligne (*destination*)

#### 6.2.1 Impédance de terminaison

Le câble se termine sur une résistance de  $75 \Omega$  avec un affaiblissement d'équilibrage d'au moins 15 dB sur une gamme de fréquences de 5-270 MHz.

### 6.2.2 Sensibilité du récepteur

Le récepteur de ligne doit détecter correctement un flux de données binaire aléatoire lorsqu'il est connecté à un émetteur de ligne fonctionnant aux limites de tension extrême autorisées par le § 6.1.2 ou lorsqu'il est connecté par un câble présentant un affaiblissement de 40 dB à 270 MHz, avec une caractéristique d'affaiblissement de  $1 / \sqrt{f}$ .

### 6.2.3 Discrimination de brouillage

Lorsqu'il est connecté directement à un émetteur de ligne fonctionnant à la limite inférieure spécifiée au § 6.1.2, le récepteur de ligne doit détecter correctement le flux binaire en présence d'un signal brouilleur superposé aux niveaux suivants:

Signal continu	$\pm 2,5$ V
Au-dessous de 1 kHz:	2,5 V crête-à-crête
1 kHz à 5 MHz:	100 mV crête-à-crête
Au-dessus de 5 MHz:	40 mV crête-à-crête

## 6.3 Câbles coaxiaux et connecteurs

### 6.3.1 Câble

On recommande de choisir un câble coaxial répondant à toutes les normes nationales applicables concernant les rayonnements électromagnétiques.

NOTE 1 – Le traitement et la transmission de données numériques, par exemple de signaux vidéo numériques à haut débit de données, produisent un large spectre d'énergie susceptible d'occasionner de la diaphonie ou des brouillages. Il convient de noter que la neuvième et la dix-huitième harmoniques de la fréquence d'échantillonnage de 13,5 MHz (valeur nominale) spécifiée dans la Recommandation UIT-R BT.601 coïncident avec les fréquences de détresse aéronautique 121,5 et 243 MHz. En conséquence, il faudra prendre des précautions appropriées au niveau de la conception et de l'exploitation de ces interfaces pour veiller à ce qu'aucun brouillage ne soit occasionné à ces fréquences. Les niveaux maximum admissibles de rayonnement provoqué par les équipements de traitement de données numériques font l'objet de diverses normes nationales et internationales, et il convient de noter à cet égard que les niveaux d'émission des équipements concernés sont spécifiés dans la Recommandation CISPR *Information technology equipment – limits of interference and measuring methods* (Doc. CISPR/B (Central Office) 16). En tout état de cause, le numéro 4.22 du Règlement des radiocommunications interdit tout brouillage préjudiciable sur les fréquences d'urgence (se reporter également à la Recommandation UIT-R BT.803).

NOTE 2 – La transmission par fibres optiques supprime le problème du rayonnement produit par les câbles ainsi que celui des rayonnements induits en mode commun, mais il est par ailleurs possible d'obtenir un fonctionnement quasi parfait avec des câbles coaxiaux. On estime que la plus grande partie des rayonnements éventuels aurait pour origine la logique de traitement et les émetteurs de forte puissance utilisés avec les deux méthodes. En raison de la nature large bande et aléatoire du signal numérique, l'optimisation en fréquence n'apporte que très peu d'avantages.

### 6.3.2 Impédance caractéristique

Le câble coaxial utilisé devra présenter une impédance caractéristique nominale de 75  $\Omega$ .

### 6.3.3 Caractéristiques du connecteur

Le connecteur présentera des caractéristiques mécaniques conformes à la norme BNC type CEI 61169-8 (2007-2)\* – «Part 8: Sectional specification – RF coaxial connectors with inner

---

\* NOTE – La norme CEI 61169-8 (2007-2) est disponible en version électronique sous:  
<http://www.itu.int/md/R03-WP6A-C-0142/en>.

diameter of outer conductor 6.5 mm (0.256 in) with bayonet lock-characteristic impedance 50  $\Omega$  (type BNC), Annex A (Normative) Information for interface dimensions of 75  $\Omega$  characteristic impedance connector with unspecified reflection factor».

## 7 Caractéristiques de l'interface optique

Les spécifications caractérisant l'interface optique seront conformes aux règles générales indiquées dans la Recommandation UIT-R BT.1367 – Systèmes de transmission numérique série par fibres optiques pour signaux conformes aux Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 et UIT-R BT.1120.

