

**UIT-R**

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

**Recommandation UIT-R BT.1543-1**  
(06-2015)

**Format de prise de vues à balayage  
progressif 1 280 × 720, 16:9 pour la  
production et l'échange international de  
programmes dans l'environnement à 60 Hz**

**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, 2016

© UIT 2016

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.1543-1

**Format de prise de vues à balayage progressif 1 280 × 720, 16:9  
pour la production et l'échange international de programmes  
dans l'environnement à 60 Hz**

(Question UIT-R 1/6)

(2001-2015)

**Domaine d'application**

La présente Recommandation définit les paramètres du format de prise de vues numériques à balayage progressif 1 280 × 720, 16:9 pour la production et l'échange international de programmes dans l'environnement à 60 Hz<sup>1</sup>.

**Mots clés**

Progressif, 1 280 × 720

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que la production numérique sera de plus en plus constituée de l'association de sources audio, vidéo, de données et de contenus interactifs;
- b) que les équipements de production numérique sont de plus en plus conçus pour fonctionner avec une diversité de formats d'image, dont le format 1 280 × 720, 16:9, à balayage progressif (720P);
- c) qu'il est aisé de réaliser une conversion des formats à balayage progressif vers d'autres formats avec la qualité nécessaire pour la production;
- d) qu'un format 720P à 30/60 Hz donne accès à un ensemble utile d'options de débits binaires avec compression verticale et temporelle;
- e) qu'un format de production 720P constitue un format efficace de haute résolution verticale temporelle adapté à l'interface série numérique de production à 1,5 Gbit/s utilisée couramment;
- f) qu'il est avantageux en termes d'échange d'avoir un maximum de valeurs de paramètres identiques à celles de la Recommandation UIT-R BT.709;
- g) que le format 720P fournit un ensemble de caractéristiques spatiales entre les Recommandations UIT-R BT.601 et UIT-R BT.709, ce qui constitue une solution efficace pour certaines applications relatives à l'acquisition, à la production et au stockage;
- h) que l'interopérabilité du format d'image avec les applications informatiques constitue un aspect de plus en plus important, et que le format 720P est tout à fait adapté à ces applications,

*recommande*

**1** d'utiliser les paramètres de l'Annexe 1 pour la production et l'échange international de programmes dans l'environnement à 60 Hz, pour le format d'image 1 280 × 720.

---

<sup>1</sup> Les versions antérieures de cette Recommandation, pouvant contenir des informations d'ordre historique, sont disponibles sur le site web de l'UIT.

## Annexe 1

## Système de prise de vues à balayage progressif 1 280 × 720

## Introduction

Ce format d'image est défini de manière à présenter des valeurs communes de paramètre d'image indépendantes de la fréquence image, en particulier la fréquence d'horloge de référence commune du système à 74,25 MHz. Les fréquences image suivantes sont spécifiées dans la présente Annexe: 60 Hz, 60/1,001Hz, 30 Hz, 30/1,001 Hz.

Les images sont uniquement définies pour un mode de balayage progressif de la prise de vues (P).

## 1 Conversion optoélectronique

Point	Paramètre	Valeurs	
1.1	Caractéristiques de transfert optoélectronique avant précorrection non linéaire	Supposée linéaire	
1.2	Caractéristiques de transfert optoélectronique globales à la source <sup>2</sup>	$V = 1,099 L^{0,45} - 0,099$ pour $1 \geq L \geq 0,018$ $V = 4,500 L$ pour $0,018 > L \geq 0$ où: $L$ : luminance de l'image $0 \leq L \leq 1$ $V$ : signal électrique correspondant	
1.3	Coordonnées de chromaticité (CIE, 1931) Couleur primaire: – Rouge ( $R$ ) – Vert ( $G$ ) – Bleu ( $B$ )	$x$	$y$
		0,640	0,330
		0,300	0,600
		0,150	0,060
1.4	Chromaticité supposée pour des signaux primaires égaux (blanc de référence): – $E_R = E_G = E_B$	$D_{65}$	
		$x$	$y$
		0,3127	0,3290

<sup>2</sup> Dans la pratique normale en matière de production, la fonction de codage des sources d'images est réglée de sorte que l'image finale, visualisée sur un écran de référence ayant la fonction de décodage de référence décrite dans la Recommandation UIT-R BT.1886, dans l'environnement d'observation de référence défini dans la Recommandation UIT-R BT.2035, ait l'apparence voulue. Même si certains paramètres énumérés dans la Recommandation UIT-R BT.2035 sont censés s'appliquer à la visualisation d'un signal de TVHD, des distances d'observation adaptées devraient être utilisées pour le format d'image 1 280 × 720.

