

RECOMMANDATION UIT-R BT.1700*

Caractéristiques des signaux vidéo composites pour les systèmes de télévision analogique classiques

(2005)

Domaine de compétence

La présente Recommandation décrit les caractéristiques des signaux composites de télévision couleur analogique utilisés pour la production et l'échange de programmes. Le processus de production habituel peut faire intervenir des installations studio, des installations à distance, des contributions JE et l'échange de programmes entre installations.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que de nombreux pays ont mis en place des services de télévision couleur analogiques basés sur les systèmes NTSC, PAL ou SECAM;
- b) qu'accroître la diversité des systèmes rendrait l'échange de programmes encore plus compliqué;
- c) que la Recommandation UIT-R BT.1701 – Caractéristiques des signaux rayonnés par les systèmes de télévision analogiques classiques, définit les spécifications radioélectriques;
- d) que le Rapport UIT-R BT.2043 – Systèmes de télévision analogique utilisés dans plusieurs pays/régions géographiques, fournit des informations sur les divers systèmes de télévision utilisés dans différents pays,

recommande

1 que les administrations souhaitant mettre en oeuvre un système de télévision couleur composite analogique choisissent les caractéristiques du signal vidéo de production d'un des systèmes de télévision définis dans les Parties A, B et C de l'Annexe 1.

* La Commission d'études 6 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2007 conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 44.

Annexe 1

Introduction

Trois systèmes analogiques de télévision en couleur sont actuellement utilisés: NTSC, PAL et SECAM. Le signal représentant les composantes de luminance et de chrominance de ces signaux est appelé «composite» selon la terminologie courante.

Les signaux couleur composites analogiques concernés par la présente Recommandation comprennent les définitions et spécifications du format des signaux NTSC, PAL et SECAM.

PARTIE A

Format et spécification du signal NTSC

Pour les spécifications de format et la forme d'onde du signal, se référer à SMPTE 170M-2004 Télévision – Signal vidéo analogique composite – NTSC pour applications studio.

NOTE 1 – Au Japon, les paramètres indiqués ci-après sont utilisés; ils s'écartent de ceux définis dans SMPTE 170M-2004.

	Paramètre	SMPTE 170M-2004	Valeur utilisée au Japon
1	Niveau du noir (établissement)	Tableau 1	0
2	Période de suppression de trame verticale	Tableau 3	0,07 v-0,082 v, v étant la période de trame
3	Blanc de référence	§ 4.2	L'ajustement de la chromaticité du moniteur de studio sur un D-Blanc à 9 300 K est également utilisé

Spécifications du signal vidéo analogique NTSC

Pour les applications dans le domaine de la production et postproduction professionnelle NTSC, les signaux vidéo devraient être définis par les paramètres détaillés indiqués dans la norme SMPTE 170M-2004.

Cette Recommandation décrit le signal vidéo couleur analogique composite pour les applications de studio: NTSC, 525 lignes, fréquence de balayage 59,94 Hz, entrelacement 2:1 avec un format 4:3. Elle définit l'interface pour l'interconnexion analogique et sert de base pour le codage numérique nécessaire à l'interconnexion numérique des équipements NTSC.

Le signal vidéo couleur composite contient une représentation électrique de la luminosité et de la couleur d'une scène analysée (zone d'image active) le long de trajets définis (lignes d'exploration). Le signal comprend des signaux de référence de synchronisation et de couleur qui permettent une reconstitution correcte sur l'écran des aspects géométriques et colorimétriques de la scène originale. Les signaux de référence de synchronisation et de couleur sont placés dans certaines parties du signal vidéo couleur composite invisibles sur un écran correctement réglé. Certaines parties du signal vidéo couleur composite qui ne contiennent pas d'information d'image active sont supprimées (forcées sous le niveau du noir) afin de permettre la reconstitution de faisceaux de balayage dans certains types de caméra et de dispositifs de visualisation.

Le signal vidéo représentant la zone de l'image active comprend:

- une composante de luminance (brillance) à large bande avec établissement et sans limite supérieure de largeur de bande pour les applications de studio;
- une paire de composantes de chrominance (coloration) simultanées, modulée en amplitude sur une paire de sous-porteuses supprimées de fréquence identique ($f_{sc} = 3,579545... \text{ MHz}$) en quadrature (c'est-à-dire avec une différence de phase de 90°).

Le signal vidéo représentant la zone de l'image active correspond au balayage de l'image à des vitesses uniformes, de gauche à droite et de haut en bas. Les vitesses sont telles que l'image est balayée répétitivement sur 525 lignes nominalement horizontales, avec un balayage alternant sur chaque passage vertical. Ce processus est appelé entrelacement 2:1.

Le format de la zone de l'image active est de quatre unités horizontales sur trois unités verticales.

Le signal vidéo couleur composite est produit par un codeur NTSC fonctionnant de la manière suivante:

- Les signaux d'entrée dans un codeur NTSC sont des signaux vidéo vert, bleu et rouge (*VBR*) à moments simultanés sans établissement et d'amplitude égale, lorsque l'information sur l'image transportée ne contient pas de couleur. Les signaux de synchronisation horizontale et verticale et la sous-porteuse de référence sont également nécessaires.
- Après filtrage passe-bas, les signaux de différence de couleur (*B-Y* et *R-Y* ou *I* et *Q*) sont injectés dans des modulateurs d'amplitude de sous-porteuses, symétriques à déplacement de phase quadrivalente.
- Les signaux modulés de la sous-porteuse sont ajoutés au signal de luminance, avec établissement, suppression, signal de synchronisation (sync) et signal de synchronisation pour la couleur (*burst-salve*) pour former le signal vidéo composite de sortie.
- Il y a une relation fixe de fréquence et de phase entre la sous-porteuse dans le signal de synchronisation de couleur, les sous-porteuses transportant les signaux de différence de couleur, et les signaux de synchronisation horizontale et verticale.
- Les composantes de luminance et de différence de couleur du signal vidéo couleur composite coïncident à la sortie du codeur.

NOTE 1 – La norme SMPTE 170M-2004 est disponible sous forme électronique sur le site de l'UIT: <http://www.itu.int/ITU-R/study-groups/rsg6/SMPTE/index.html> ainsi que dans l'Annexe 2 de la présente Recommandation. Elle se réfère exclusivement à la version de 2004, qui est la version approuvée par les administrations des Etats Membres de l'UIT et des Membres du Secteur des radiocommunications participant aux travaux de la Commission d'études 6 des radiocommunications en application de la Résolution UIT-R 1-4. Aux termes d'un accord entre l'UIT et la SMPTE, cette version a été fournie par la SMPTE qui a donné l'autorisation de l'utiliser et l'UIT-R a accepté de l'inclure dans cette Recommandation. Toute version ultérieure de la norme SMPTE 170M qui n'a pas été acceptée et approuvée par la Commission d'études 6 est exclue de la présente Recommandation. Il est conseillé au lecteur de consulter le site web de la SMPTE pour toute version ultérieure des documents SMPTE: <http://www.smpite.org>.

PARTIE B

Format et spécification du signal PAL

La présente partie contient des informations sur le niveau de signal, la structure temporelle, les caractéristiques de modulation de chrominance et les caractéristiques de largeur de bande de base des réalisations PAL de 525 et 625 lignes.

