

Le signal vidéo

1. Transmission d'images à distance

Généralement, le lieu de production de l'image vidéo (un studio de télévision par exemple) est éloigné de celui de la reproduction ! C'est le principe même de la télévision.

C'est dans ce but qu'ont été élaborées, et **normalisées**, les caractéristiques d'un signal adapté à la transmission d'une image : **le signal vidéo**.

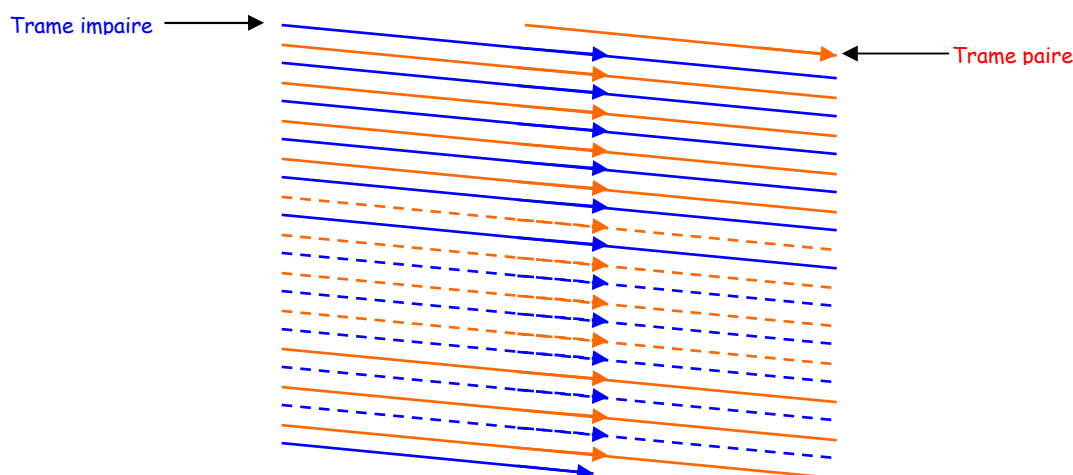
Il doit comporter toutes les composantes de l'image : ses dimensions ainsi que la luminosité et la couleur de chaque point ou pixel. Toutes ces informations ne peuvent pas être transmises simultanément sur un seul signal : l'image à transmettre est donc analysée séquentiellement, pixel par pixel, de gauche à droite et de haut en bas, de sorte qu'à un instant donné, le signal vidéo ne contient que les informations relatives à un seul pixel.

Des intervalles de temps sont réservés pour insérer des informations de synchronisation horizontale (au début de chaque ligne) et verticale (au début de chaque image) qui permettent de reconstituer le format de l'image.

2. Caractéristiques du signal vidéo composite

Les caractéristiques des images de télévision actuelles sont les suivantes :

- Format d'image : 4/3 (H/V)
- Définition spatiale : 720 points en horizontal et 576 points visibles en vertical
- Ecriture séquentielle des lignes
- Nombre de lignes : 625
- 25 images par seconde (standard cinéma)
- balayage entrelacé : 50 demi images par secondes :



Chaque demi image (trame) contient 312,5 lignes (287,5 visibles)

Le signal vidéo composite comprend les informations suivantes :

- Signaux de synchronisation ligne et trame
- Signal de luminance
- Signaux de chrominance, couleurs rouge ou bleu