## 2 Caractéristiques de l'image

Point	Paramètre	Valeurs
2.1	Format d'image	16:9
2.2	Echantillons par ligne active	1 280
2.3	Grille d'échantillonnage	Orthogonale
2.4	Lignes actives par image	720
2.5	Rapport des dimensions de pixels	1:1 (pixels carrés)

## 3 Format du signal

Point	Paramètre	Valeurs
3.1	Précorrection non linéaire conceptuelle des signaux primaires	$\gamma = 0,45$ (Voir le point 1.2)
3.2	Détermination du signal de luminance $E'_Y$	$E'_Y = 0,2126 E'_R + 0,7152 E'_G + 0,0722 E'_B$
3.3	Détermination des signaux de différence de couleur (codage analogique)	$E'_{CB} = \frac{E'_B - E'_Y}{1,8556}$ $= \frac{-0,2126 E'_R - 0,7152 E'_G + 0,9278 E'_B}{1,8556}$ $E'_{CR} = \frac{E'_R - E'_Y}{1,5748}$ $= \frac{0,7874 E'_R - 0,7152 E'_G - 0,0722 E'_B}{1,5748}$
3.4	Détermination des signaux RGB, de luminance et de différence de couleur (codage numérique) (1), (2)	$D'_R = \text{INT} \left[ (219 E'_R + 16) \cdot 2^{n-8} \right]$ $D'_G = \text{INT} \left[ (219 E'_G + 16) \cdot 2^{n-8} \right]$ $D'_B = \text{INT} \left[ (219 E'_B + 16) \cdot 2^{n-8} \right]$ $D'_Y = \text{INT} \left[ (219 E'_Y + 16) \cdot 2^{n-8} \right]$ $D'_{CB} = \text{INT} \left[ (224 E'_{CB} + 128) \cdot 2^{n-8} \right]$ $D'_{CR} = \text{INT} \left[ (224 E'_{CR} + 128) \cdot 2^{n-8} \right]$

3.5	Détermination des signaux de luminance et de différence de couleur via des signaux RGB quantifiés	$D'_Y = \text{INT} \left[ 0,2126 D'_R + 0,7152 D'_G + 0,0722 D'_B \right]$ $D'_{CB} = \text{INT} \left[ \left( \begin{array}{l} -\frac{0,2126}{1,8556} D'_R - \frac{0,7152}{1,8556} D'_G \\ + \frac{0,9278}{1,8556} D'_B \end{array} \right) \cdot \frac{224}{219} + 2^{n-1} \right]$ $D'_{CR} = \text{INT} \left[ \left( \begin{array}{l} \frac{0,7874}{1,5748} D'_R - \frac{0,7152}{1,5748} D'_G \\ - \frac{0,0722}{1,5748} D'_B \end{array} \right) \cdot \frac{224}{219} + 2^{n-1} \right]$
-----	---	---

(1) «n» correspond à la longueur en bits du signal quantifié.

(2) L'opérateur INT donne la valeur 0 pour les parties décimales comprises entre 0 et 0,49999... et +1 pour les parties décimales comprises entre 0,5 et 0,99999..., autrement dit, il arrondit à l'entier supérieur les nombres dont la partie décimale est supérieure ou égale à 0,5.