TABLEAU 1

Caractéristiques de base des signaux vidéo et de synchronisation*

Point	Caractéristique	PAL 525 lignes NOTE – L'utilisation future de la norme PAL 525 lignes comme norme de production n'est pas recommandée	PAL 625 lignes {PAL 625 lignes Argentine – Valeurs entre crochets { } L'utilisation future de cette norme comme norme de production n'est pas recommandée.}
1	Nombre total de ligne par image (trame)	525	625
1a	Nombre de lignes actives	483	576
2	Fréquence de ligne f_H (couleur)	15 734,26 Hz \pm 0,0003%	15 625 Hz \pm 0,00002%
3	Fréquence de trame (trame/s)	$2f_H/525$ (60/1,001)	$2f_H/625$
4	Largeur de bande vidéo nominale	Il n'y a pas de contrainte pour les applications studio/production	
5	Fréquence de la sous-porteuse de chrominance f_{sc}	3 575 611,49 \pm 5 Hz	4 433 618,75 \pm 1 Hz {3 582 056,25 \pm 5 Hz}
6	Relation entre la fréquence de la sous-porteuse de chrominance f_{sc} et la fréquence de ligne f_H	$f_{sc} = \frac{909}{4} f_H$	$f_{sc} = \left(\frac{1135}{4} + \frac{1}{625} \right) f_H$ $\{ f_{sc} = \left(\frac{917}{4} + \frac{1}{625} \right) f_H \}$
7	Type de modulation de la sous-porteuse de chrominance	Modulation d'amplitude avec porteuse supprimée de deux sous-porteuses en quadrature	
8	Signal de luminance	$E'_Y = 0,299 E'_R + 0,587 E'_G + 0,114 E'_B$ E'_R, E'_G et E'_B sont des signaux primaires précorrectés gamma	
8a	Gamma supposé du dispositif de visualisation	2,2	
9	Signaux de chrominance (différences de couleur) équations matricielles	$E'_U = 0,493 (E'_B - E'_Y)$ $E'_V = 0,877 (E'_R - E'_Y)$	

TABLEAU 1

Caractéristiques de base des signaux vidéo et de synchronisation*

Point	Caractéristique	PAL 525 lignes NOTE – L'utilisation future de la norme PAL 525 lignes comme norme de production n'est pas recommandée		PAL 625 lignes {PAL 625 lignes Argentine – Valeurs entre crochets { } L'utilisation future de cette norme comme norme de production n'est pas recommandée.}						
		x	y	x	y					
10a	Coordonnées de chromaticité supposées (CIE, 1931) pour les couleurs primaires du récepteur ⁽¹⁾	Rouge	0,630	0,340	0,64	0,33				
		Vert	0,310	0,595	0,29	0,60				
		Bleu	0,155	0,070	0,15	0,06				
10b	Coordonnées de chromaticité pour des signaux primaires égaux $E'_R = E'_G = E'_B$ (Blanc de référence)	(Illuminant C) $x = 0,3101$ $y = 0,3162$		(Illuminant D65) $x = 0,3127$ $y = 0,3290$						
10c	Affaiblissement des signaux de différence de couleur	$E'_U < 2$ dB à 1,3 MHz $E'_V > 20$ dB à 3,6 MHz		$E'_U < 3$ dB à 1,3 MHz $E'_V > 20$ dB à 4 MHz { $E'_V > 20$ dB à 3,6 MHz}						
10d	Equation du signal couleur composite	$E_M = E'_Y + E'_U \sin(2\pi f_{sc} t) + E'_V \cos(2\pi f_{sc} t)$ où: E'_Y voir le point 8 E'_U et E'_V voir le point 9 f_{sc} voir le point 5 Le signe de la composante E'_Y est le même que celui du signal de synchronisation couleur (burst) de la sous-porteuse (changeant à chaque ligne) (voir le point 10f)								
10e	Amplitude de la sous-porteuse de chrominance	$G = \sqrt{E'^2_U + E'^2_V}$								
10f	Phase de la salve de la sous-porteuse de chrominance (voir la Fig. 2)	135° par rapport à l'axe E'_U avec les polarités suivantes								
		Trame	1	2	3	4	5	6	7	8
		Séquence de suppression de salve (voir les Fig. 8 et 9)	I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Ligne paire	-	-	+	+	-	-	+	+
Ligne impaire	+	+	-	-	+	+	-	-		

TABLEAU 1

Caractéristiques de base des signaux vidéo et de synchronisation*

Point	Caractéristique	PAL 525 lignes NOTE – L'utilisation future de la norme PAL 525 lignes comme norme de production n'est pas recommandée	PAL 625 lignes {PAL 625 lignes Argentine – Valeurs entre crochets { } L'utilisation future de cette norme comme norme de production n'est pas recommandée.}
10g	Synchronisation de la sous-porteuse de chrominance	Par signaux de référence de la sous-porteuse de chrominance sur le palier arrière de suppression de ligne	
10h	Synchronisation de la commutation de la sous-porteuse de chrominance pendant la suppression de ligne	Par la composante de chrominance E'_V de la salve de la sous-porteuse	
11	Synchronisation de ligne	Voir le Tableau 2	
12	Synchronisation de trame	Voir le Tableau 3	

* Cette recommandation PAL fournit des informations concernant le niveau de signal, la structure temporelle, les caractéristiques de modulation et les caractéristiques de largeur de bande. Bien que différentes normes d'émission puissent utiliser le système PAL 625 lignes, il n'y a qu'un seul format de studio/production.

- (1) La trame 1 de la séquence des huit trames couleur est définie comme la trame, où la phase $\varphi E'_V$ de la composante E'_V extrapolée (voir le point 9) de la salve vidéo au point à mi-amplitude du front avant de l'impulsion de synchronisation de ligne de la ligne 1 se situe dans la plage $-90^\circ \leq \varphi E'_V < 90^\circ$.

FIGURE 1

Présentation détaillée de la synchronisation de ligne

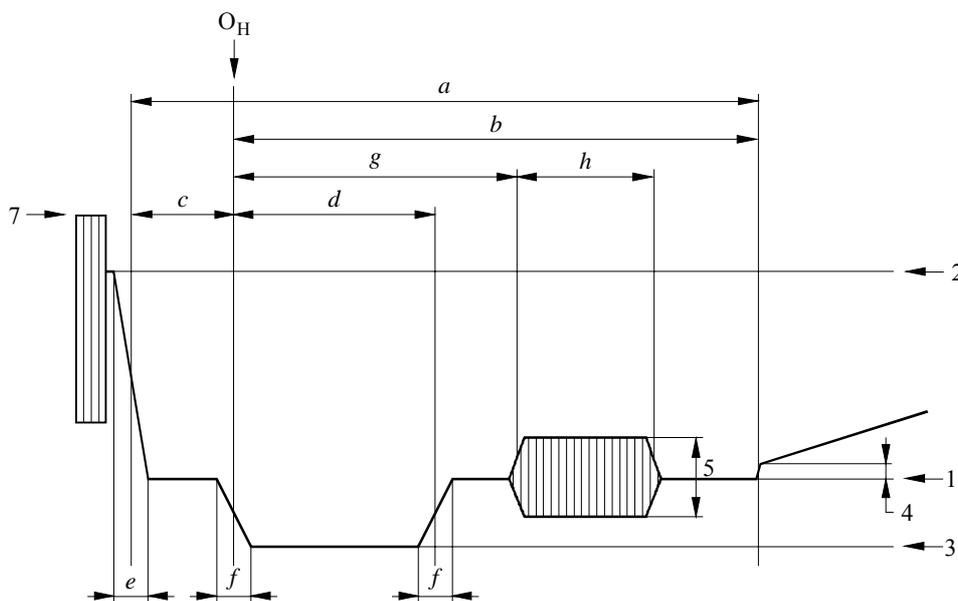
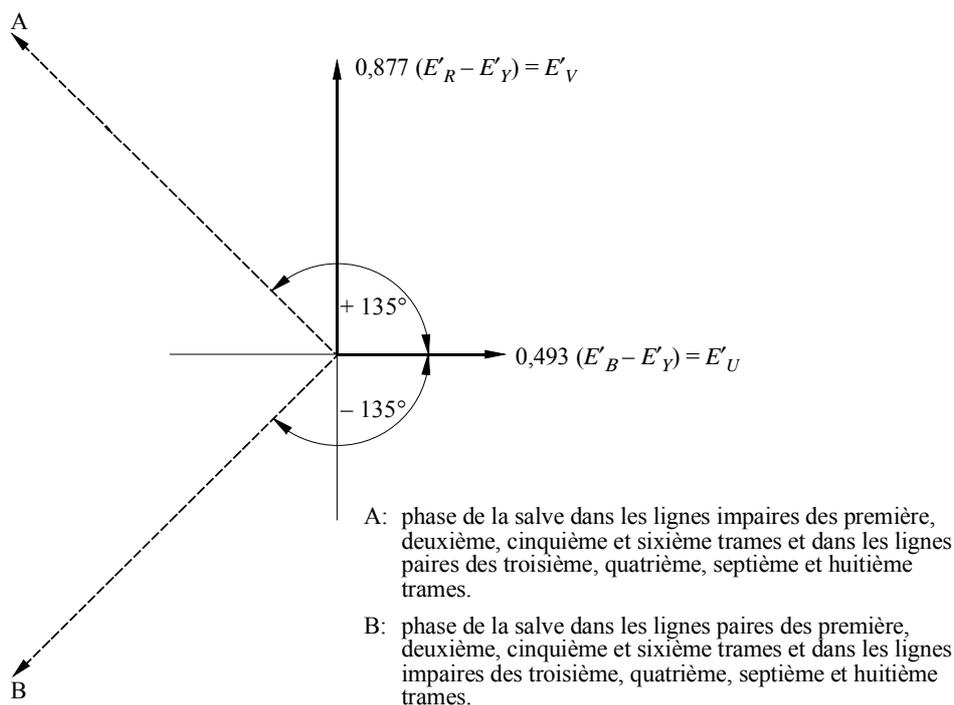