Le signal vidéo

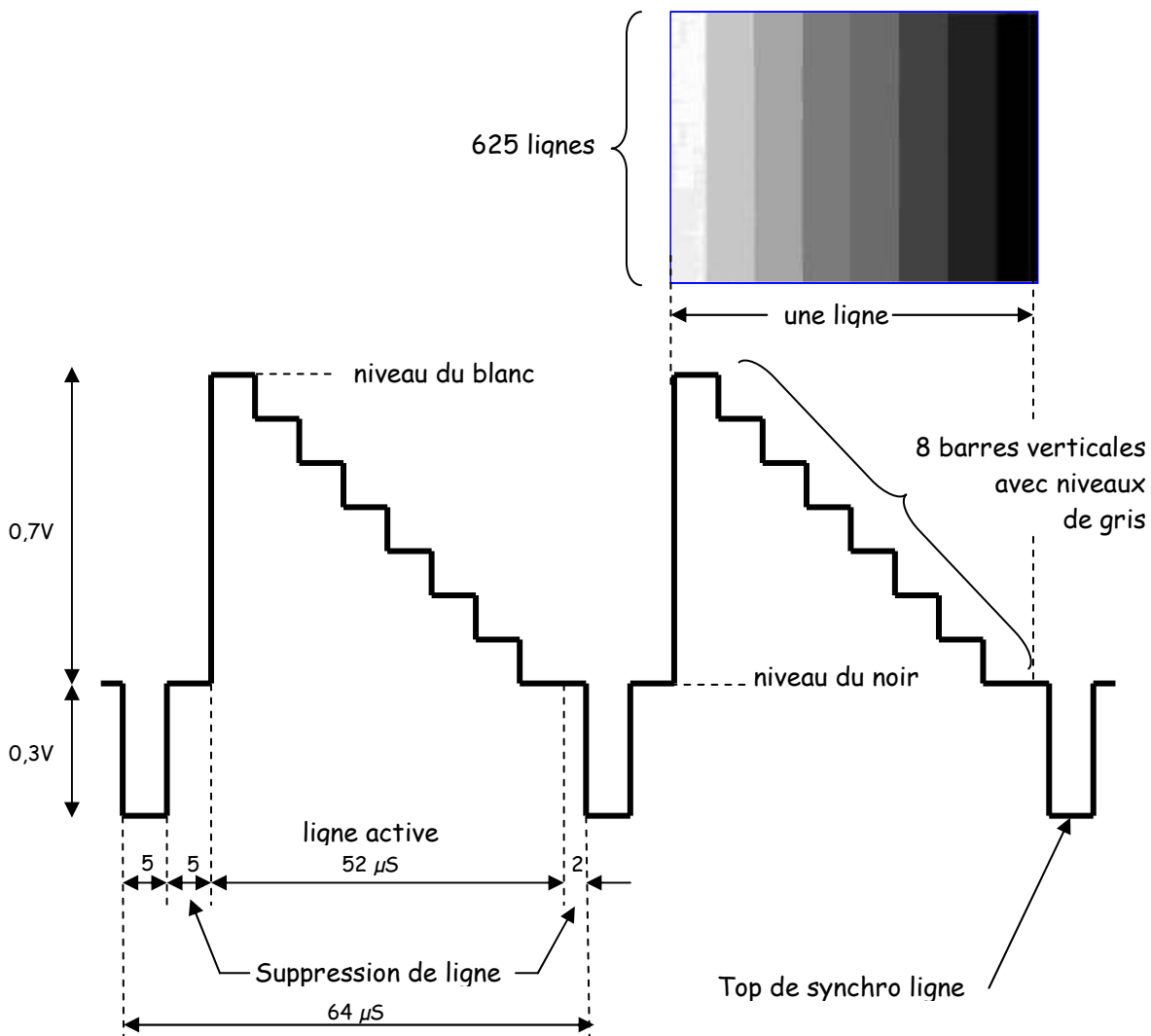
Le signal vidéo composite est largement utilisé de nos jours. Ainsi, le décodeur TNT connecté sur la prise péritel du téléviseur, décode les signaux numériques et reconstitue le signal vidéo composite qui est ensuite re-injecté vers le téléviseur.

Le signal vidéo composite est un signal électrique unidirectionnel dont l'amplitude est comprise entre 0 et 1V.