#### 4 Représentation numérique

Point	Paramètre	Valeurs	
4.1	Signaux codés	$R, G, B$ ou $Y, C_B, C_R$	
4.2	Grille d'échantillonnage: – $R, G, B, Y$	Orthogonale, se répétant en ligne et en image	
4.3	Grille d'échantillonnage: – $C_B, C_R$	Orthogonale, se répétant en ligne et en image en coïncidence l'un avec l'autre et avec un échantillon de luminance $Y$ sur deux <sup>(1)</sup>	
4.4	Nombre d'échantillons actifs par ligne: – $R, G, B, Y$ – $C_B, C_R$	1 280 640	
4.5	Format de codage	Linéaire, 8 ou 10 bits par composante	
4.6	Niveaux de quantification	Codage à 8 bits	Codage à 10 bits
	– Niveau du noir: – $R, G, B, Y$	16	64
	– Niveau achromatique: – $C_B, C_R$	128	512
– Crête nominale: – $R, G, B, Y$ – $C_B, C_R$	235 16 et 240	940 64 et 960	
4.7	Attribution des niveaux de quantification:	Codage à 8 bits	Codage à 10 bits
	– Données vidéo – Références de synchronisation	1 à 254 0 et 255	4 à 1 019 0-3 et 1 020-1 023
4.8	Caractéristiques du filtre <sup>(2)</sup> : – $R, G, B, Y$ – $C_B, C_R$	Voir la Fig. 1A Voir la Fig. 1B	

(1) Les premiers échantillons actifs de différence de couleur sont en coïncidence avec le premier échantillon actif de luminance.

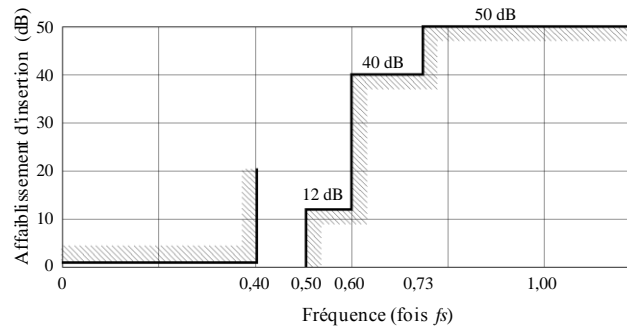
(2) Ces gabarits de filtre sont donnés à titre d'orientation.

## 5 Caractéristiques de prise de vues

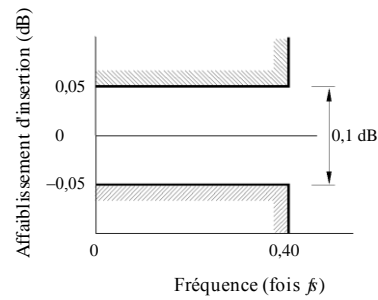
Point	Paramètre	Valeurs	
		60P; 59,94P	30P; 29,97P
5.1	Ordre de présentation des échantillons dans un système à balayage	De gauche à droite et de haut en bas	
5.2	Fréquence de trame (Hz)	60; 60/1,001	30; 30/1,001
5.3	Fréquence image (Hz)	60; 60/1,001	30; 30/1,001
5.4	Nombre d'échantillons par ligne: – $R, G, B, Y$ – $C_B, C_R$	1 650 825	3 300 1 650
5.5	Largeur de bande nominale des canaux (MHz)	(Pour les composantes R, G, B, Y) 30	
5.6	Fréquence d'échantillonnage (MHz): – $R, G, B, Y$	74,25; 74,25/1,001	74,25; 74,25/1,001
5.7	Fréquence d'échantillonnage <sup>(1)</sup> (MHz): – $C_B, C_R$	37,125; 37,125/1,001	37,125; 37,125/1,001

<sup>(1)</sup> La fréquence d'échantillonnage pour  $C_B, C_R$  est égale à la moitié de la fréquence d'échantillonnage de la luminance.

