

## RECOMMANDATION UIT-R BT.1124-2

**SIGNAUX DE RÉFÉRENCE POUR L'ANNULATION DES IMAGES FANTÔMES  
DANS LES SYSTÈMES DE TÉLÉVISION ANALOGIQUE**

(Question UIT-R 55/11)

(1994-1995-1998)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) qu'un système d'annulation des images fantômes utilisant un signal de référence pour annulation des images fantômes (GCR) est une des mesures les plus efficaces pour éliminer les images fantômes de la réception de signaux de télévision par antenne individuelle ou collective;
- b) que ce système devrait éliminer efficacement les images fantômes multiples et longues, celles qui sont courtes ainsi que les images fantômes avant et qu'il serait aussi utile pour l'égalisation des signaux vidéo;
- c) qu'on peut insérer les signaux GCR sur les lignes de suppression de trame;
- d) qu'on peut définir un signal GCR approprié pour chaque système de télévision;
- e) que chaque pays utilise un signal GCR adapté aux diverses conditions de propagation et aux supports de transmission;
- f) qu'un annuleur d'images fantômes qui utilise les signaux GCR peut être fabriqué à un prix raisonnable;
- g) que l'utilisation généralisée d'un signal GCR commun permettrait de réduire le prix des annuleurs d'images fantômes,

*recommande*

- 1 que le signal GCR soit un signal spécialisé optimisé pour la fonction d'annulation des images fantômes;
- 2 que le signal GCR permette la détermination rapide de la réponse du canal, même en présence d'un mauvais rapport signal/bruit;
- 3 que le signal GCR soit à même de fournir une courbe de réponse plate en amplitude uniforme et en temps de propagation de groupe linéaire en fonction de la fréquence sur toute la bande passante de chaque système;
- 4 que le signal GCR utilise au mieux la suppression de trame;
- 5 que, pour les *systèmes de télévision NTSC, PAL et SECAM*, tout radiodiffuseur qui souhaite intégrer un signal GCR en utilise un qui réponde aux spécifications que donne l'Annexe 1 pour:
  - le signal GCR A,
  - le signal GCR B,
  - le signal GCR C;
- 6 que les nouvelles applications GCR aux systèmes NTSC, PAL ou SECAM utilisent de préférence le signal GCR C;
- 7 que, pour les *systèmes de télévision analogique évoluée* tout radiodiffuseur qui souhaite intégrer un signal GCR en utilise un qui réponde aux spécifications que donne l'Annexe 2 pour:
  - le HD-MAC, le D-MAC et le D2-MAC,
  - MUSE.

## Spécifications du signal GCR pour les systèmes de télévision classiques

### 1 Introduction

Le **signal GCR A** dont l'utilisation avec le système NTSC a été recommandée par l'UIT-R en 1994, est d'usage courant au Japon depuis 1989.

Le **signal GCR B** dont l'utilisation a été recommandée par l'UIT-R en 1994, est d'usage courant avec le système NTSC en Corée depuis 1993.

Le **signal GCR C** destiné à être utilisé avec les systèmes NTSC, PAL et SECAM commence à être adopté par des radiodiffuseurs dans de nombreux pays où les signaux GCR font leur apparition.

#### 1.1 Signal GCR A

Les Tableaux 1 à 4 et les Figures 1 à 3 donnent les spécifications du signal GCR convenant au système NTSC.

TABLEAU 1

Spécification du signal GCR

	Valeur	Observations
Amplitude	$70 \pm 2$ unités IRE	Ecart entre le niveau de décollement et le niveau du point milieu du signal GCR.
Décollement	$0 \pm 2$ unités IRE	Ecart entre le niveau de suppression et le niveau du piédestal de la ligne active. L'écart entre la ligne A et la ligne B doit être au plus de 0,5 unité IRE.
Largeur	$160 \pm 1,0$ sp <sup>(1)</sup> ( $44,7 \pm 0,28$ $\mu$ s)	Mesurée pour la valeur de 50% de l'amplitude du signal GCR.
Début du signal GCR	$60 \pm 1,5$ sp <sup>(2)</sup> ( $16,76 \pm 0,42$ $\mu$ s)	Synchronisation du front montant du signal GCR (point à 50%) par rapport au front avant de la synchronisation de ligne.
Front montant	Signal $\sin(x)/x$ intégré	Voir la formule ci-dessous.
Front arrière	$0,25 \pm 0,05$ $\mu$ s (barre 2T)	Intervalle entre le point à 10% et le point à 90% de l'amplitude du signal GCR.

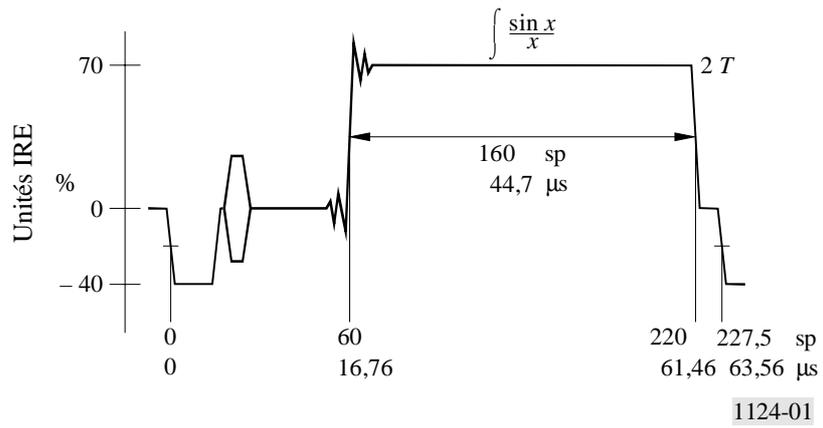
<sup>(1)</sup> sp - cycles de la sous-porteuse (ainsi que de la sous-porteuse couleur:  $1/3,579543$   $\mu$ s).

<sup>(2)</sup> Spécifié à la sortie du générateur du signal GCR. Non spécifié, sauf si besoin est, à la sortie de l'organe d'insertion du GCR.

$$f(t) = \frac{1}{A} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\omega x)}{\omega x} h(x) dx \quad (1)$$

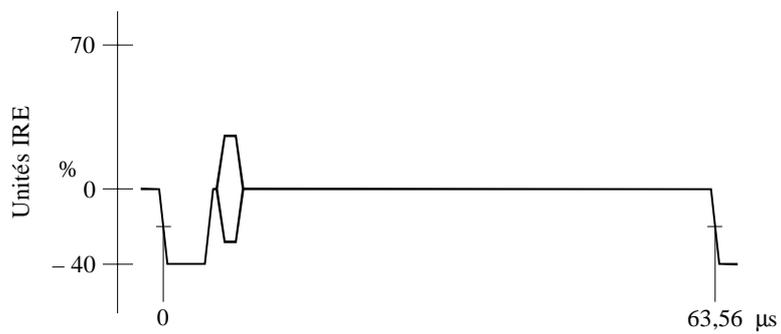
où A est un facteur normalisant ( $A = f(\infty)$ ),  $\omega = 2\pi \times 4,177447 \times 10^6$ , et  $h(x)$  est une fonction fenêtre permettant d'obtenir le spectre de signal représenté sur la Figure 4, pour un cosinus surélevé ayant une largeur à mi-amplitude de 10,5  $\mu$ s.