Le signal de luminance est toujours déterminé par l'amplitude du signal composite comprise entre 0,3V et 1V, ce qui rend la transmission compatible pour les téléviseurs couleur et noir et blanc.

La télévision couleur est arrivée après la télévision noir et blanc et les deux systèmes ont cohabité depuis les années 1967. Les téléviseurs noir et blanc prennent en compte le signal de luminance pour restituer l'image.

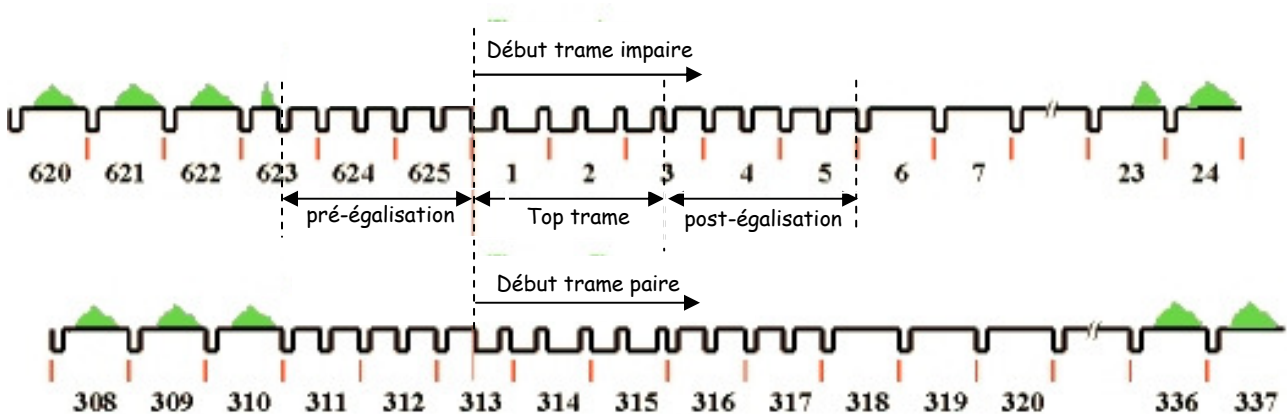
3. Signal vidéo noir et blanc



L'amplitude de 1V est une valeur normalisée. Il est usuel de rencontrer des amplitudes supérieures...

Le signal vidéo

Signaux de synchronisations trames :



(image : Jacques Weiss - Supelec Rennes)

Le signal étant assymétrique, les liaisons entre les étages amplificateurs doivent être du type continu ou re-alignés avec le signal de « clamp » (référence du niveau de noir juste après le top de synchro ligne).

4. Signal vidéo couleur

La télévision exploite le mode de restitution de la couleur sous forme de deux composantes :

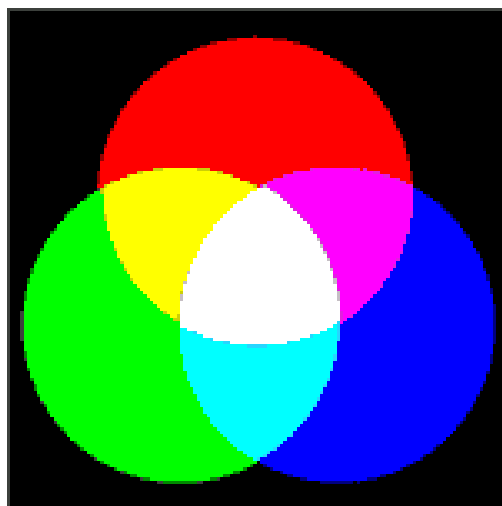
- Le signal luminance
- Le signal chrominance

Ce mode a permis aux téléviseurs noir et blanc de l'époque de rester compatibles avec un signal vidéo transportant les informations de couleur. Ces derniers ne traitant que le signal luminance (voir plus haut).