Pour appliquer cette Recommandation, les spécifications suivantes sont nécessaires:

Temps de montée et de descente	< 1,5 ns (20% à 80%)
Gigue en sortie (Note 1)	$f_1 = 10$ Hz
	$f_3 = 1$ kHz
	$f_4 = 1/10$ de la cadence d'horloge
	$A_1 = 0,135$ UI (UI; intervalle unitaire)
	$A_2 = 0,135$ UI

NOTE 1 – La spécification de la gigue et des méthodes de mesure de la gigue seront conformes à la Recommandation UIT-R BT.1363 – Spécifications de gigue et méthodes pour mesurer la gigue des signaux série conformes aux Recommandations UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 et UIT-R BT.1120.

## Appendice 1 (publié à titre d'information)

### Interface parallèle<sup>1</sup>

#### 1 Description générale de l'interface

Les bits des mots de code qui décrivent le signal vidéo sont transmis en parallèle sur huit paires de conducteurs (dix, en option). Chaque paire de conducteurs achemine un train multiplexé formé de bits (de même poids) provenant de chacun des signaux de composantes  $C_B$ ,  $Y$ ,  $C_R$ ,  $Y$ . Ces huit paires de conducteurs acheminent également des données auxiliaires multiplexées dans le temps et introduites dans le train de données pendant les intervalles de suppression du signal vidéo. Une neuvième paire fournit une horloge synchrone à 27 MHz.

Les signaux à l'interface sont transmis au moyen de paires de conducteurs symétriques. On peut utiliser des longueurs de câble allant jusqu'à 50 m ( $\approx$  160 pieds) sans égalisation et jusqu'à 200 m ( $\approx$  650 pieds) avec l'égalisation adéquate.

---

<sup>1</sup> NOTE – L'interface numérique parallèle n'est plus utilisée, mais sa description en est reproduite dans ces lignes pour les installations déjà anciennes. La structure de données est utilisée à l'entrée de l'interface numérique série.

L'interconnexion se fait au moyen d'un connecteur subminiature de type D, à 25 broches, avec un mécanisme de verrouillage (voir le § 5).

Pour plus de commodité, les bits du mot de données portent les désignations DONNÉE 0 à DONNÉE 9. Le mot complet est désigné par DONNÉES (0-9). DONNÉE 9 correspond au bit de plus fort poids. Les mots de données à 8 bits occupent DONNÉES (2-9).

Les données vidéo sont transmises sous forme NRZ en temps réel (sans mémoire tampon). Cette transmission se fait par blocs, chaque bloc contenant une ligne active de télévision.

## 2 Format de signaux de données

Les données sont acheminées à travers l'interface sous la forme de 8 bits (dix en option) transmis en parallèle, avec une horloge synchrone séparée. Les données sont codées en NRZ. La Partie 1 décrit le format recommandé pour les données.

## 3 Signal d'horloge

### 3.1 Observations générales

Le signal d'horloge est une onde carrée à 27 MHz, dans laquelle la transition 0-1 représente l'instant de transfert des données. Ce signal présente les caractéristiques suivantes:

*Durée:*  $18,5 \pm 3$  ns

*Gigue:* moins de 3 ns sur la durée moyenne d'une trame.

NOTE 1 – Bien qu'adaptée à une interface parallèle efficace, cette spécification ne convient pas pour une horloge de conversion numérique-analogique ou parallèle-série.

### 3.2 Relation temporelle entre les signaux d'horloge et les signaux de données

Les transitions positives du signal d'horloge doivent se produire au milieu de l'intervalle de temps qui sépare deux transitions de signaux de données, comme l'indique la Fig. 2.

## 4 Caractéristiques électriques de l'interface

### 4.1 Observations générales

Chaque émetteur de ligne (source) a une sortie symétrique, le récepteur de ligne correspondant a (destination) une entrée symétrique (voir la Fig. 3).

Il n'est pas obligatoire d'utiliser la technologie ECL, mais l'émetteur et le récepteur de ligne doivent être compatibles avec elle, c'est-à-dire permettre l'utilisation de composants ECL aussi bien pour les émetteurs que pour les récepteurs.