FIGURE 1  
 Forme du signal GCR pour la ligne A



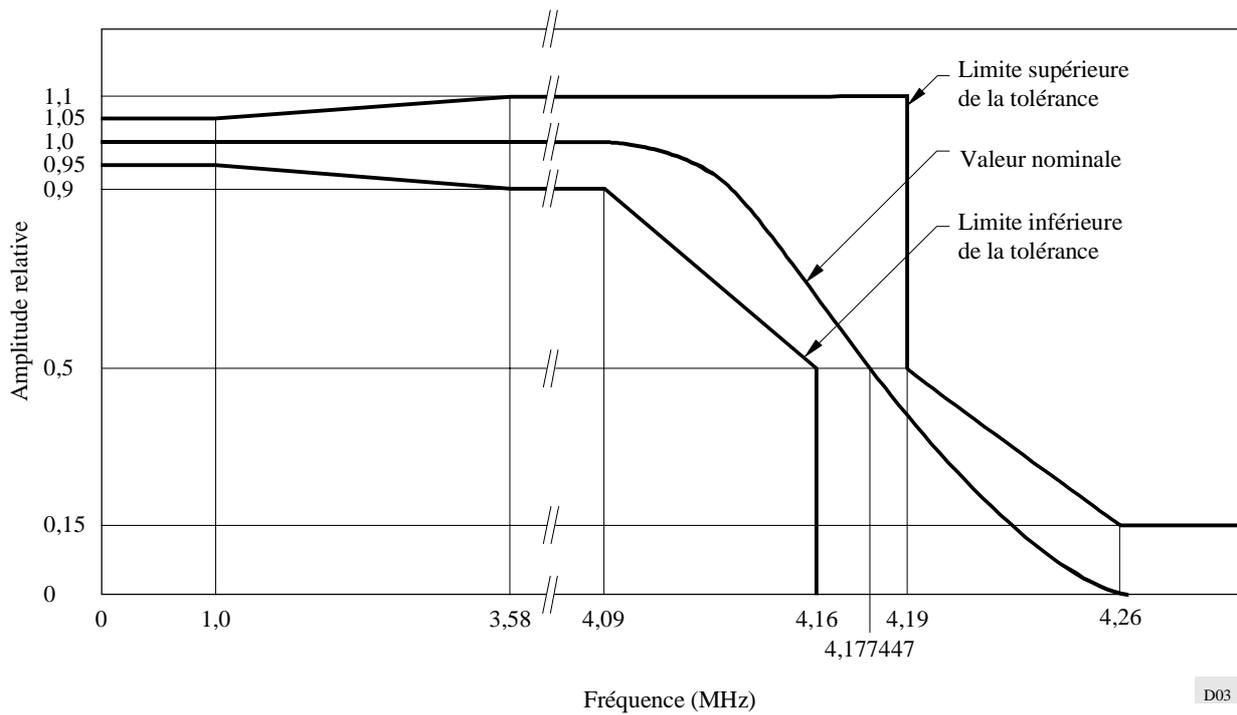
1124-01

FIGURE 2  
 Forme du signal sans piédestal pour la ligne B



1124-02

FIGURE 3  
Spectre de fréquence du signal GCR



Les caractéristiques sont appliquées à l'écart différentiel – ou pour un échantillon – du signal GCR.

TABLEAU 2  
Ligne d'insertion du signal GCR

Numéros des lignes d'insertion	18 et 281
--------------------------------	-----------

TABLEAU 3  
Signal sur la ligne précédant immédiatement la ligne du signal GCR

Numéros des trames							
1	2	3	4	5	6	7	8
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$

$x_1, x_2, x_3$  et  $x_4$  ne doivent pas comporter d'informations variables dans le temps.

TABLEAU 4  
Séquence de transmission du signal GCR

Numéro de trame	1	2	3	4	5	6	7	8
Forme du signal	ligne A	ligne B	ligne A	ligne B	ligne B	ligne A	ligne B	ligne A

## 1.2 Signal GCR B

Les Tableaux 5 à 8 et les Figures 4 et 5 donnent les spécifications du signal de référence pour annulation des images fantômes applicables aux systèmes NTSC à 525 lignes et aux systèmes PAL à 625 lignes.

TABLEAU 5  
Séquence ternaire de longueur 366

1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-1
0	-1	0	1	0	0	0	-1	0	-1	0	1	0	1	0
-1	0	1	0	1	0	1	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	-1	0	1	0	-1	0
1	0	-1	0	-1	0	0	0	1	0	1	0	-1	0	-1
0	1	0	1	0	-1	0	-1	0	1	0	0	0	1	0
-1	0	1	0	-1	0	-1	0	1	0	-1	0	1	0	1
0	1	0	-1	0	-1	0	1	0	1	0	-1	0	1	0
-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	1	0	-1	0	1
0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	1	0	-1	0
-1	0	1	0	-1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	1	0	1	0
-1	0	-1	0	-1	0	1	0	1	0	-1	0	1	0	1
0	-1	0	1	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0
-1	0	1	0	-1	0	1	0	0	0	-1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	-1	0	1	0	1	0	-1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-1	0	1
0	1	0	1	0	0	0	1	0	-1	0	1	0	-1	0
1	0	0	0	-1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	-1	0	1	0	-1	0	-1	0	1	0	1	0	-1	0
1	0	1	0	-1	0	-1	0	-1	0	1	0	-1	0	1
0	-1	0	-1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	1	0	1	0	-1	0	-1
0	1	0	-1	0	1	0	-1	0	-1	0	-1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	0	1	0	-1	0	1	0	-1	0
1	0	0	0	-1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	-1	0	1	0	-1	0	-1	0	1	0	1	0	-1	0
1	0	1	0	-1	0	-1	0	-1	0	1	0	-1	0	1
0	-1	0	-1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	1	0	1	0	-1	0	-1
0	1	0	-1	0	1	0	-1	0	-1	0	-1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-1	0	1	0	1

TABLEAU 6  
Spécifications du signal GCR

	Système de télévision	525 lignes	625 lignes	
			B, G	D, K
1	Fréquence limite du signal CGR	4,18 MHz	5,0 MHz	6,0 MHz*
2	Hauteur du piédestal	30 unités IRE	300 mV	
3	Début du piédestal**	8,75 µs	10,5 µs	
4	Fin du piédestal**	61,9 µs	62,5 µs	
5	Début du GCR**	11,5 µs	12,2 µs	
6	Durée du GCR	25,6 µs	20,6 µs	
7	Niveau le plus bas du GCR	-10 unités IRE	0 mV	
8	Niveau le plus élevé du GCR	+70 unités IRE	600 mV	
9	Fréquence d'horloge***	4 x 3,58 MHz	4 x 4,43 MHz	

\* L'option à 6 MHz n'est pas compatible avec la transmission d'un son numérique NICAM utilisant une porteuse de 5,85 MHz.

\*\* Les instants début et fin correspondent aux points à mi-amplitude.

\*\*\* On utilise ici une fréquence d'horloge égale à quatre fois la fréquence de la sous-porteuse couleur d'un système NTSC ou PAL, selon le cas.

TABLEAU 7A

## Séquence de transmission du signal GCR NTSC

Numéro de trame	1	2	3	4
Polarité du signal GCR	+	-	+	-

TABLEAU 7B

## Séquence de transmission du signal GCR PAL\*

Numéro de trame	2	4	6	8
Polarité du signal GCR	+	-	+	-

\* Il n'y a pas de relation entre la polarité de la séquence de transmission du GCR et la séquence à 8 trames du système PAL.

TABLEAU 8

## Valeurs de fréquence de la Figure 4

Fréquence du système de télévision	525 lignes	625 lignes	
		B, G	D, K
f1 (MHz)	1,00	1,00	1,00
f2 (MHz)	3,58	4,43	4,43
f3 (MHz)	4,09	4,80	5,80
f4 (MHz)	4,18	5,00	6,00
f5 (MHz)	4,25	5,20	6,20