FIGURE 2

Axes de chrominance et phase de la salve de synchronisation de sous-porteuse



1700-02

TABLEAU 2

Présentation détaillée des signaux de synchronisation de ligne (voir la Fig. 1)

Symbole	Caractéristique	PAL 525 NOTE – L'utilisation future de la norme PAL 525 lignes comme norme de production n'est pas recommandée	PAL 625 lignes {PAL 625 lignes Argentine – Valeurs entre crochets { } L'utilisation future de cette norme comme norme de production n'est pas recommandée.}
<i>H</i>	Période de ligne nominale	$1/f_H$ Valeur nominale 63,555 μ s	$1/f_H$ Valeur nominale 64 μ s
<i>a</i>	Intervalle de suppression de ligne	10,5-11,0 μ s	12 + 0 -0,3 μ s
<i>b</i>	Intervalle entre la référence de temps, O_H , et le front arrière de l'impulsion de suppression de ligne	9,2 + 0,2 -0,1 μ s	10,5 μ s
<i>c</i>	Intervalle entre la référence de temps, O_H , et le palier avant	1,5 \pm 0,1 μ s	1,2 + 0,32 -0,0 μ s {1,5 \pm 0,3 μ s}
<i>d</i>	Durée de l'impulsion de synchronisation	4,7 \pm 0,1 μ s	4,7 \pm 0,2 μ s
<i>e</i>	Temps de formation (10 à 90%) des fronts de l'impulsion de suppression de ligne	140 \pm 20 ns	300 \pm 100 ns

TABLEAU 2

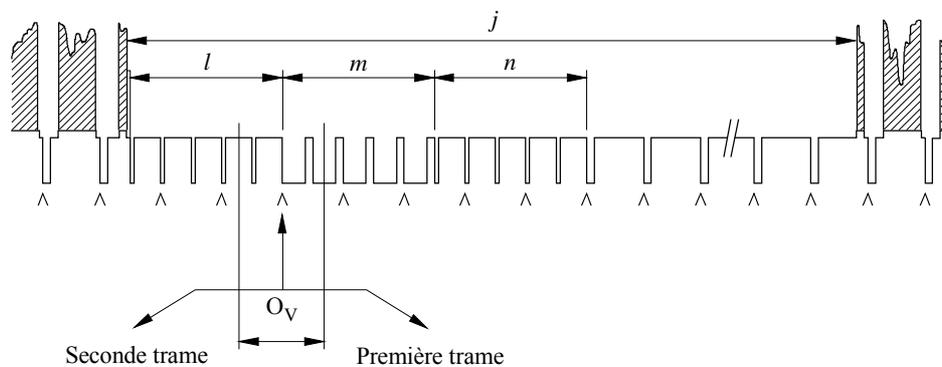
Présentation détaillée des signaux de synchronisation de ligne (voir la Fig. 1)

Symbole	Caractéristique	PAL 525 NOTE – L'utilisation future de la norme PAL 525 lignes comme norme de production n'est pas recommandée	PAL 625 lignes {PAL 625 lignes Argentine – Valeurs entre crochets { } L'utilisation future de cette norme comme norme de production n'est pas recommandée.}
f	Temps de formation (10 à 90%) des fronts des impulsions de synchronisation de ligne	{ 140 ± 20 ns } 200 ± 100 ns	
g	Intervalle entre la référence de temps, O_H , et le début de la salve de sous-porteuse	$5,3 \pm 0,1$ μ s	$5,6 \pm 0,1$ μ s
h	Durée de la salve de sous-porteuse	$2,52 \pm 0,28$ μ s ou 9 ± 1 cycles	$2,25 \pm 0,23$ μ s ou 10 ± 1 cycles { $2,51 \pm 0,28$ μ s ou 9 ± 1 cycles }
1	Référence-niveau de suppression	0 mV	
2	Niveau du blanc	700 mV	
3	Niveau de synchronisation	-286 mV	-300 mV
4	Différence entre le niveau du noir et le niveau de suppression («établissement»)	0-70 mV	0 mV
5	Amplitude de salve crête à crête	316-317 mV	300 ± 30 mV
7	Signal composite crête à crête	1 330 mV	

Présentation détaillée du format du signal de synchronisation de trame

FIGURE 3

Signal au début de chaque première trame PAL 625 (voir la Note 5 de la Fig. 4)

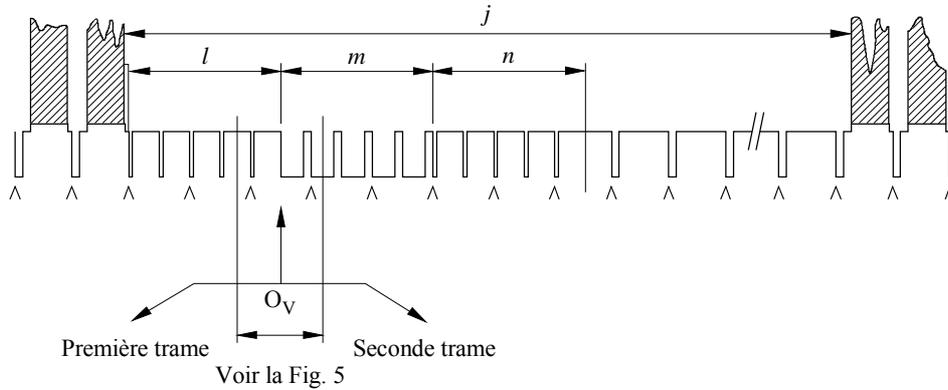


Voir la Fig. 5

1700-03

FIGURE 4

Signal au début de chaque seconde trame PAL 625 lignes (voir la Note 5)



Note 1 – $\wedge\wedge\wedge$ indique une séquence continue de fronts d'impulsions de synchronisation de ligne pendant la période de suppression de trame.

Note 2 – Au début de chaque première trame, le front de l'impulsion de synchronisation de trame, O_V , coïncide avec le front d'une impulsion de synchronisation de ligne si l est un nombre impair de périodes de demi-ligne, comme indiqué.

Note 3 – Au début de chaque deuxième trame, le front de l'impulsion de synchronisation de trame, O_V , tombe à mi-chemin entre les fronts de deux impulsions de synchronisation de ligne si l est un nombre impair de périodes de demi-ligne, comme indiqué.

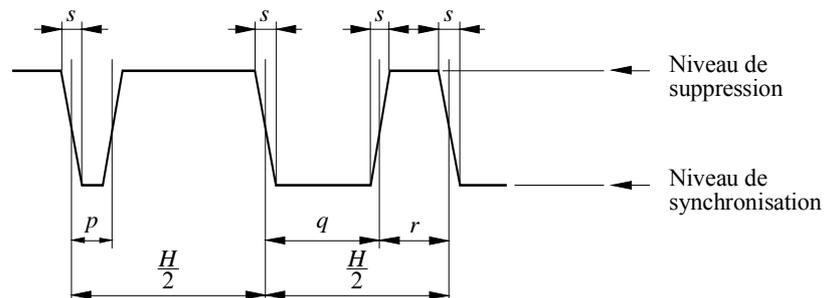
Note 4 – La trame dominante est définie comme la trame du signal vidéo à laquelle un changement d'image devrait se produire. Le changement d'information d'image devrait se produire au début de la première trame.

Note 5 – Les Fig. 3 à 7 sont des signaux de synchronisation monochromes analogiques traditionnels qui s'appliquent également aux signaux couleur composites. Les Fig. 8 et 9 représentent les séquences de signaux de suppression de salve d'intervalle vertical.