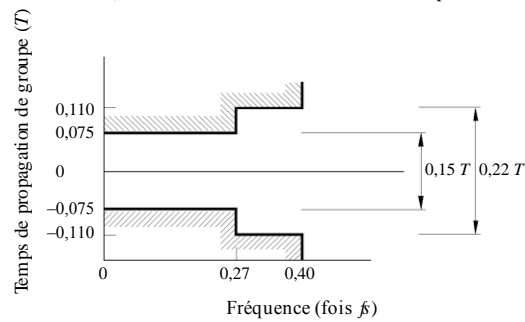
FIGURE 1A

Caractéristiques du filtre pour les signaux *R*, *G*, *B*, et *Y*

a) Gabarit pour l'affaiblissement d'insertion



b) Tolérance d'ondulation dans la bande passante



c) Temps de propagation de groupe de la bande passante

BT.154301A

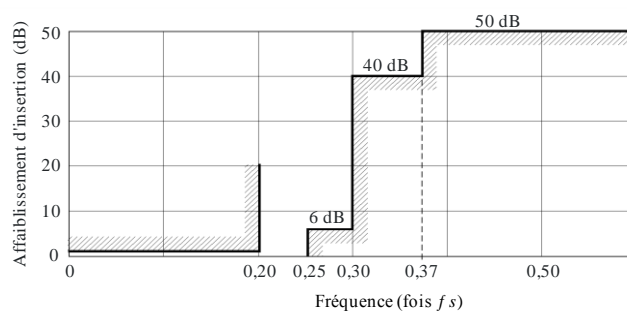
NOTE 1 –  $f_s$  désigne la fréquence d'échantillonnage de luminance dont la valeur est donnée au point 5.6.

NOTE 2 – L'ondulation et le temps de propagation de groupe sont spécifiés par rapport à leur valeur à 100 kHz.

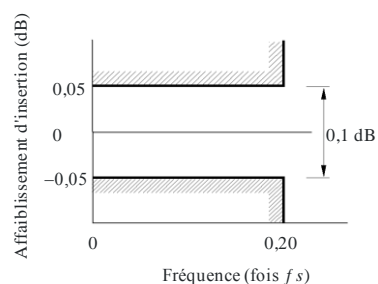


FIGURE 1B

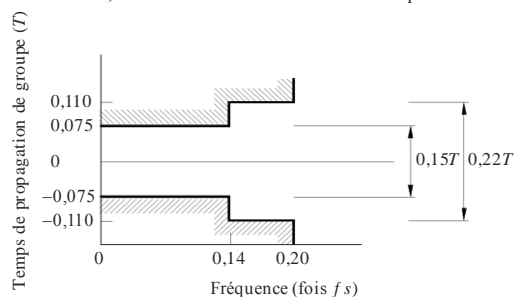
Caractéristiques du filtre pour les signaux  $C_B, C_R$



a) Gabarit pour l'affaiblissement d'insertion



b) Tolérance d'ondulation dans la bande passante



c) Temps de propagation de groupe de la bande passante

BT.154301B

NOTE 1 –  $f_s$  désigne la fréquence d'échantillonnage de luminance dont la valeur est donnée au point 5.6.

NOTE 2 – L'ondulation et le temps de propagation de groupe sont spécifiés par rapport à leur valeur à 100 kHz.

## 6 Signal de synchronisation analogique à trois niveaux

Le signal de synchronisation à trois niveaux peut être utilisé comme signal de référence pour la synchronisation de dispositifs fonctionnant sur la base de la présente Recommandation.

Point	Paramètre	Valeurs
6.1	Niveau nominal (mV): – $E'_R, E'_G, E'_B, E'_Y$	Noir de référence: 0 Blanc de référence: 700 (voir la Fig. 2)
6.2	Niveau nominal (mV): – $E'_{C_B}, E'_{C_R}$	$\pm 350$ (voir la Fig. 2)
6.3	Format du signal de synchronisation	Bipolaire à trois niveaux (voir la Fig. 4)
6.4	Référence temporelle de la synchronisation de ligne	$O_H$ (voir la Fig. 4)
6.5	Niveau de synchronisation (mV)	$\pm 300 \pm 2\%$
6.6	Structure du signal de synchronisation	Synchronisation sur toutes les composantes (voir le Tableau 1 et les Fig. 3 et 4)
6.7	Précision temporelle entre composantes	Sans objet
6.8	Intervalle de suppression de trame	(Voir le Tableau 2 et la Fig. 3)
6.9	Nombre total de lignes	750