La restitution de la couleur utilise trois couleurs primaires

- Rouge
- Vert
- Bleu

Et le principe de la synthèse additive :



Le signal vidéo

La superposition des sensations résultant de l'addition de deux couleurs primaires donne une couleur secondaire :

Rouge + Vert = Jaune

Rouge + Bleu = Magenta

Vert + Bleu = Cyan

L'addition des trois couleurs primaire (saturées) donne du blanc :

Rouge + Vert + Bleu = Blanc

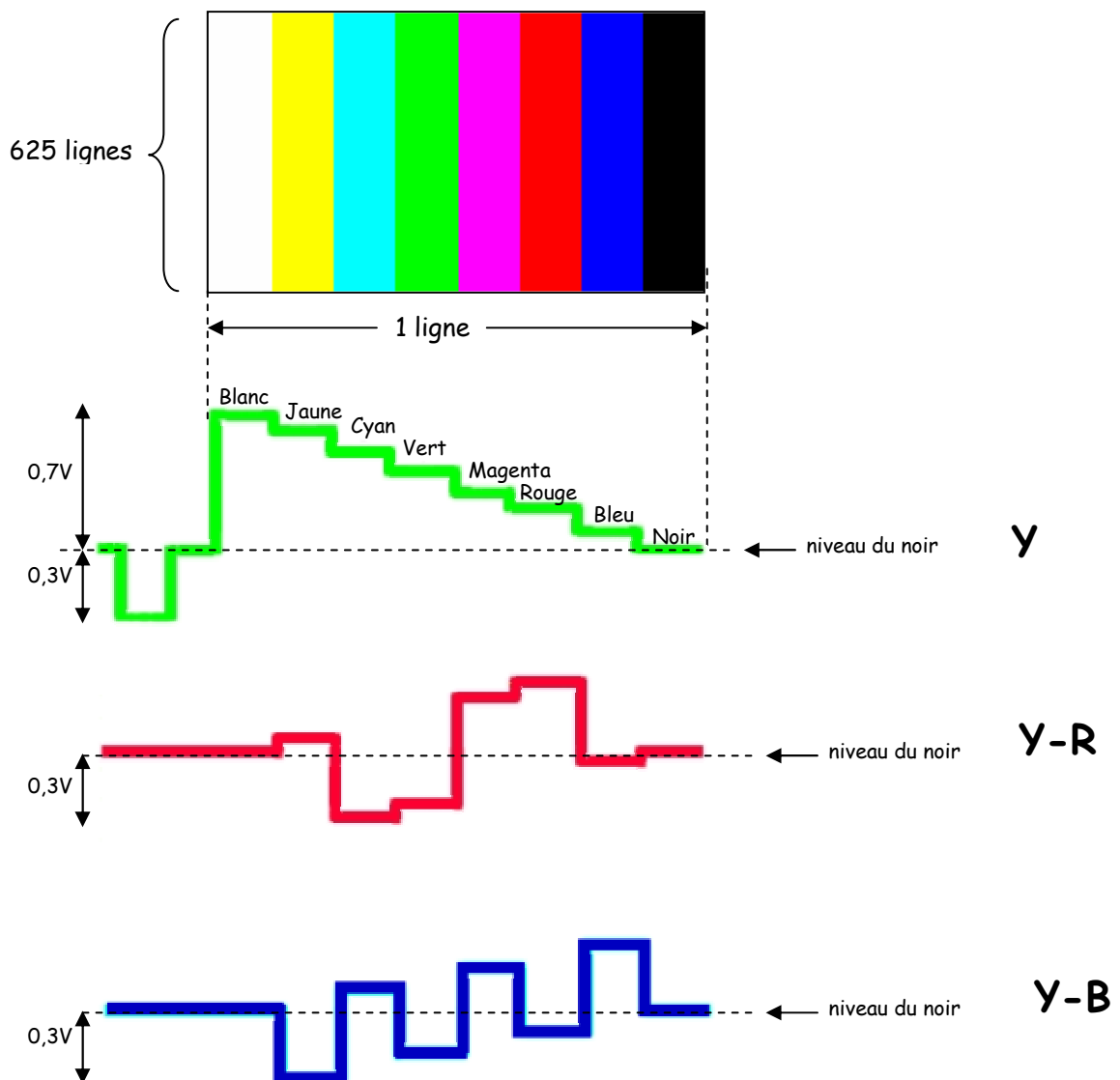
En télévision couleur, on a choisi la combinaison :