1700-04

FIGURE 5

Présentation détaillée des impulsions d'égalisation et de synchronisation de trame PAL 525/625 lignes

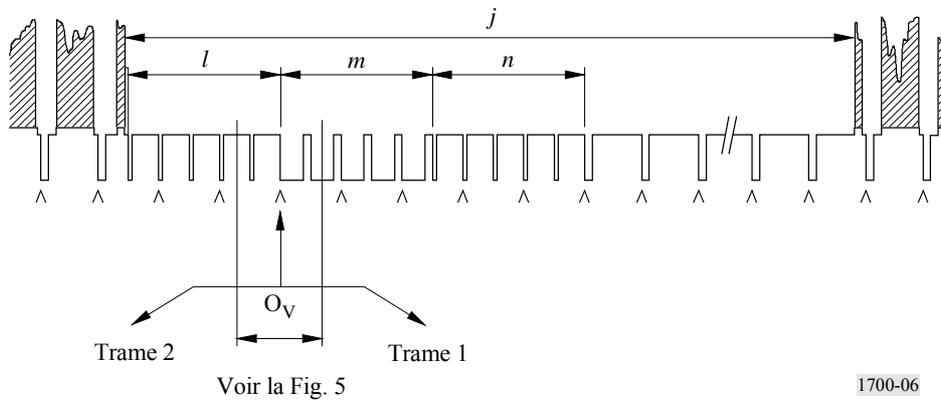


(Les durées sont mesurées entre les points à mi-amplitude des fronts appropriés.)

1700-05

FIGURE 6

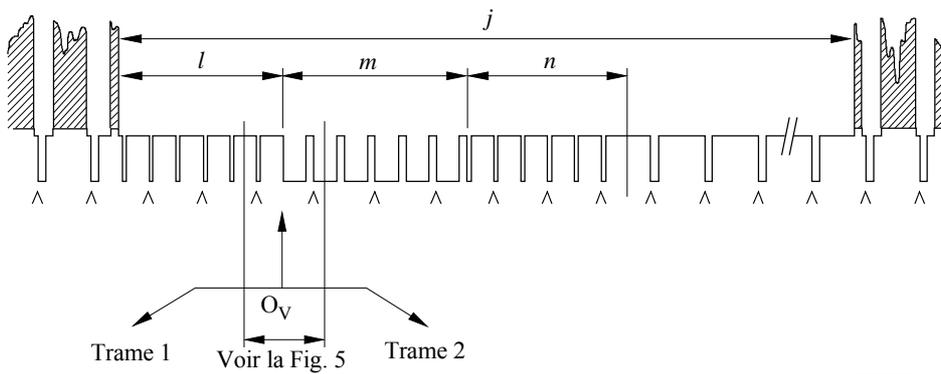
Signal au début de chaque première trame PAL 525 lignes (voir la Note 5 de la Fig. 4)



1700-06

FIGURE 7

Signal au début de chaque deuxième trame PAL 525 lignes (voir la Note 5 de la Fig. 4)



1700-07

NOTE 1 – $\wedge \wedge$ indique une séquence continue de fronts d'impulsions de synchronisation de ligne pendant la période de suppression de trame.

TABLEAU 3

Description détaillée des signaux de synchronisation de trame (voir la Fig. 3 à 7)

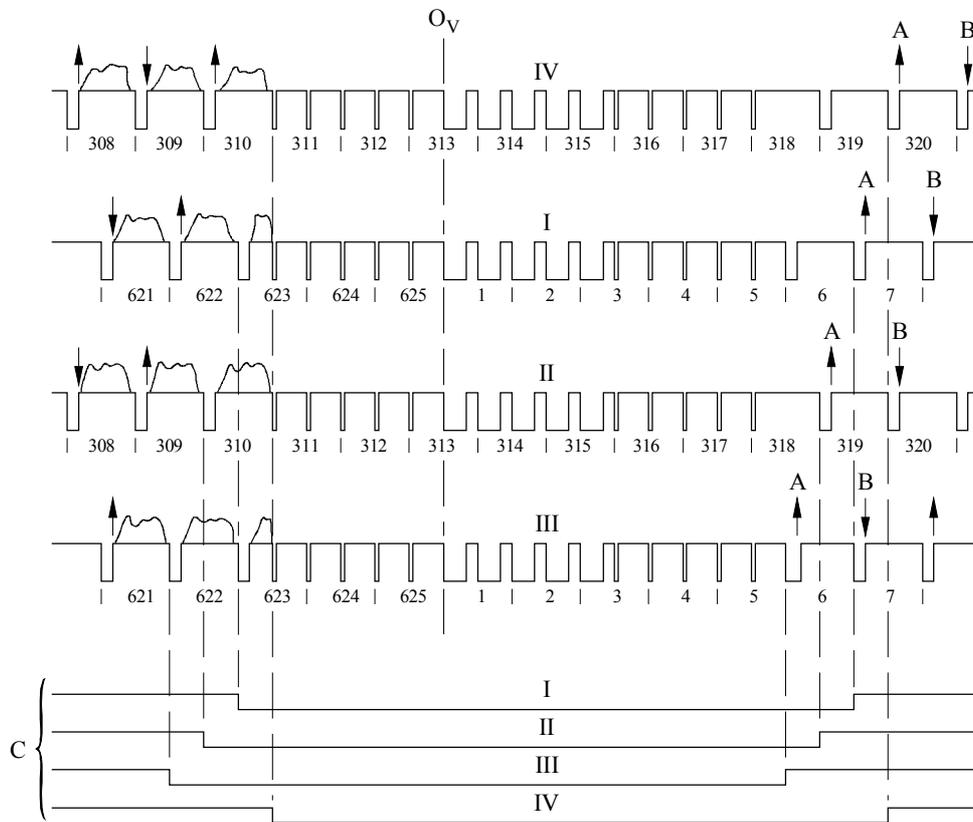
Symbole	Caractéristiques	PAL 525 NOTE – L'utilisation future de la norme PAL 525 lignes comme norme de production n'est pas recommandée	PAL 625 lignes
v	Période de trame	$525/2f_H$ Valeur nominale 16,6833 ms	$625/2f_H$ Valeur nominale 20 ms
j	Intervalle de suppression de trame (pour H et a , voir le Tableau 1)	$20 H + 1,5 \mu s$ (1 272,62 μs)	$25 H + a$
$J^{(1)}$	Temps de formation (10 à 90%) des fronts des impulsions de suppression de trame	140 ± 20 ns	
$K^{(1)}$	Intervalle entre le front avant de l'intervalle de suppression de trame et le front avant de la première impulsion d'égalisation	$1,5 \pm 0,1 \mu s$	$3 \pm 2 \mu s$
l	Durée de la première séquence d'impulsions d'égalisation	$3 H$	$2,5 H$
m	Durée de la séquence des impulsions de synchronisation	$3 H$	$2,5 H$
n	Durée de la deuxième séquence d'impulsions d'égalisation	$3 H$	$2,5 H$
p	Durée de l'impulsion d'égalisation	$2,3 \pm 0,1 \mu s$	$2,35 \pm 0,1 \mu s$
q	Durée de l'impulsion de synchronisation de trame	$27,1 \mu s$ (valeur nominale)	$27,3 \pm 0,1 \mu s$
r	Intervalle entre les impulsions de synchronisation de trame	$4,7 \pm 0,1 \mu s$	$4,7 \pm 0,1 \mu s$
s	Temps de formation (10 à 90%) des impulsions de synchronisation et d'égalisation	140 ± 20 ns	200 ± 100 ns

⁽¹⁾ Non indiqué dans la représentation graphique.