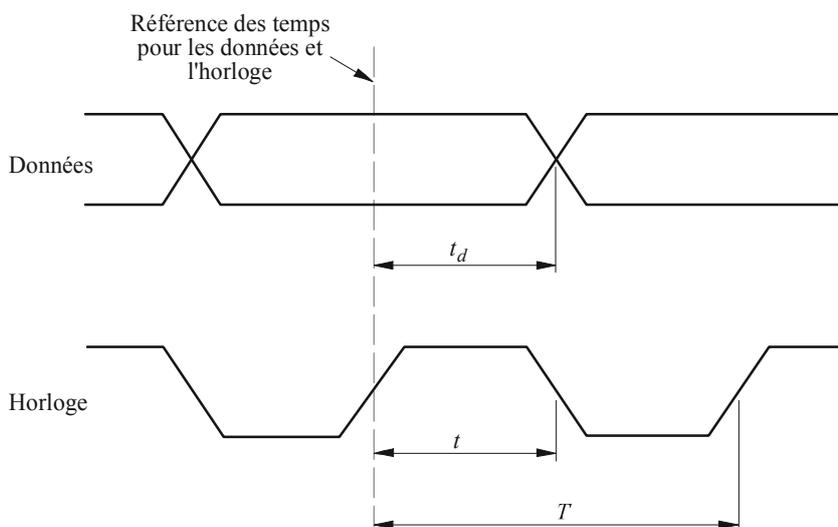
La durée des impulsions numériques est toujours mesurée entre points à mi-amplitude.

### 4.2 Convention logique

La borne A de l'émetteur de ligne est positive par rapport à la borne B pour la valeur binaire 1 et négative pour la valeur 0 (voir la Fig. 3).

FIGURE 2

Relation temporelle entre signaux d'horloge et de données (à la source)



Période d'horloge (625):  $T = \frac{1}{1\,728 f_H} = 37 \text{ ns}$

Période d'horloge (525):  $T = \frac{1}{1\,716 f_H} = 37 \text{ ns}$

Durée de l'impulsion d'horloge:  $t = 18,5 \pm 3 \text{ ns}$

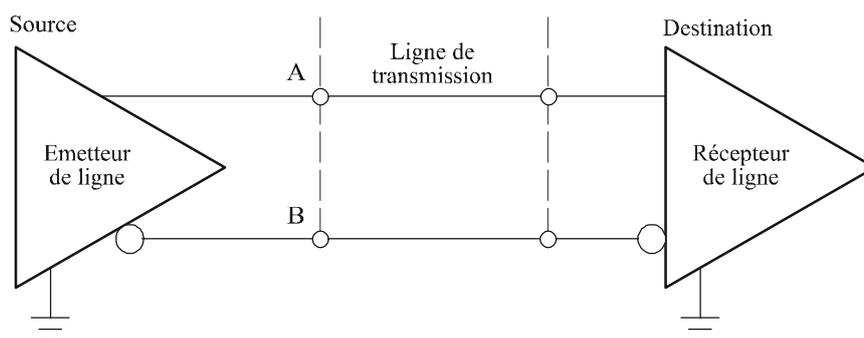
Phase des données à la source:  $t_d = 18,5 \pm 3 \text{ ns}$

$f_H$ : fréquence de ligne

0656-02

FIGURE 3

Interconnexion de l'émetteur de ligne et du récepteur de ligne



0656-03

### 4.3 Caractéristiques de l'émetteur de ligne (source)

4.3.1 Impédance de sortie: 110 Ω maximum.

4.3.2 Tension de mode commun:  $-1,29 \text{ V} \pm 15\%$  (pour les deux bornes, par rapport à la terre).

4.3.3 Amplitude du signal: 0,8 à 2,0 V crête-à-crête, mesurée aux bornes d'une charge résistive de 110 Ω.

**4.3.4** *Temps de montée et de descente*: inférieurs à 5 ns, mesurés entre les points d'amplitude 20% et 80%, avec une charge résistive de 110  $\Omega$ . La différence entre les temps de montée et de descente ne doit pas dépasser 2 ns.