FIGURE 4

## Courbe de réponse en fréquence du filtre passe-bas

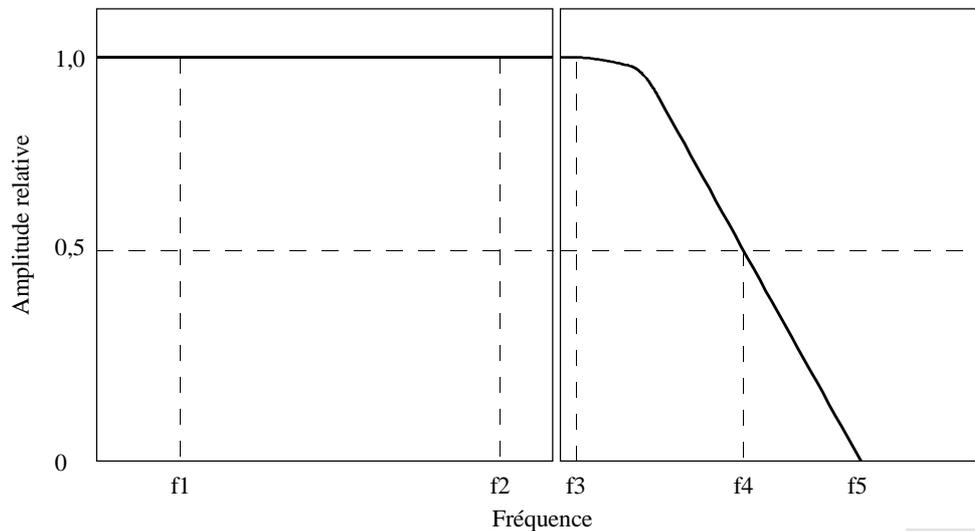


FIGURE 5A

Signal GCR positif pour les systèmes à 525 lignes

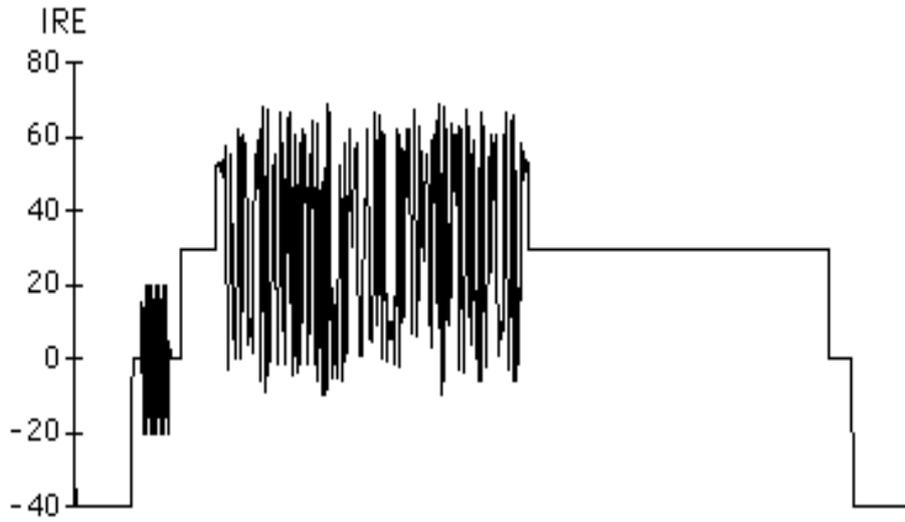


FIGURE 5B

Signal GCR négatif pour les systèmes à 525 lignes

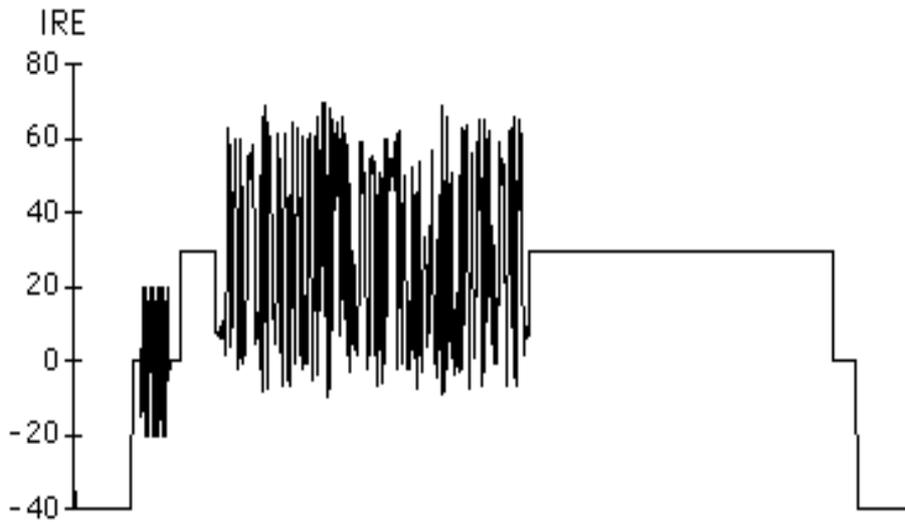


FIGURE 5C

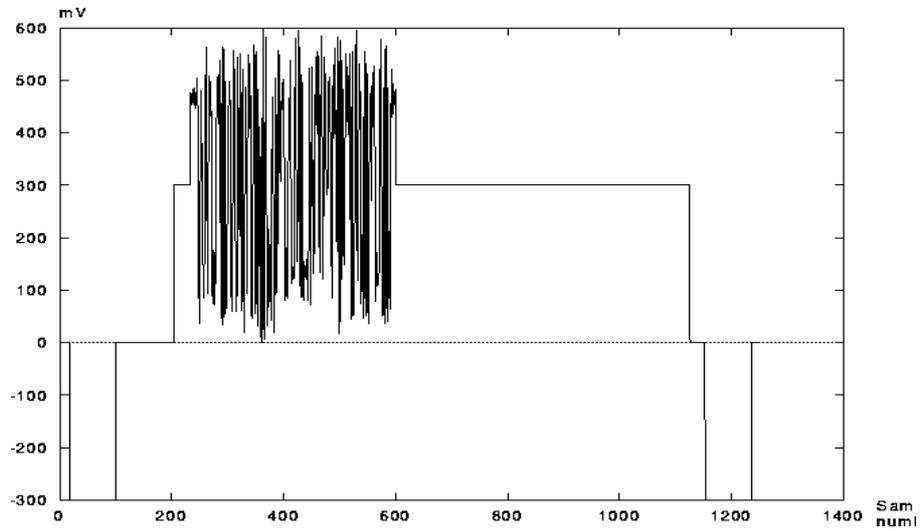
**Signal GCR positif pour les systèmes à 625 lignes (5 MHz)**

FIGURE 5D

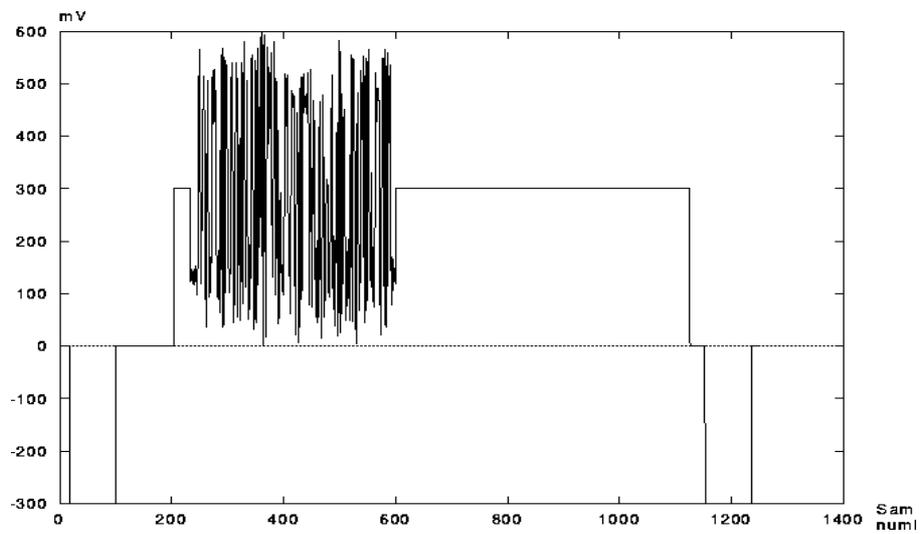
**Signal GCR négatif pour les systèmes à 625 lignes (5 MHz)**

FIGURE 5E

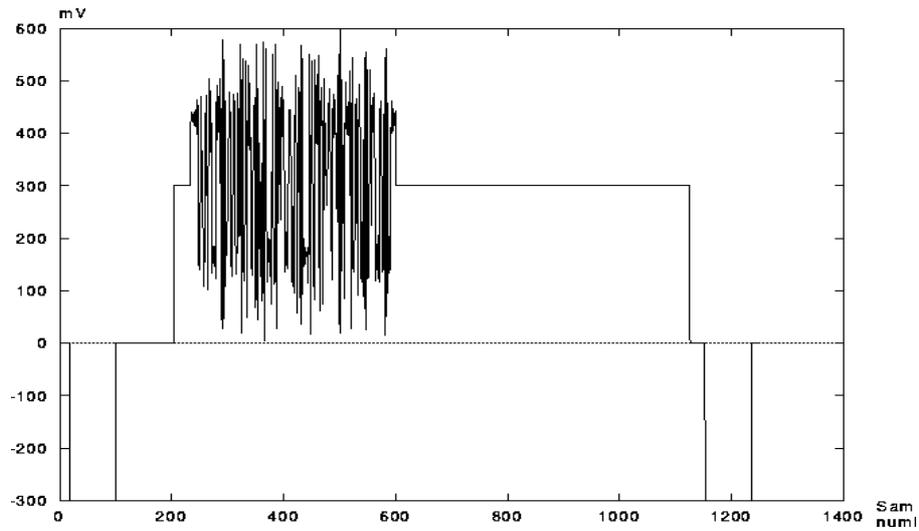
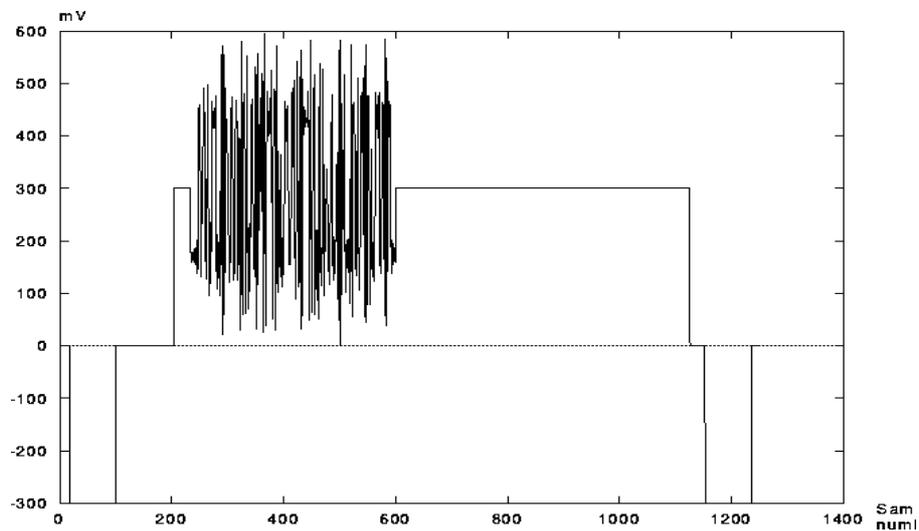
**Signal GCR positif pour les systèmes à 625 lignes (6 MHz)**

FIGURE 5F

**Signal GCR négatif pour les systèmes à 625 lignes (6 MHz)**

### 1.3 Signal GCR C

Les exigences imposées au signal de référence pour annulation des images fantômes (GCR) sont décrites ci-après. Le Tableau 9 donne les caractéristiques particulières qui s'appliquent aux systèmes de télévision (voir la Note 1), NTSC, PAL et SECAM, en 525 et 625 lignes.