Séquences de suppression de salve

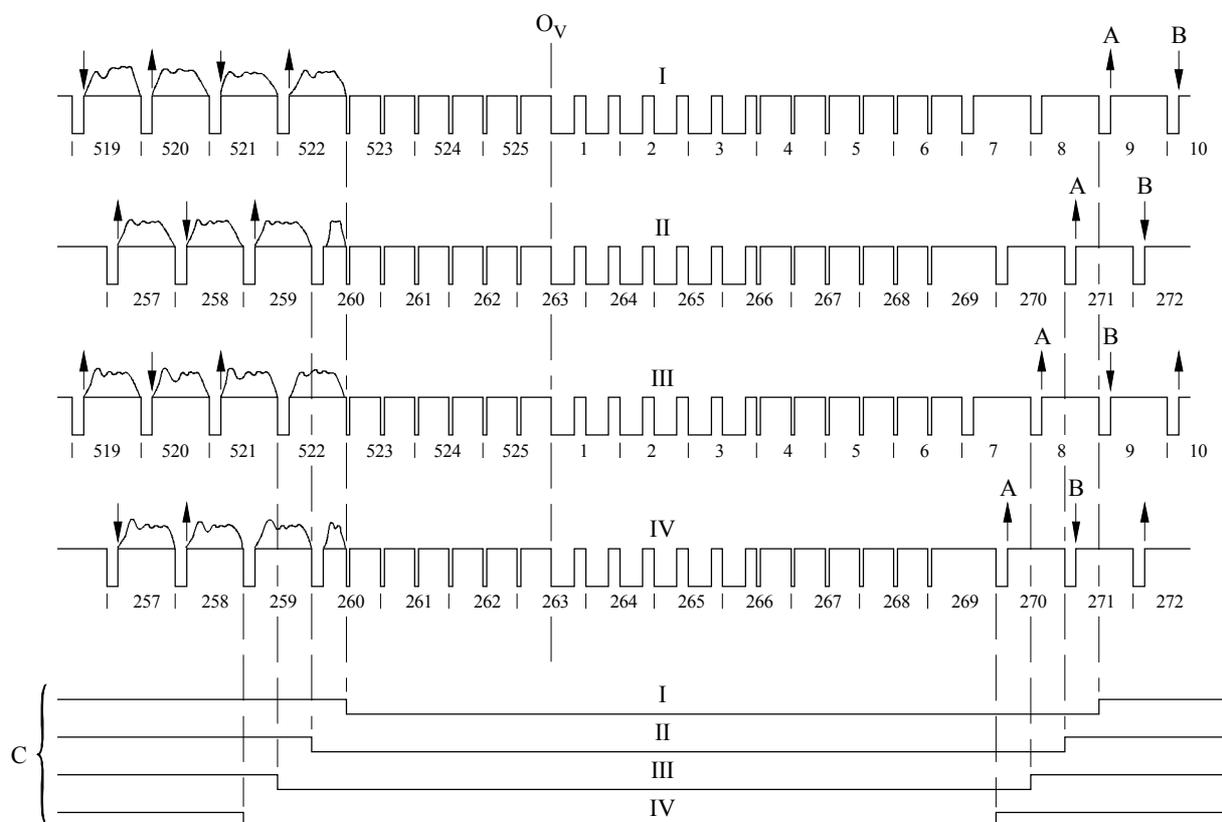
FIGURE 8

Séquence de suppression de salve PAL 625 lignes



- O_V : référence de synchronisation de trame
 I, II, III, IV: première et cinquième, deuxième et sixième, troisième et septième, quatrième et huitième trames (voir le point 10f du Tableau 1)
 A: phase de salve; valeur nominale $+135^\circ$
 B: phase de salve; valeur nominale -135°
 C: intervalles de suppression de salve:
 PAL 625 lignes: 9 lignes d'intervalle de suppression de trame
 I Lignes 623 à 006 incluses
 II Lignes 310 à 318 incluses
 III Lignes 622 à 005 incluses
 IV Lignes 311 à 319 incluses

FIGURE 9
Séquence de suppression de salve PAL 525 lignes



- O_v: référence de synchronisation de trame
- I, II, III, IV: première et cinquième, deuxième et sixième, troisième et septième, quatrième et huitième trames (voir le point 10f du Tableau 1)
- A: phase de salve; valeur nominale +135°
- B: phase de salve; valeur nominale -135°
- C: intervalles de suppression de salve:
- PAL 525 lignes: 11 lignes d'intervalle de suppression de trame
- I Lignes 523 à 008 incluses
- II Lignes 260 à 270 incluses
- III Lignes 522 à 007 incluses
- IV Lignes 259 à 269 incluses

1700-09

PARTIE C

Format et spécification du signal SECAM 625 lignes

La présente Partie fournit des informations concernant le niveau de signal, la structure temporelle, les caractéristiques de modulation et les caractéristiques de largeur de la bande de base de SECAM 625 lignes, fréquence de trame de 50 Hz, entrelacement 2:1 avec format d'image de 4:3. Cette Recommandation contient des paramètres utilisés dans les applications postproduction, production et studio.

TABLEAU 4

Caractéristiques de base des signaux vidéo et de synchronisation

Point	Caractéristique	SECAM 625 lignes		
1	Nombre total de lignes par image (trame)	625		
1a	Nombre de lignes actives	575		
2	Fréquence de ligne f_H	15 625 Hz \pm 0,016 Hz		
3	Fréquence de trame (trame/s)	$2f_H/625$ Nominale 50 trames/s		
4	Largeur de la bande vidéo nominale	Nominale pour les systèmes B, D1, G, 5 MHz Nominale pour les systèmes D, K, K1, L 6 MHz (Sans contrainte pour les applications de studio/production)		
5	Fréquences de la sous-porteuse de chrominance	$f_{OR} = 4\,406\,250 \pm 2\,000$ Hz $f_{OB} = 4\,250\,000 \pm 2\,000$ Hz		
6	Relation entre la fréquence de la sous-porteuse de chrominance f_{SC} et la fréquence de ligne f_H	Sous-porteuse non modulée au début de la ligne $f_{OR} = 282 f_H$ $f_{OB} = 272 f_H^{(1)}$		
7	Type de modulation de la sous-porteuse de chrominance	Modulation de fréquence		
8	Signal de luminance	$E'_Y = 0,299 E'_R + 0,587 E'_G + 0,114 E'_B$ E'_R, E'_G et E'_B sont des signaux primaires précorrégés gamma L'intermodulation entre les signaux de luminance et de chrominance peut être réduite par l'application d'un circuit non linéaire sur le signal de luminance		
8a	Gamma supposé du dispositif de visualisation	2,2		
9	Signaux de chrominance (différence de couleur) équations matricielles	$D'_R = -1,902 (E'_R - E'_Y)$ $D'_B = 1,505 (E'_B - E'_Y)$		
10a	Coordonnées de chromaticité supposées (CIE, 1931) pour les couleurs primaires du récepteur		x	y
		Rouge	0,64	0,33
		Vert	0,29	0,60
		Bleu	0,15	0,06
10b	Coordonnées de chromaticité pour des signaux primaires égaux $E'_R = E'_G = E'_B$	$x = 0,3127$ $y = 0,3290$ Illuminant D_{65}		
10c	Affaiblissement des signaux de différence de couleur	$D'_R \leq 3$ dB à 1,3 MHz $D'_B \geq 30$ dB à 3,5 MHz Précorrection de basse fréquence, voir le Tableau 4 point 10g		

TABLEAU 4

Caractéristiques de base des signaux vidéo et de synchronisation

Point	Caractéristique	SECAM 625 lignes		
10d	Equation du signal couleur composite	$E_M = E'_Y + E_{SC}^*$ <p>E_{SC} sous-porteuse de chrominance E_{SC}^* filtrée par filtre de précorrection haute fréquence (HFP) avec une réponse de fréquence</p> $A_{HFP}(f) = \frac{1 + j16F}{1 + j1,26F}$ <p>où:</p> $F = \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f}$ $E_{SC} = M_0 \cos 2\pi \left(f_{OR} t + \Delta f_{OR} \int_0^t D_R'^* dt \right)$ <p>ou $E_{SC} = M_0 \cos 2\pi \left(f_{OB} t + \Delta f_{OB} \int_0^t D_B'^* dt \right)$</p> <p>en alternance de ligne à ligne où:</p> <p>E'_Y, voir le Tableau 4 point 8</p> <p>f_{OR} et f_{OB}, voir le Tableau 4 point 5</p> <p>Δf_{OR} et Δf_{OB}, voir le Tableau 4 point 10e</p> <p>$D_R'^*$ et $D_B'^*$, voir le Tableau 4 point 10f</p> <p>$f_0 = 4\ 286$ kHz et f est la fréquence instantanée de la sous-porteuse où l'amplitude crête à crête, $2M_0$, est $23 \pm 2,5\%$ de l'amplitude de luminance (entre le niveau de suppression et la crête du blanc).</p> <p>L'excursion de la fréquence, f_0, par rapport à sa valeur nominale, provoquée par un défaut d'alignement des circuits, ne devrait pas dépasser ± 20 kHz (voir la Fig. 15 pour la réponse en amplitude)</p>		
10e	Excursion de la fréquence de la sous-porteuse de chrominance (modulation de fréquence de la sous-porteuse) ⁽³⁾		Excursion nominale ⁽²⁾ (kHz) $D'^* = 1$	Excursion maximale (kHz)
		Δf_{OR}	280 ± 9	$+350 \pm 18$ -506 ± 25
		Δf_{OB}	230 ± 7	$+506 \pm 25$ -350 ± 18
10f	Précorrection des signaux de différence de couleur à basse fréquence	<p>$D_R'^*$, $D_B'^*$ – signaux $D_R'^*$, $D_B'^*$ filtrés par filtres de précorrection à basse fréquence (LFP) avec une réponse amplitude-fréquence:</p> $A_{LFP}(f) = \frac{1 + j \frac{f}{f_1}}{1 + j \frac{f}{3f_1}}$ <p>f: fréquence du signal (kHz)</p> <p>$f_1 = 85$ kHz</p> <p>(voir la Fig. 14 pour la réponse amplitude-fréquence, y compris le filtrage à basse fréquence).</p>		