FIGURE 2

Niveaux analogiques et référence temporelle OH

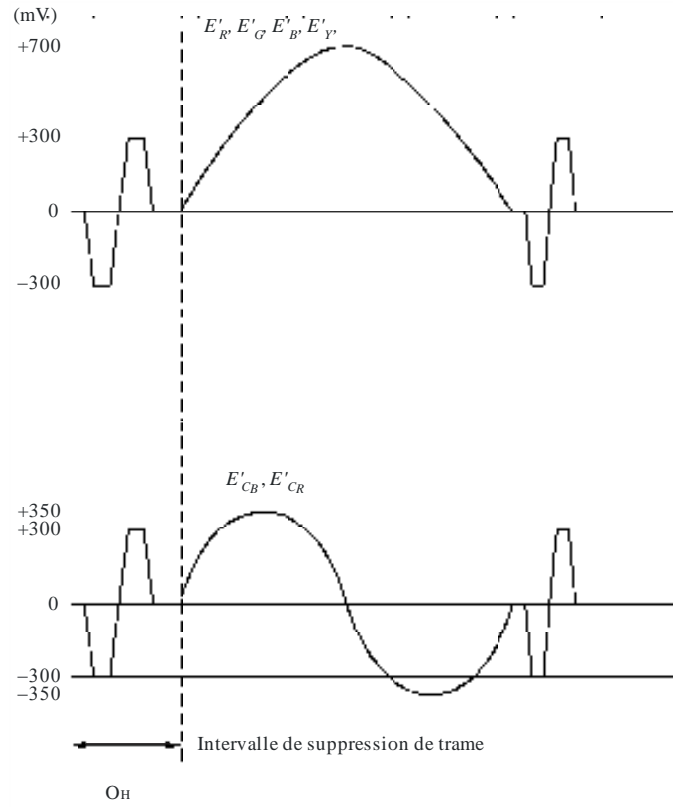


TABLEAU 1  
**Spécification des niveaux et des durées des signaux en ligne**  
**(voir les Fig. 3 et 4)**

Symbole	Paramètre	Valeurs du système	
		60P; 59,94P	30P; 29,97P
$T$	Intervalle d'horloge de référence ( $\mu\text{s}$ )	1/74,25; 1,001/74,25	
$a$	Largeur du signal de synchronisation de ligne (négatif) ( $T$ ) <sup>(1)</sup>	40 $\pm$ 3	
$b$	Fin de la vidéo active <sup>(2)</sup> ( $T$ )	+6 110 -0	+6 1 760 -0
$c$	Largeur du signal de synchronisation de ligne (positif) ( $T$ )	40 $\pm$ 3	
$d$	Période d'alignement ( $T$ )	110 $\pm$ 3	
$e$	Début de la vidéo active ( $T$ )	+6 260 -0	
$f$	Temps de montée/descente ( $T$ )	4 $\pm$ 1,5	
$t_2 - t_1$	Symétrie du front avant	Symétrique par rapport à $T_r$	
–	Intervalle de ligne active ( $T$ )	+0 1 280 -12	
$S_m$	Amplitude de l'impulsion négative (mV)	300 $\pm$ 6	
$S_p$	Amplitude de l'impulsion positive (mV)	300 $\pm$ 6	
$V$	Amplitude du signal vidéo (mV)	700	

<sup>(1)</sup>  $T$  correspond à la durée d'une période d'horloge de référence ou à l'inverse de la fréquence d'horloge.

<sup>(2)</sup> Une ligne commence à la référence du signal de synchronisation  $O_H$  (comprise) et se termine juste avant la référence  $O_H$  suivante (non comprise).

TABLEAU 2  
 Spécifications temporelles image  
 (voir les Fig. 3 et 4)

Symbole	Paramètre	Valeurs du système	
		60P; 59,94P	30P; 29,97P
$H^{(1)}$	Durée de ligne entière ( $T$ ) <sup>(2)</sup>	1 650	3 300
$h$	Largeur du signal de synchronisation verticale ( $T$ )	1 280 ± 3	
LT	Ligne supérieure de l'image	N° 26	
LB	Ligne inférieure de l'image	N° 745	
$WBL$	Intervalle de suppression d'image	30 $H$	
	Début de l'image	N° 1	
	Fin de l'image	N° 750	

- (1)  $H$  correspond à la durée d'une ligne. Une ligne commence à la référence du signal de synchronisation  $O_H$  (comprise) et se termine juste avant la référence  $O_H$  suivante (non comprise).
- (2)  $T$  correspond à la durée d'une période d'horloge de référence ou à l'inverse de la fréquence d'horloge (voir Tableau 1).