TABLEAU 9

Système de télévision		525 lignes	625 lignes
f1	Fréquence limite du signal GCR	4,1 MHz	5,0 MHz <sup>(1)</sup>
f2	Fréquence limite absolue du signal GCR	4,3 MHz	5,2 MHz
V1	Hauteur du piédestal	30 unités IRE	350 mV
T1	Début du piédestal	9,5 µs	10,5 µs
T2	Fin du piédestal	58,5 µs	62,5 µs
T3	Durée du GCR	35,5 µs	23,2 µs
T4	Début du GCR	12,0 µs	12,2 µs
T5	Première crête du GCR	16,7 µs	15,8 µs
V2	Niveau le plus bas du GCR	-10 unités IRE	0 mV
V3	Niveau le plus élevé du GCR	+70 unités IRE	700 mV
Polarité du CGR:			
	Ligne A	Normal	Normal
	Ligne B	Inversé	Inversé
Séquence de transmission du GCR <sup>(2)</sup> :			
	Trame 1	Ligne A	_ <sup>(3)</sup>
	Trame 2	Ligne B	Ligne A
	Trame 3	Ligne A	_ <sup>(3)</sup>
	Trame 4	Ligne B	Ligne B
	Trame 5	Ligne B	_ <sup>(3)</sup>
	Trame 6	Ligne A	Ligne A
	Trame 7	Ligne B	_ <sup>(3)</sup>
	Trame 8	Ligne A	Ligne B

<sup>(1)</sup> Signal GCR pour le système N de la Recommandation UIT-R BT.470.

Pour le système de télévision N à 625 lignes, décrit dans la Recommandation UIT-R BT.470, la largeur de bande d'image disponible (4,2 MHz) est inférieure à la largeur de bande du signal GCR à 625 lignes (5,0 MHz). Pour le système de télévision N, il est proposé d'utiliser le signal GCR décrit dans la présente Recommandation pour les signaux à 625 lignes mais d'en limiter la bande à la largeur de bande d'image disponible.

<sup>(2)</sup> Il n'y a pas de relation entre la polarité de la séquence de transmission du GCR et la séquence à 8 trames du système PAL.

<sup>(3)</sup> L'utilisation d'un signal GCR en mode trame pour les systèmes à 625 lignes, associée à un équipement de réception approprié, pourrait permettre d'améliorer la qualité de fonctionnement dans le cas de signaux d'images fantômes mobiles. Il convient de poursuivre les études sur ce point.

NOTE 1 – Le bon fonctionnement de la technique Couleur Plus avec adaptation au mouvement (MACP) qu'utilise le système PAL plus repose sur le fait que des points d'une image espacés de 312 lignes présentent une relation de phase précise. Pour éviter de perturber cette relation, il convient de modifier l'égalisation du signal appliqué par un dispositif d'annulation des images fantômes situées dans la chaîne de transmission ou de réception, de préférence pendant la période des lignes 624 à 22.

Le signal GCR se trouve sur une seule ligne de la suppression de trame, à raison d'une ligne par trame pour les systèmes à 525 lignes et d'une ligne par image (2 trames) pour les systèmes à 625 lignes.

Le signal GCR a un spectre uniforme, une forte énergie jusqu'à la fréquence f1 et une énergie faible au-delà de f2. Les valeurs de f1 et f2 sont indiquées dans le Tableau 9. La Fig. 6 présente le spectre du signal GCR et la Fig. 7 donne le signal GCR normalisé en fonction du temps.

Dans les systèmes à 525 lignes, le signal GCR se trouve sur la ligne 19 (et la ligne correspondante de la trame suivante). Dans les systèmes à 625 lignes, il se trouve de préférence sur la ligne 318, la ligne 317 précédente ne contenant aucune information variable dans le temps. Pour les systèmes à 625 ou 525 lignes, il serait préférable que la ligne précédant immédiatement la ligne sur laquelle se trouve le signal GCR ne contienne pas d'informations variables dans le temps afin de ne pas limiter les performances des systèmes d'annulation d'images fantômes.

Pour annuler efficacement les images fantômes dans les systèmes à 625-(525) lignes nécessitant après l'annulation des images fantômes des plages de plus de 38 (31) µs environ, il serait préférable que la ligne suivante à tout le moins ne contienne aucune information variable dans le temps; par exemple si la ligne 318 (19 et 282) est utilisée pour le signal GCR, la ligne 319 (20 et 283) ne devrait pas contenir d'informations variables dans le temps.

FIGURE 6a  
Spectre du signal GCR pour les systèmes à 525 lignes

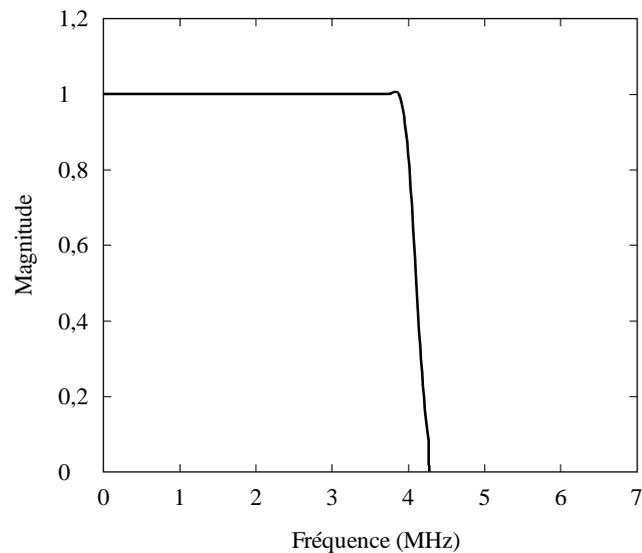
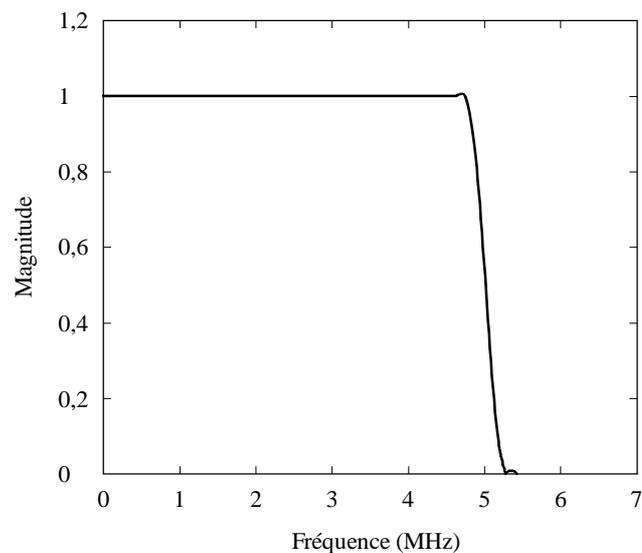