TABLEAU 4

Caractéristiques de base des signaux vidéo et de synchronisation

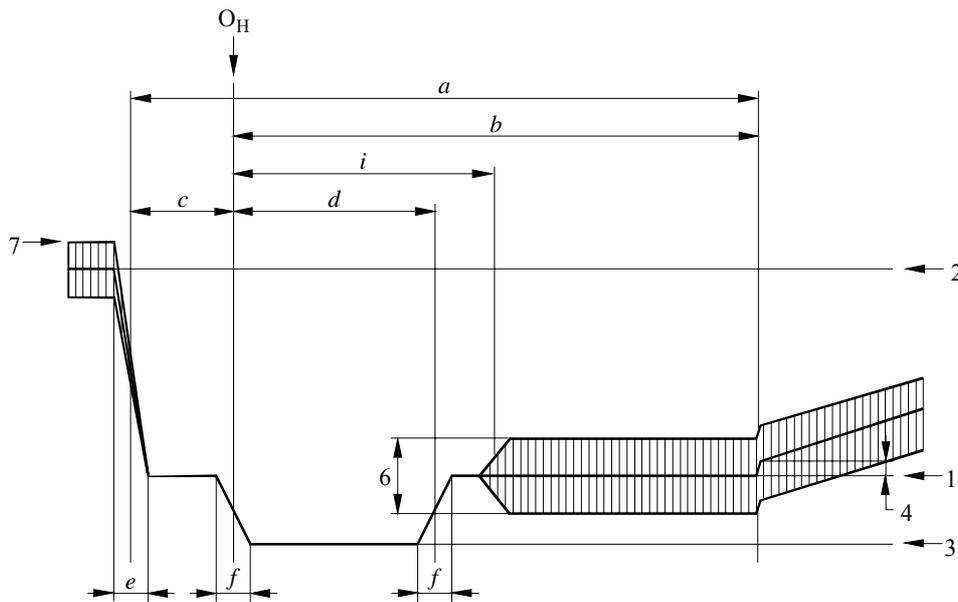
Point	Caractéristique	SECAM 625 lignes
10g	Amplitude de la sous-porteuse de chrominance	<p>Approximativement dans le cas de signaux constants de différence de couleur</p> $G = M_0 \frac{1 + j16 F}{1 + j1,26 F}$ <p>M_0 – voir Tableau 4, point 10d.</p> <p>La valeur exacte dans chaque cas est définie comme le maximum du signal E_{SC} de sous-porteuse de chrominance E_{SC}^* – voir le Tableau 4, point 10d.</p>
11	Synchronisation de ligne	Voir le Tableau 5
12	Synchronisation de trame	Voir le Tableau 6
13	Synchronisation de la commutation de la sous-porteuse de chrominance pendant la suppression de ligne	<p>Dans le système SECAM il est possible de choisir entre deux méthodes de synchronisation de la couleur:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identification de ligne: par signaux de référence de la sous-porteuse de chrominance sur le palier arrière de suppression de ligne. – Par des signaux d'identification occupant 9 lignes de la période de suppression de trame: <ul style="list-style-type: none"> a) lignes 7 à 15 dans les trames 1 et 3 b) lignes 320 à 328 dans les trames 2 et 4 (voir la Fig. 16)⁽⁴⁾. <p><i>Forme des signaux vidéo correspondant aux signaux d'identification:</i></p> <p><i>Pour les lignes D'_R</i></p> <p>Onde trapézoïdale linéaire avec un temps de montée de $15 \pm 5 \mu\text{s}$ jusqu'au niveau $+1,25$ et ensuite constant au niveau de $+1,25 \pm 0,06$ ($\pm 0,13$) (voir la Fig. 17).</p> <p><i>Pour les lignes D'_B</i></p> <p>Trapézoïdale linéaire avec un temps de montée de $18 \pm 6 \mu\text{s}$ ($20 \pm 10 \mu\text{s}$) de 0 jusqu'au niveau $-1,52$ et ensuite constant au niveau $-1,52 \pm 0,07$ ($\pm 0,15$) (voir la Fig. 17).</p> <p><i>Amplitude crête à crête des signaux d'identification:</i></p> <p><i>Pour les lignes D'_B</i></p> <p>$500 \pm 50 \text{ mV}$</p> <p><i>Pour les lignes D'_R</i></p> <p>$540 + 40 \text{ mV} / -50 \text{ mV}$</p> <p>si l'amplitude du signal de luminance (entre le niveau de suppression et la crête du blanc) égale 700 mV.</p> <p>La méthode d'identification par ligne est préférable, parce qu'elle ne dépend pas de la transmission transparente de l'intervalle vertical.</p>

Notes relatives au Tableau 4:

- (1) La phase initiale de la sous-porteuse subit une variation dans chaque ligne selon la règle suivante:
De trame à trame: de 0° : 180° : 0° : 180° et ainsi de suite, et également de ligne à ligne selon chacun des deux schémas suivants:
 0° : 0° : 180° : 0° : 0° : 180° et ainsi de suite, ou
 0° : 0° : 0° : 180° : 180° : 180° et ainsi de suite.
- (2) La valeur unitaire est celle du signal de luminance entre le niveau de suppression et le niveau de crête du blanc.
- (3) Les écarts maximum par rapport à la forme nominale de la courbe (voir Fig. 14) ne devraient pas dépasser $\pm 0,5$ dB dans la gamme 0,1-0,5 MHz et $\pm 1,0$ dB dans la gamme 0,5-1,3 MHz.
- (4) L'ordre d'apparition des signaux d'identification D_R^* et D_B^* sur les quatre trames d'un cycle complet représenté sur la Fig. 16 est conforme à la Recommandation UIT-R BR.469.

FIGURE 10

Niveau du signal composite et représentation détaillée des signaux de synchronisation de ligne



(Le dessin n'est pas à l'échelle)

1700-10

FIGURE 11

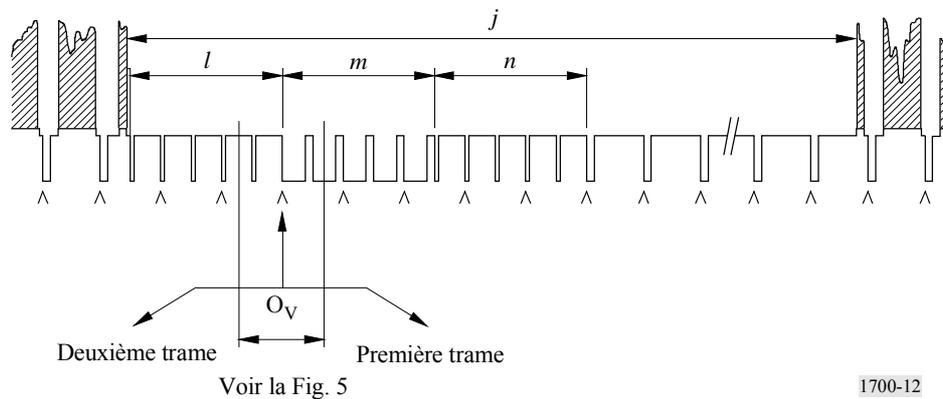
Description détaillée des impulsions d'égalisation et de synchronisation du champ

Voir la Fig. 5, dans les spécifications du système PAL, Partie B.