FIGURE 3  
 Forme d'onde du signal de synchronisation de trame

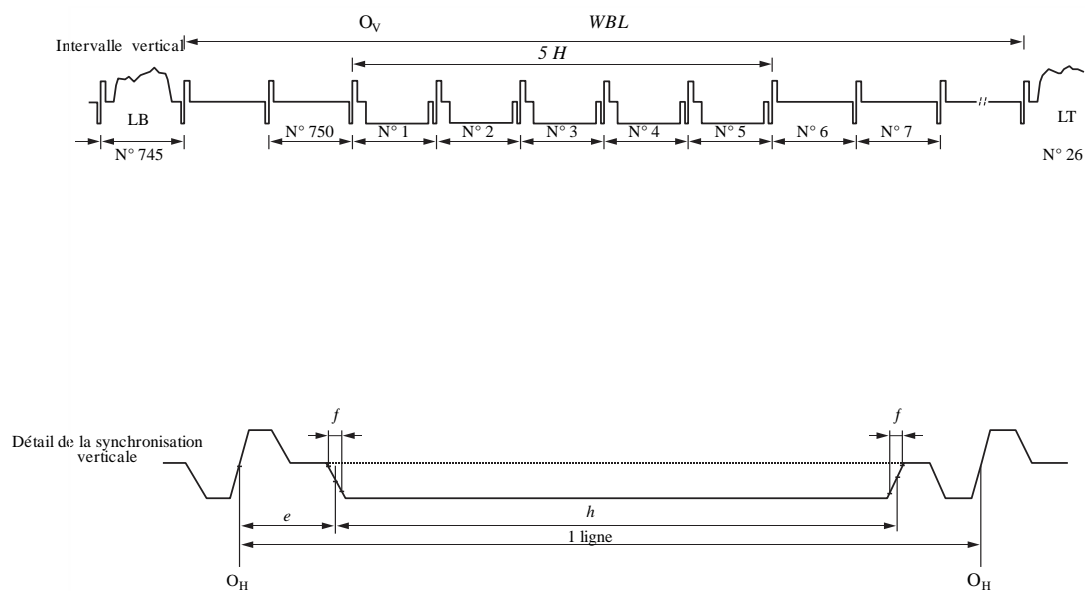
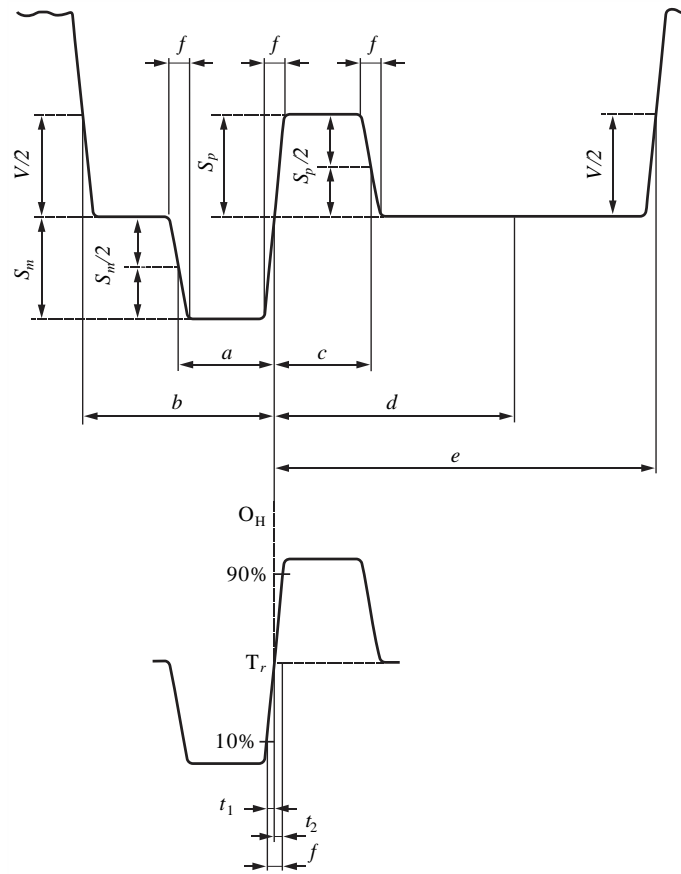


FIGURE 4

Forme d'onde du signal de synchronisation de ligne



(La forme d'onde présente une symétrie par rapport à  $\mathbb{T}$ )