FIGURE 6b  
Spectre du signal GCR pour les systèmes à 625 lignes



D06

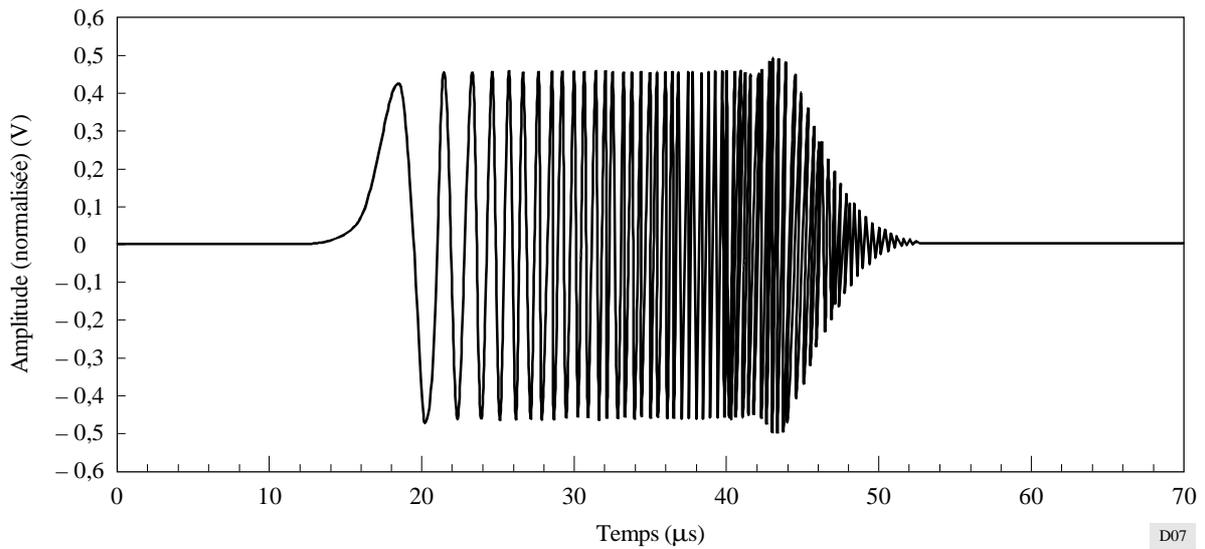
Le GCR a une amplitude en principe constante dans la bande de référence et se trouve sur un piédestal de hauteur  $V_1$ . Les temps de montée et de descente du piédestal sont en principe de  $4T$  et, par rapport au front avant de la synchronisation horizontale, les points à mi-amplitude de début et de fin se situent à  $T_1$  et  $T_2$  respectivement. Le Tableau 9 donne les valeurs de  $V_1$ ,  $T_1$  et  $T_2$ .

Le signal GCR dure  $T_3$  (mesuré à 1% de sa valeur maximale) et commence à  $T_4$  après le front avant de la synchronisation horizontale. La première crête (positive ou négative) se trouve à  $T_5$  après le front avant de la synchronisation horizontale. Le GCR varie entre  $V_2$  et  $V_3$ . A noter que  $V_1$  du piédestal est la moyenne de ces deux valeurs extrêmes. Le Tableau 9 donne les valeurs de  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$ ,  $V_2$  et  $V_3$ .

Les signaux GCR sur piédestal sont représentés sur les Figs. 8 et 9, et correspondent respectivement aux lignes A et B. Les lignes A et B ont des piédestaux de même hauteur  $V_1$  mais les polarités du GCR y sont inversées.

FIGURE 7

Exemple de signal GCR en fonction du temps pour les systèmes à 525 lignes



D07

Les valeurs numériques du signal de référence en fonction du temps peuvent être calculées au moyen de la formule suivante (2):

$$f(t) = \frac{A}{2\pi} \left[ \int_0^{\Omega} [\cos(b\omega^2) + j \sin(b\omega^2)] W(\omega) e^{j\omega t} d\omega + \int_{-\Omega}^0 [\cos(b\omega^2) - j \sin(b\omega^2)] W(\omega) e^{j\omega t} d\omega \right] \quad (2)$$

$W(\omega)$  est la fonction fenêtre (3):

$$W(\omega) = \int_{-\frac{\pi}{c}}^{\frac{\pi}{c}} \left[ \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos(ct) \right) \left( \frac{1}{2\pi} \int_{-\Omega_1}^{\Omega_1} e^{j\gamma t} d\gamma \right) \right] e^{-j\omega t} dt \quad (3)$$

où les constantes  $A$ ,  $b$ ,  $\Omega$ ,  $c$  et  $\Omega_1$  sont données dans le Tableau 10.

Les paramètres utilisés dans les signaux GCR sont indiqués dans le Tableau 9.

TABLEAU 10

Paramètres utilisés dans les formules donnant le GCR

	NTSC (Normalisé) <sup>(1)</sup>	525 lignes	625 lignes	Unités
$A$	9	$3,592 \times 10^{-7}$	$0,30358 \times 10^{-6}$	V
$b$	110	$0,53656 \times 10^{-12}$	$0,2829 \times 10^{-12}$	s <sup>2</sup> /rad
$\Omega$	$4,3\pi/7,16$	$2\pi \times 4,3 \times 10^6$	$2\pi \times 5,5 \times 10^6$	rad/s
$c$	$\pi/49$	$0,917998 \times 10^6$	$0,9121 \times 10^6$	rad/s
$\Omega_1$	$4,15\pi/7,16$	$2\pi \times 4,15 \times 10^6$	$2\pi \times 5,0 \times 10^6$	rad/s

(1) Paramètres du NTSC normalisés à  $4 \times 3,579545$  MHz rapporté à 1 Hz, et 1 V<sub>c-c</sub>.