$$Y = 0,33 R + 0,59 V + 0,11 B \quad (Y = \text{luminance})$$

Ces proportions ont été choisies sur des critères physiologiques : le vert semble toujours plus lumineux que le rouge qui l'est plus que le bleu.

Au niveau de la transmission, pour des raisons techniques, au lieu de transmettre les signaux R et B, on transmet les signaux **chroma** (Y - R) et (Y - B).

La figure suivante montre l'amplitude des signaux R, V, B dans le cas d'une mire de barres couleurs :

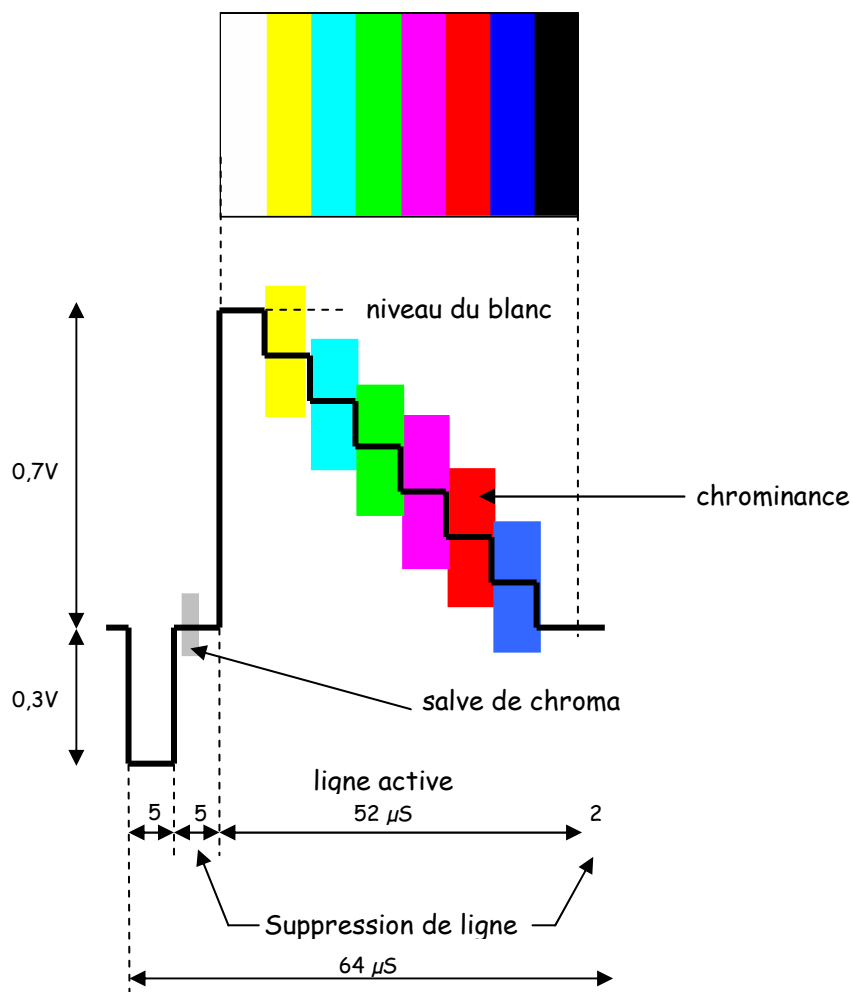


Le signal vidéo

Au niveau du codage, il existe plusieurs standards : SECAM, NTSC, PAL

Le signal de chrominance est superposé au signal de luminance par modulation de fréquence dans le cas du SECAM ou par modulation de phase dans le cas du PAL.