Description détaillée des ondes de synchronisation de trame

FIGURE 12

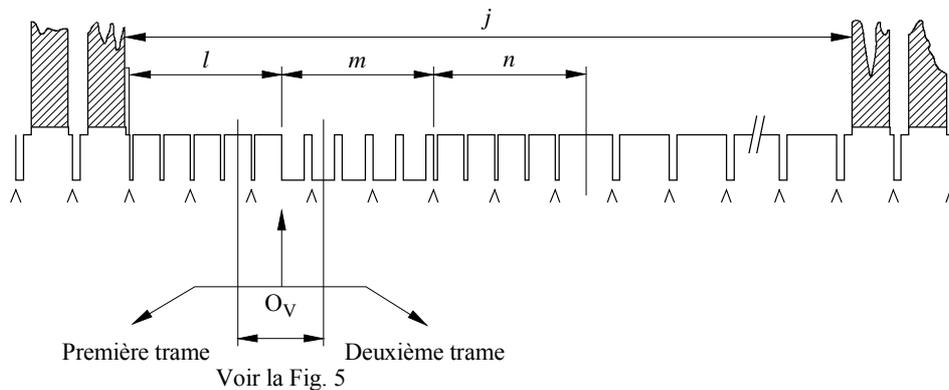
Signal au début de chaque première trame



1700-12

FIGURE 13

Signal au début de chaque deuxième trame



Note 1 – $\wedge\wedge\wedge$ indique la séquence continue des fronts de synchronisation de ligne pendant la période de suppression de trame.

Note 2 – Au début de chaque première trame, le front de l'impulsion de synchronisation de trame, O_V , coïncide avec le front d'une impulsion de synchronisation de ligne si l est un nombre impair de périodes de demi-ligne, comme indiqué.

Note 3 – Au début de chaque deuxième trame, le front de l'impulsion de synchronisation de trame, O_V , tombe à mi-chemin

entre les fronts de deux impulsions de synchronisation de ligne si l est un nombre impair de périodes de demi-ligne, comme indiqué.

Note 4 – La trame dominante est définie comme la trame du signal vidéo à laquelle un changement d'image devrait se produire.

Note 5 – Le changement d'information d'image devrait se produire au début de la première trame.

Note 5 – Les Fig. 12 et 13 sont des signaux de synchronisation monochromes analogiques traditionnels qui s'appliquent également au signal couleur composite. La Fig. 16 représente la séquence de chrominance de l'intervalle verticale D_R/D_B .

1700-13

TABLEAU 5

**Représentation détaillée des signaux de synchronisation
de ligne (voir la Fig. 10)**

Symbole	Caractéristique	Valeurs pour le système à 625 lignes
<i>H</i>	Période de ligne	$1/f_H$ Valeur nominale 64 μ s
<i>a</i>	Intervalle de suppression de ligne	12 + 0 μ s -0,3
<i>b</i>	Intervalle entre la référence de temps, O_H , et le front arrière de l'impulsion de suppression de ligne	10,5 μ s
<i>c</i>	Palier avant	1,5 + 0,3 μ s -0,0
<i>d</i>	Impulsion de synchronisation	4,7 \pm 0,2 μ s
<i>e</i>	Temps de montée (10 à 90%) des fronts de l'impulsion de suppression de ligne	300 \pm 10 ns
<i>f</i>	Temps de montée (10 à 90%) des fronts des impulsions de synchronisation de ligne	200 \pm 10 ns
<i>i</i>	Suppression de la sous-porteuse de chrominance (<i>C + I</i>)	5,6 \pm 0,02 μ s
1	Niveau de suppression - Référence	0 mV
2	Niveau du blanc	700 mV
3	Niveau de synchronisation	-300 mV
4	Différence entre le niveau du noir et le niveau de suppression («établissement»)	0 - 49 mV
6	Valeur crête à crête de la sous-porteuse couleur	23 \pm 2,5% de l'amplitude de luminance (entre le niveau de suppression et la crête du blanc)
7	Niveau de crête du signal composite	1 161 \pm 17,5 mV

TABLEAU 6

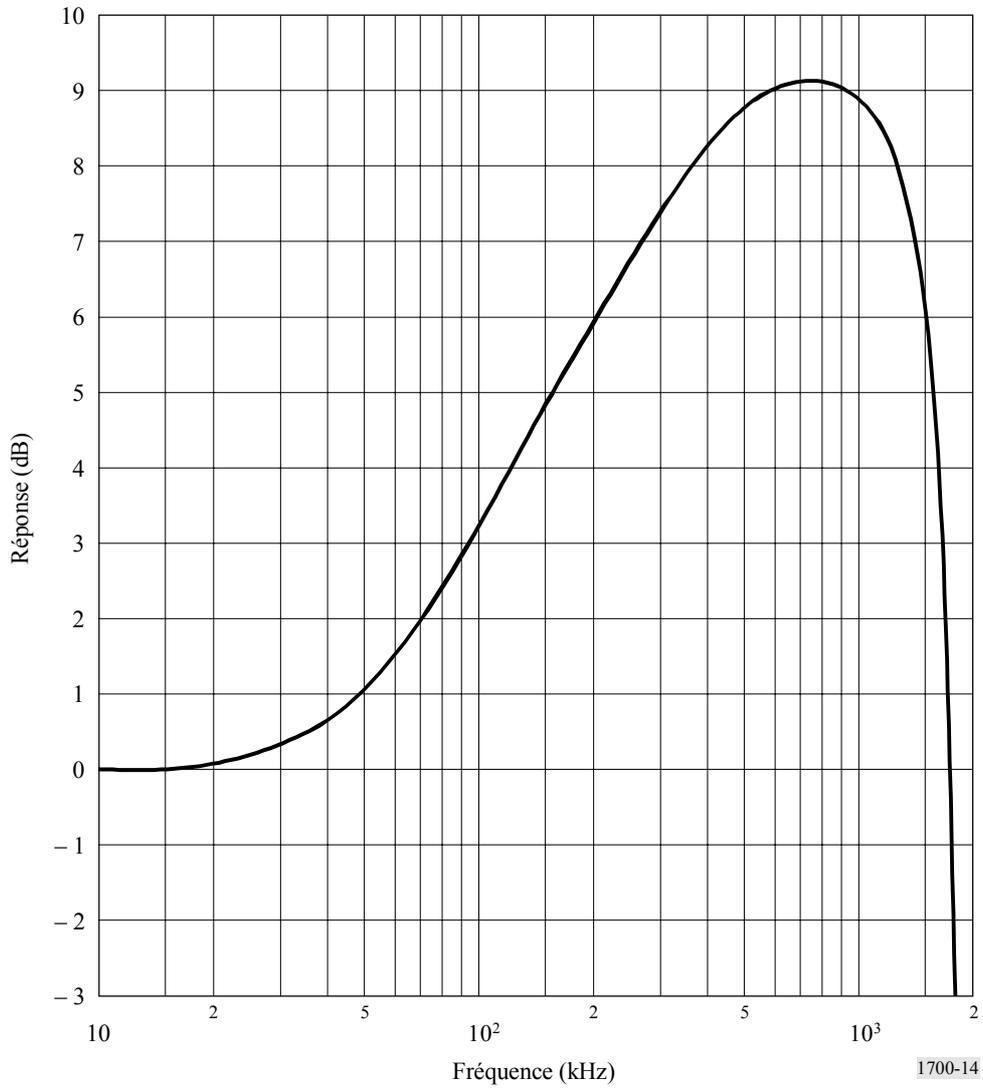
Présentation détaillée des signaux de synchronisation de trame (voir les Fig. 11 à 13)

Symbole	Caractéristique	Valeurs du système à 625 lignes
v	Période de trame	$625/2f_H$ Valeur nominale 20 ms
j	Intervalle de suppression de trame (pour H et a , voir le Tableau 4)	$25 H + a$
$J^{(1)}$	Temps de montée (10 à 90%) des fronts de l'impulsion de suppression de trame	300 ± 100 ns
$K^{(1)}$	Intervalle entre le front avant de l'intervalle de suppression de trame et le front avant de la première impulsion d'égalisation	3 ± 2 μ s
l	Durée de la première séquence d'impulsions d'égalisation	$2,5 H$
m	Durée de la séquence d'impulsions de synchronisation	$2,5 H$
n	Durée de la deuxième séquence d'impulsions d'égalisation	$2,5 H$
p	Durée de l'impulsion d'égalisation	$2,35 \pm 0,1$ μ s
q	Durée de l'impulsion de synchronisation de trame	$27,3$ μ s (valeur nominale)
r	Intervalle entre les impulsions de synchronisation de trame	$4,7 \pm 0,2$ μ s
s	Temps de montée (10 à 90%) des impulsions de synchronisation et d'égalisation	200 ± 100 ns

⁽¹⁾ Non indiqué dans la représentation graphique.