FIGURE 8a  
 Ligne A du signal GCR pour les systèmes à 525 lignes

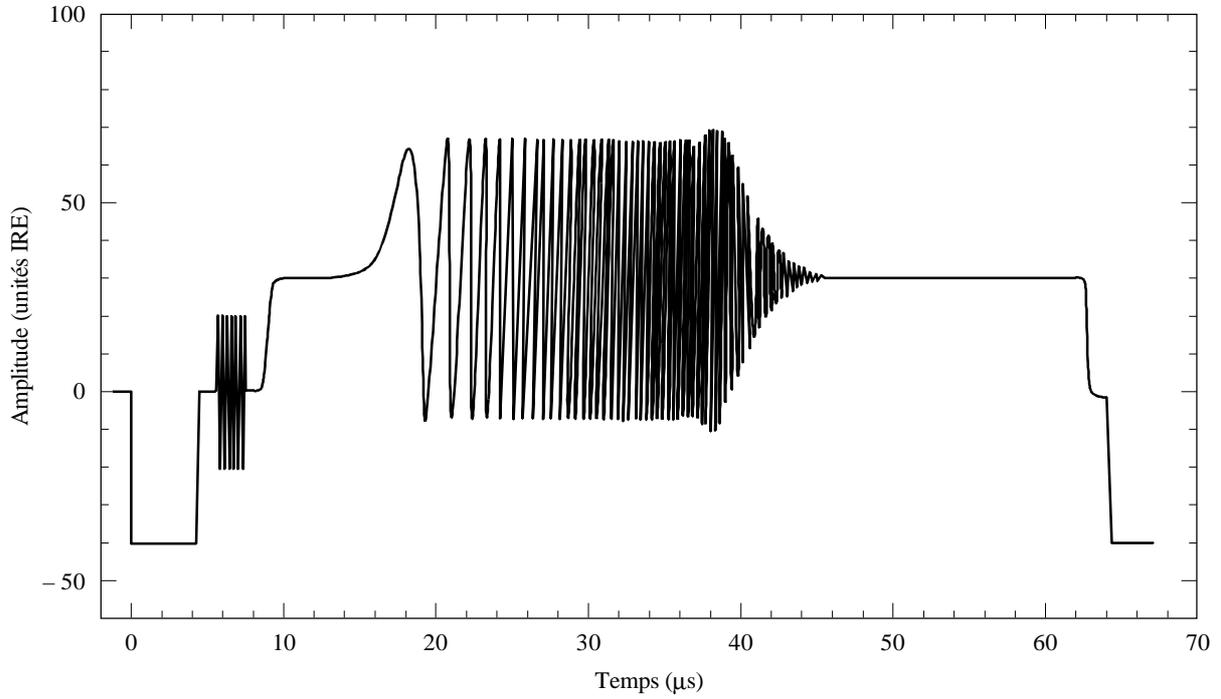


FIGURE 8b  
 Ligne A du signal GCR pour les systèmes à 625 lignes

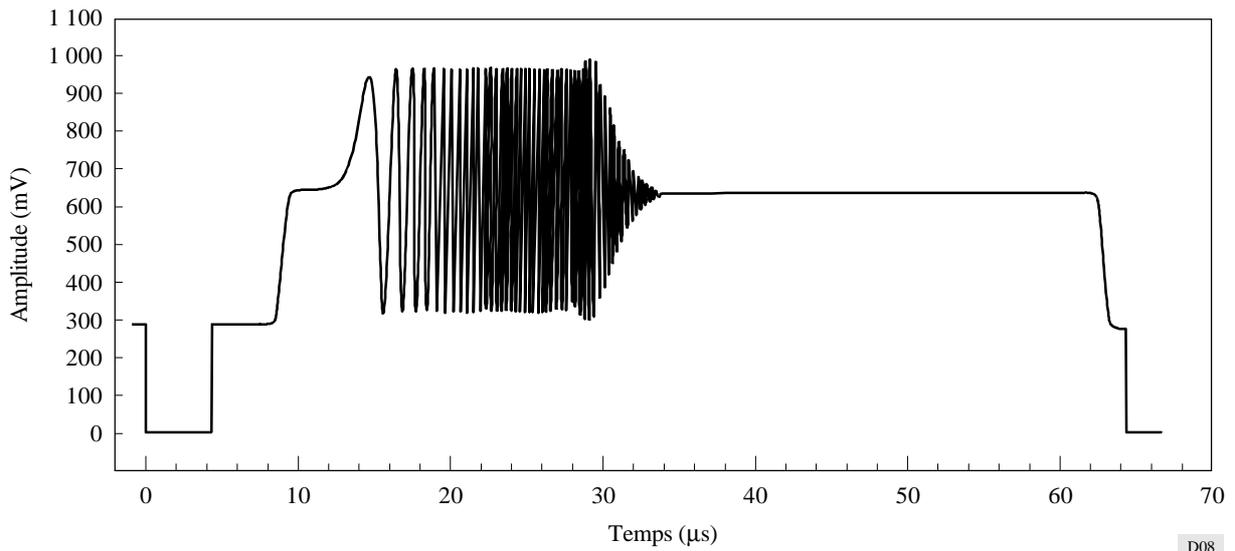


FIGURE 9a  
Ligne B du signal GCR pour les systèmes à 525 lignes

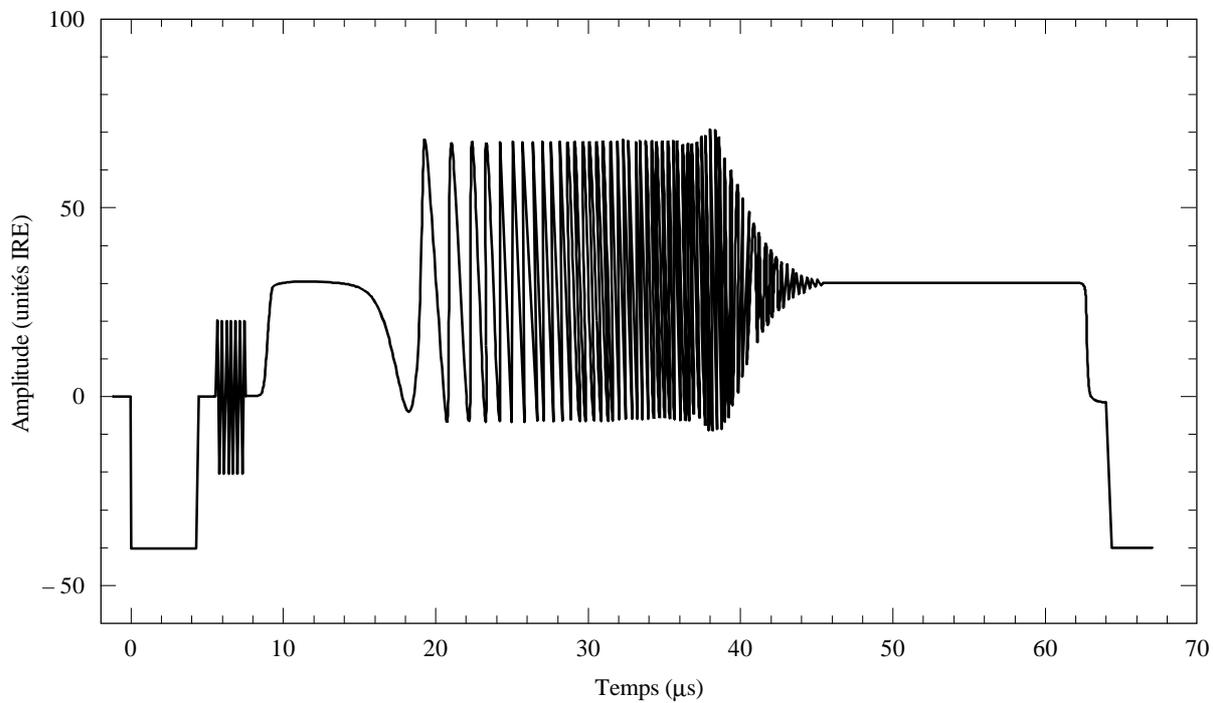
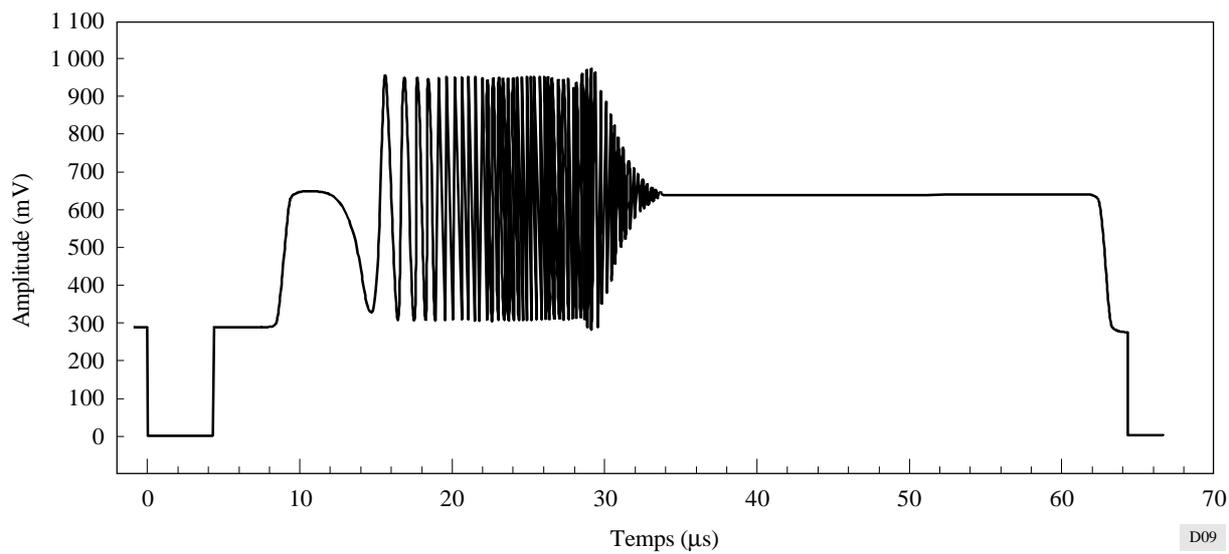


FIGURE 9b  
Ligne B du signal GCR pour les systèmes à 625 lignes



## ANNEXE 2

**Spécifications du GCR pour les systèmes de télévision évoluée****1 HD-MAC, D-MAC ET D2-MAC****1.1 Introduction**

On a besoin de signaux d'essai pour contrôler la qualité du canal. Ce contrôle doit avoir lieu pendant des transmissions en direct et les signaux d'essai sont insérés sur des lignes particulières de la suppression de trame.

La structure du multiplex HD-MAC repose sur une trame numérique de 40 ms qui contient 625 lignes de 64  $\mu$ s chaque. Le multiplex comprend trois éléments essentiels:

- le signal image HD-MAC qui est transmis sur 576 lignes, à la même position que les signaux de la trame normale de D ou D2-MAC/paquets;
- les salves de données de la suppression de ligne qui acheminent le multiplex son/données codé sous forme duobinaire à 10,125 Mbit/s (D2) ou 20,25 Mbit/s (D);
- les salves de données de la suppression de trame qui acheminent le multiplex TVAN/données codé sous forme duobinaire à 20,25 Mbit/s.

Comme en MAC classique, les signaux d'essai consistent en une série d'échantillons transmis à 20,25 MHz. Ces échantillons ne subissent pas la même préaccentuation que le signal vidéo mais sont filtrés par le même filtre de Nyquist que les échantillons HD-MAC. La largeur de bande du signal d'essai HD-MAC est donc égale à 10,125 MHz (à  $-6$  dB).

Depuis 1989, il existe un égaliseur automatique sous forme de circuit intégré qui utilise le GCR N° 1. Toutefois, d'autres signaux GCR sont à l'étude.

**1.2 Signal GCR N° 1**

La première partie de la ligne 312, que n'utilisent pas les signaux MAC, reçoit la séquence de référence pour égalisation. C'est une séquence binaire pseudo-aléatoire de 512 bits transmise sur deux images. Les niveaux sont 0,25 V pour chaque "1" et  $-0,25$  V pour chaque "0". Le polynôme générateur est  $x^9 + x^4 + 1$ . La première partie de la séquence (256 bits) est transmise sur l'image paire et la seconde sur l'image impaire.

En outre, dans les images paires, à la fin de la partie de la ligne laissée libre, on insère deux impulsions inverses à mi-amplitude (500 mV) et une transition.

Les impulsions à pleine amplitude (1 V) et les transitions du signal d'essai MAC N° 1 ne sont pas pondérées par les fenêtres de Blackman et Hamming.