#### 4.4 Caractéristiques du récepteur de ligne (*destination*)

**4.4.1** *Impédance d'entrée*: 110  $\Omega \pm 10 \Omega$ .

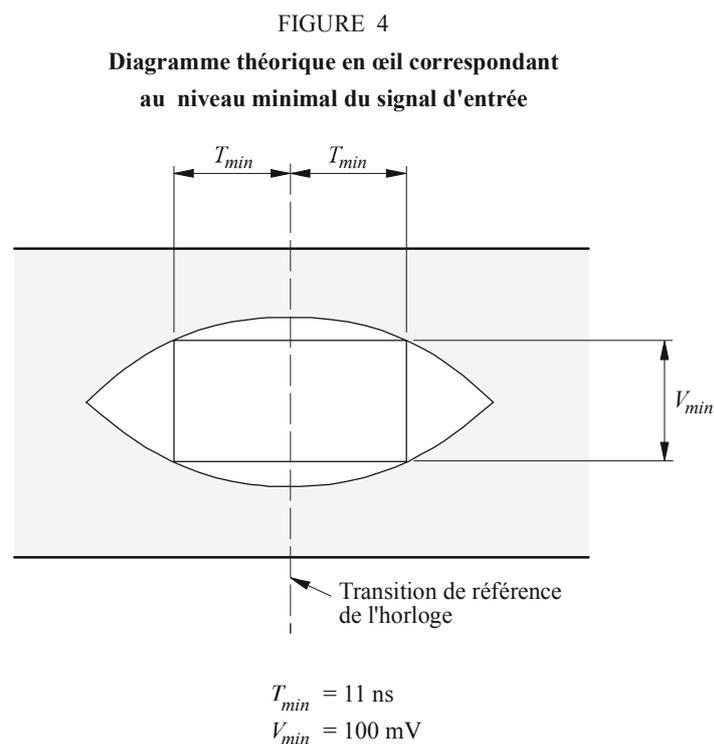
**4.4.2** *Niveau maximal du signal d'entrée*: 2,0 V crête-à-crête.

**4.4.3** *Niveau minimal du signal d'entrée*: 185 mV crête-à-crête.

Cependant, le récepteur doit reconnaître correctement les données binaires lorsqu'un signal de données aléatoires produit les conditions présentées par le diagramme en œil de la Fig. 4 au point de détection des données.

**4.4.4** *Niveau maximal du signal du mode commun*:  $\pm 0,5$  V, y compris les perturbations entre 0 et 15 kHz (par rapport à la masse pour les deux bornes).

**4.4.5** *Temps de propagation différentiel*: les données doivent être détectées correctement quand la différence de temps de propagation entre le signal d'horloge et les données se situe dans une plage de  $\pm 11$  ns (voir la Fig. 4).



*Note 1* – Dans le diagramme en œil, la largeur de la fenêtre à l'intérieur de laquelle les données doivent être détectées correctement comprend  $\pm 3$  ns pour la gigue d'horloge,  $\pm 3$  ns pour le phasage des données (voir le § 3.2) et  $\pm 5$  ns disponibles pour les différences du temps de propagation entre les paires du câble. (Voir aussi la Recommandation UIT-R BT.803.)

## 5 Caractéristiques mécaniques du connecteur

L'interface utilise le connecteur subminiature de type D, à 25 contacts, spécifié dans le Document ISO 2110-1980. L'affectation des contacts est indiquée dans le Tableau 4.

Les connecteurs sont verrouillés par deux vis de type UNC 4-40 situées sur les connecteurs du câble, qui se fixent sur des verrous femelles à pas de vis montés sur le connecteur de l'équipement. Le câble porte un connecteur à contacts mâles et l'équipement un connecteur à contacts femelles. Le câble d'interconnexion et ses connecteurs sont obligatoirement blindés (voir la Note 1).

TABLEAU 4  
Affectation des contacts

Contact	Ligne de signaux
1	Horloge
2	Masse A du système
3	Données 9 (MSB)
4	Données 8
5	Données 7
6	Données 6
7	Données 5
8	Données 4
9	Données 3
10	Données 2
11	Données 1
12	Données 0
13	Blindage du câble
14	Retour horloge
15	Masse B du système
16	Retour données 9
17	Retour données 8
18	Retour données 7
19	Retour données 6
20	Retour données 5
21	Retour données 4
22	Retour données 3
23	Retour données 2
24	Retour données 1
25	Retour données 0

NOTE 1 – Le blindage du câble (contact 13) a pour objet de retenir le rayonnement électromagnétique propre au câble. Il est recommandé que le contact 13 assure la continuité aux fréquences hautes avec la masse du châssis – aux deux extrémités – et aussi la continuité avec la masse du châssis à l'extrémité émettrice.