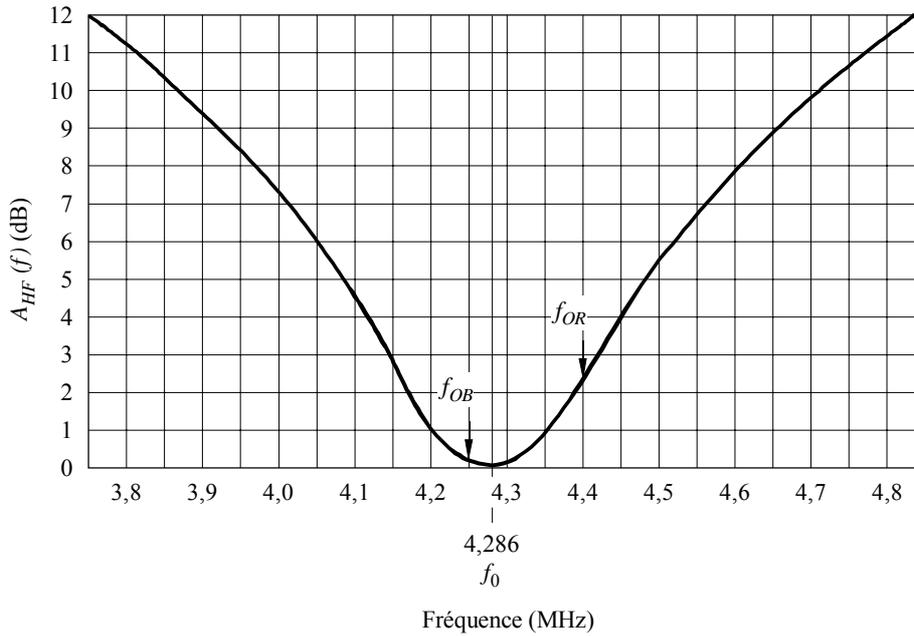
FIGURE 14

Réponse nominale de la fonction de transfert résultant de la précorrection de vidéo fréquence
(voir le Tableau 4, point 10f)



1700-14

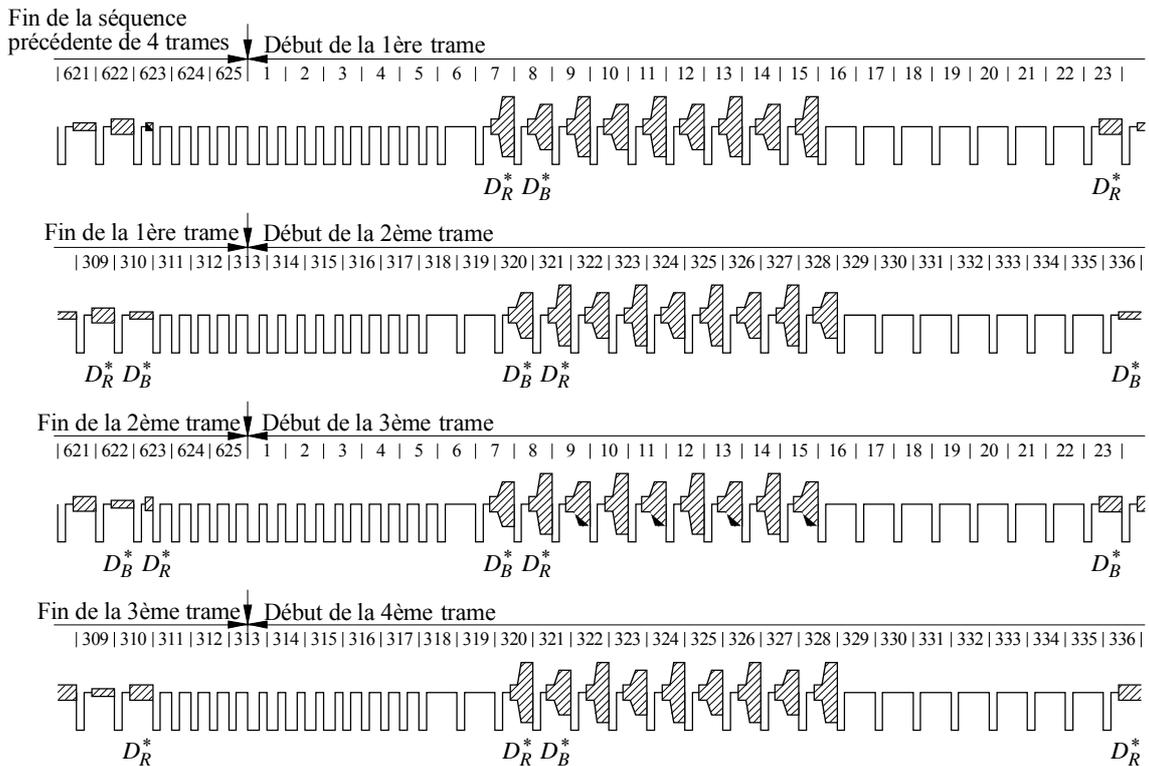
FIGURE 15
 Courbe d'affaiblissement de la correction de fréquence $A_{HF}(f)$
 (voir le Tableau 4, point 10d)



Les écarts par rapport à la courbe nominale, hors du point f_0 , ne doivent pas dépasser $\pm 0,5$ dB.

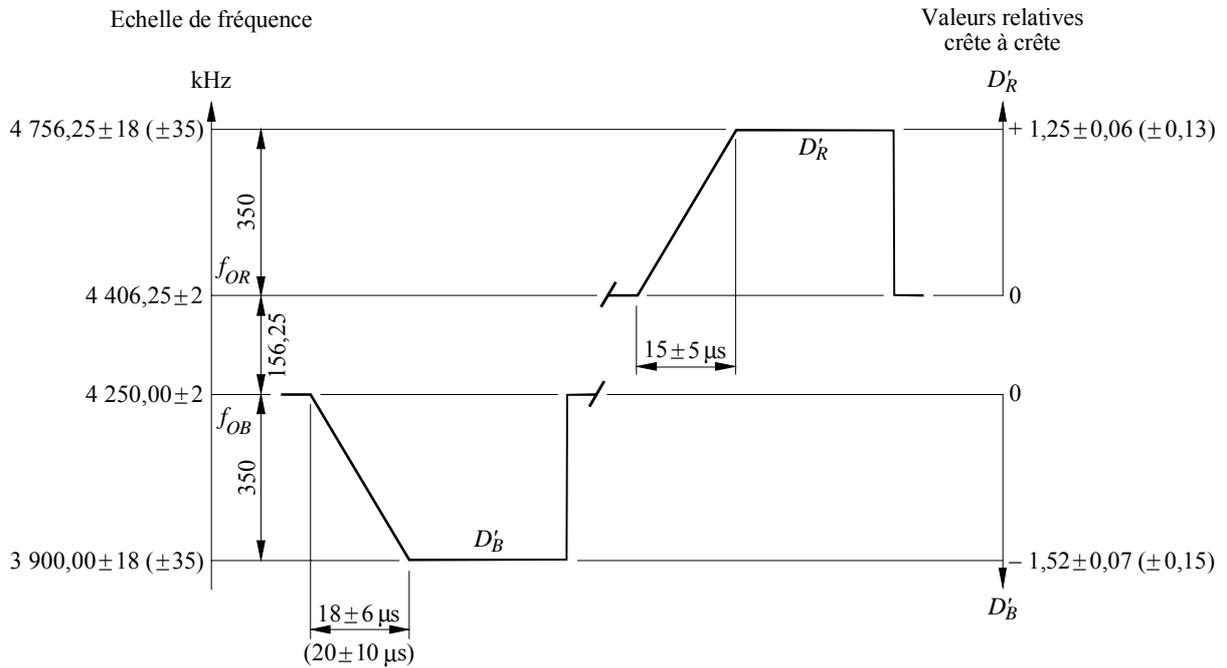
1700-15

FIGURE 16
 Séquence des signaux D_R^* ou D_B^* sur quatre trames consécutives



1700-16

FIGURE 17
 Forme des signaux vidéo correspondant aux signaux
 de synchronisation de chrominance



La valeur 1 représente l'amplitude du signal de luminance entre le niveau de suppression et le niveau du blanc.
 A titre provisoire, les tolérances peuvent être augmentées jusqu'aux valeurs entre crochets.

1700-17

Annexe 2

[S170m-2004.pdf](#)