Les Figs. 10 et 11 représentent le signal d'essai N° 1.

Sur deux images, la première partie de la ligne 312 reçoit une séquence pseudo-aléatoire de 512 bits où les niveaux 0,25 V et  $-0,25$  V correspondent respectivement aux "1" et aux "0"; leur première fonction est de participer au processus d'égalisation. Le polynôme générateur est  $x^9 + x^4 + 1$ . La première partie de la séquence (256 bits) est transmise dans l'image paire et la seconde partie dans l'image impaire.

Le mot d'initialisation, 11111111, est transmis au début de chaque image paire.

En outre, dans les images paires, on insère deux impulsions inverses à mi-amplitude et une transition à mi-amplitude pour distinguer les perturbations linéaires des perturbations non linéaires. Enfin, les impulsions et les transitions à pleine amplitude des signaux d'essai MAC ne sont pas pondérées par les fenêtres de Blackman et Hamming.

FIGURE 10  
Signal d'essai N° 1 sur image paire

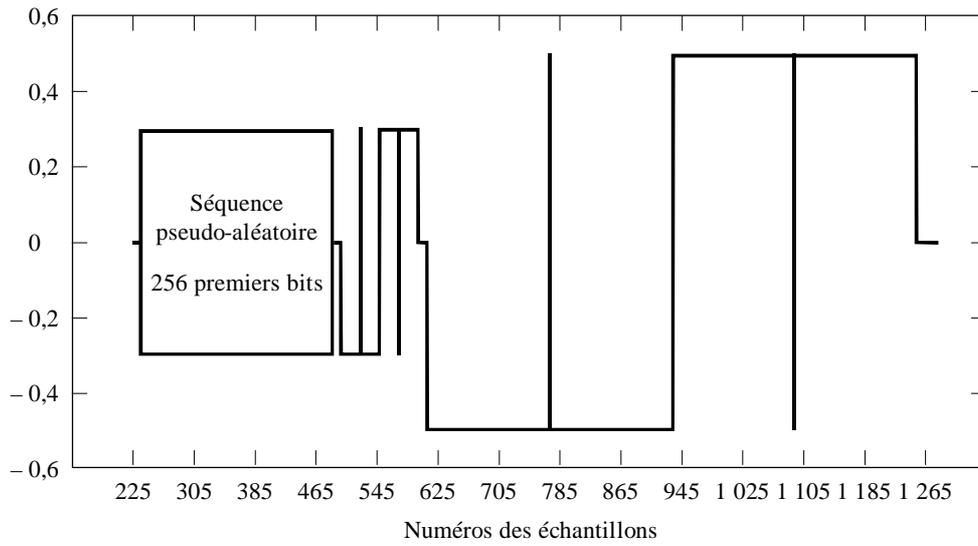
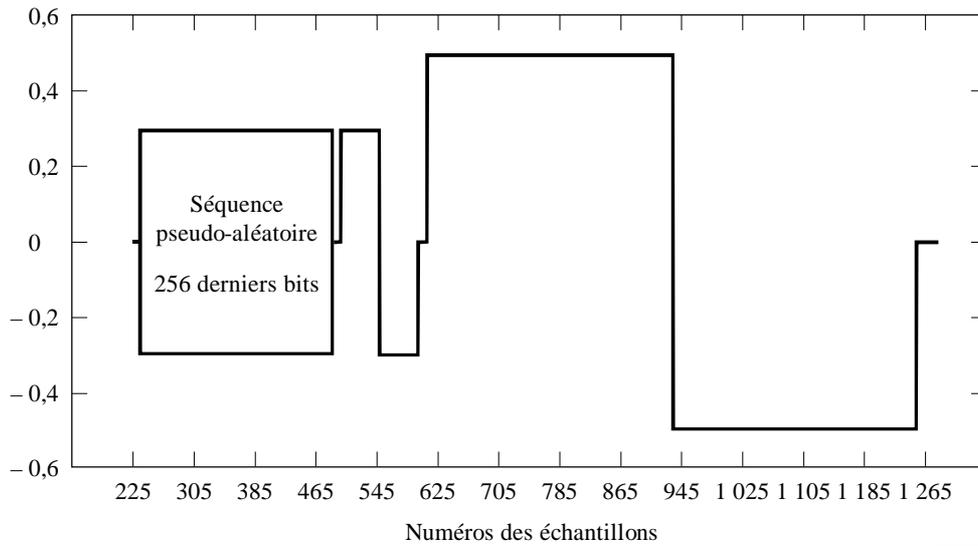


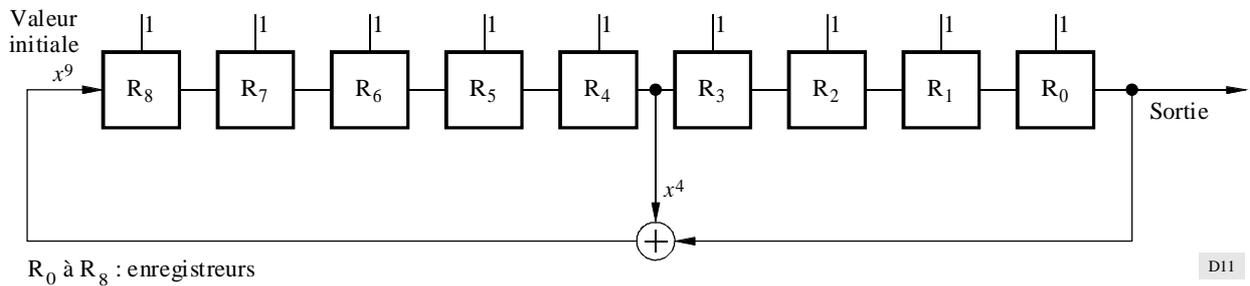
FIGURE 11  
Signal d'essai N° 1 sur image impaire



D10

La Fig. 12 représente la séquence pseudo-aléatoire.

FIGURE 12  
Générateur pseudo-aléatoire pour égalisation



D11

On trouvera ci-après l'attribution des niveaux des échantillons ( $k$  est le numéro de l'échantillon).

*Image paire*

$k = 225$ à $233$	niveau 0 mV
$k = 234$ à $489$	niveau $-250$ mV ou $250$ mV (séquence pseudo-aléatoire)
$k = 490$ à $499$	niveau 0 mV
$k = 500$ à $524$	niveau $-250$ mV
$k = 525$	niveau $250$ mV
$k = 526$ à $550$	niveau $-250$ mV
$k = 551$ à $575$	niveau $250$ mV
$k = 576$	niveau $-250$ mV
$k = 577$ à $601$	niveau $250$ mV
$k = 602$ à $614$	niveau 0 mV
$k = 615$ à $775$	niveau $-500$ mV
$k = 776$	niveau $500$ mV
$k = 777$ à $938$	niveau $-500$ mV
$k = 939$ à $1099$	niveau $500$ mV
$k = 1100$	niveau $-500$ mV
$k = 1101$ à $1262$	niveau $500$ mV
$k = 1263$ à $1292$	niveau 0 mV

*Image impaire*

$k = 225$ à $233$	niveau 0 mV
$k = 234$ à $489$	niveau $-250$ mV ou $250$ mV (séquence pseudo-aléatoire)
$k = 490$ à $499$	niveau 0 mV
$k = 500$ à $550$	niveau $250$ mV
$k = 551$ à $601$	niveau $-250$ mV
$k = 602$ à $614$	niveau 0 mV
$k = 615$ à $938$	niveau $+500$ mV
$k = 939$ à $1262$	niveau $-500$ mV
$k = 1263$ à $1292$	niveau 0 mV

### 1.3 Autres signaux GCR pour le système HD-MAC

A préciser.

## 2 MUSE

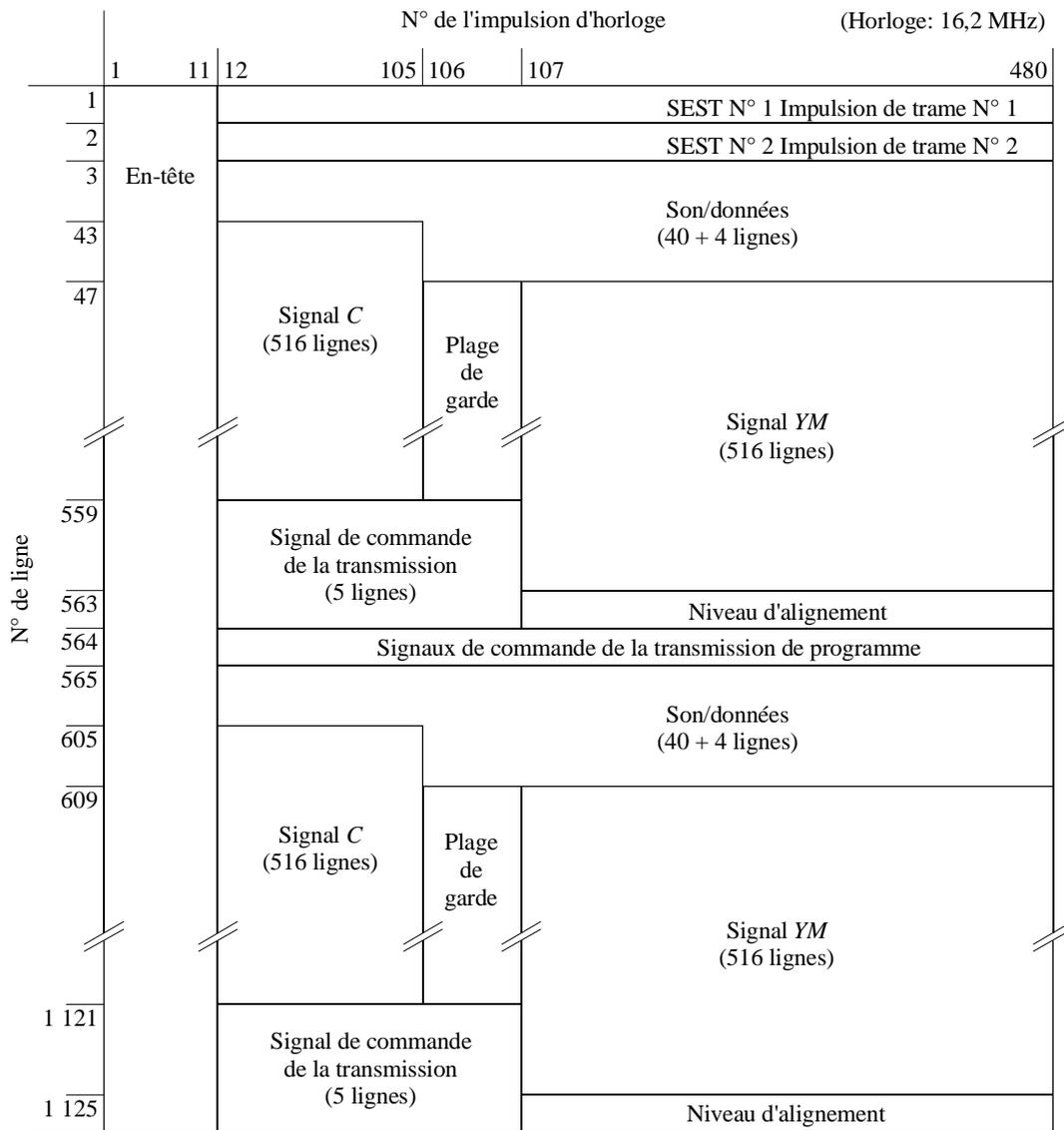
Le signal MUSE comprend un signal d'essai dans la suppression de trame (SEST) qui sert à l'égalisation. La Fig. 13 présente la forme du signal MUSE où le signal SEST se trouve sur les lignes 1 et 2 (voir la Recommandation UIT-R BO.786).

Le signal SEST peut aussi servir de référence pour la suppression des images fantômes. Il consiste en un ensemble d'impulsions positives et négatives dont la largeur de bande est limitée à  $8,1$  MHz (à  $-3$  dB). Elles sont représentées sur la Fig. 14. La position de l'impulsion sur la ligne varie à chaque image de sorte que dans la première image le sommet de l'impulsion coïncide avec le point d'échantillonnage (la fréquence d'échantillonnage est  $16,2$  MHz), alors que dans la deuxième image, il se situe à mi-chemin entre deux points d'échantillonnage. Cette alternance permet de mesurer les caractéristiques en fréquence de la chaîne de transmission jusqu'à la fréquence d'échantillonnage et il est ainsi possible d'égaliser la distorsion du signal sur toute la gamme des fréquences nécessaire à la transmission de MUSE.

Avant limitation de la largeur de bande, les niveaux du sommet et de la base de l'impulsion sont égaux, respectivement, au niveau maximal du blanc et au niveau du noir (239 et 16 dans la représentation à 8 bits).

En émission en MF, le signal SEST n'est pas préaccentué.

FIGURE 13  
Format du signal MUSE



SEST: signal d'essai dans la suppression de trame

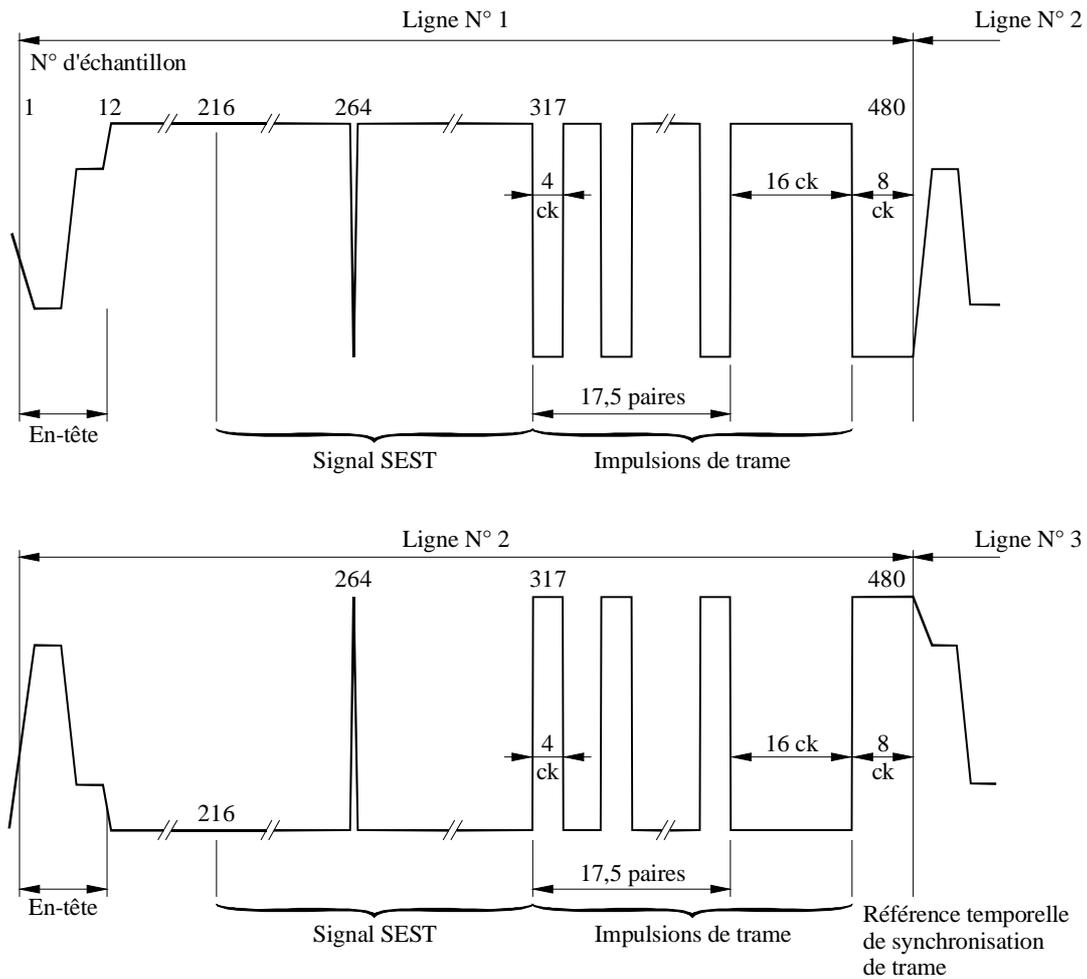
Note 1 – Signal de commande de la transmission valable pour la trame qui suit celle où il se trouve.

Note 2 – La ligne N° 564 est attribuée, par exemple, à des signaux de commande de la transmission du programme par les radiodiffuseurs.

Note 3 – La relation temporelle avec le signal vidéo du studio est la suivante:

le signal C de la ligne N° 43 et le signal YM de la ligne N° 47 correspondent au signal de studio de la ligne N° 42.

FIGURE 14  
Format du signal SEST



Note 1 – ck: équivaut à une période de l'horloge de transmission (16,2 MHz).

Note 2 – L'intervalle délimité par les échantillons N° 216 à N° 316 sert aux signaux d'essai insérés dans l'intervalle de suppression de trame.

1124-14

ANNEXE 3

**Techniques GCR à utiliser en radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre**

A développer.

Il convient de noter que dans le cas d'un système numérique B, l'utilisation du multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence (MROF), conjuguée à un choix approprié de l'intervalle de garde, assure une bonne immunité intrinsèque contre les effets des échos, ce qui dispense d'avoir à recourir à d'autres techniques d'annulation des images fantômes.