Ainsi, le signal vidéo couleur est constitué du signal luminance auquel on superpose le signal chrominance :

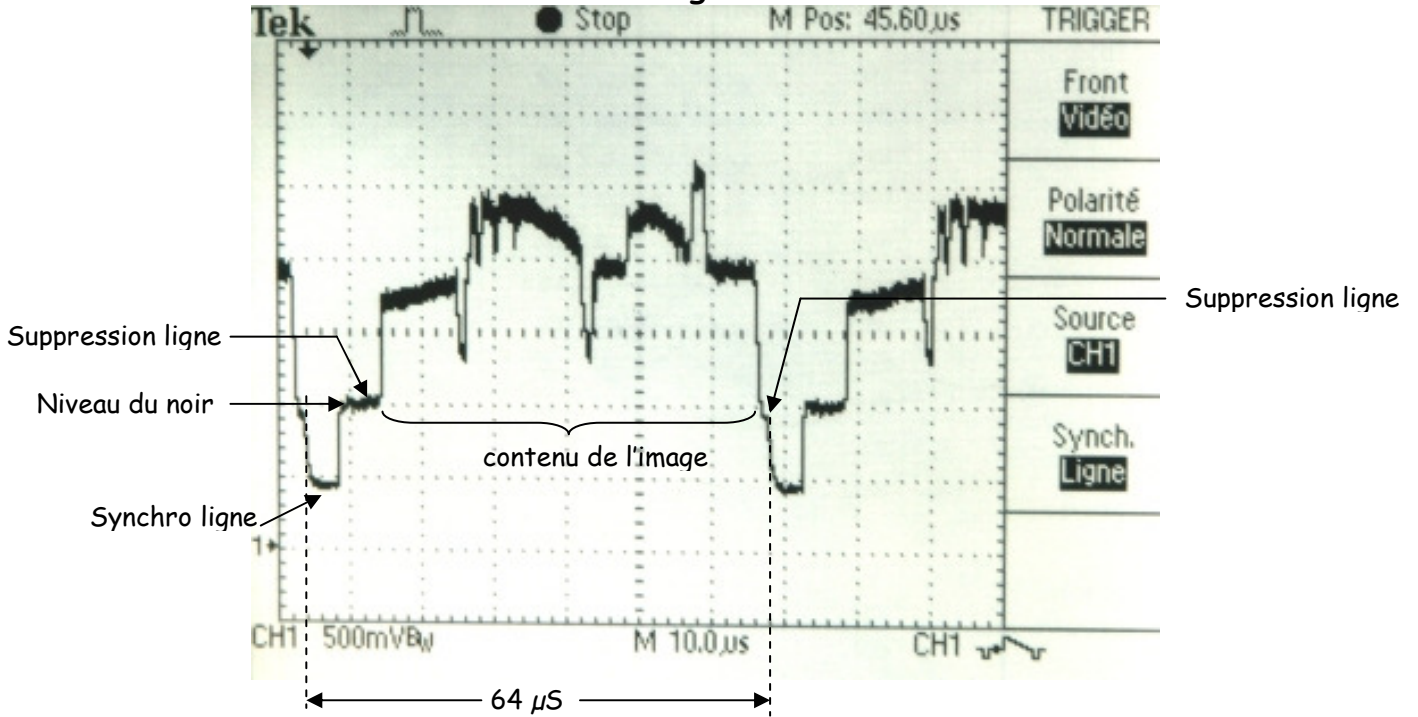


Une « salve de chroma » est envoyée à chaque début de ligne indiquant au récepteur si la ligne chroma est rouge ou bleu. Le rouge et le bleu sont transmis de façon séquentielle dans le système SECAM.

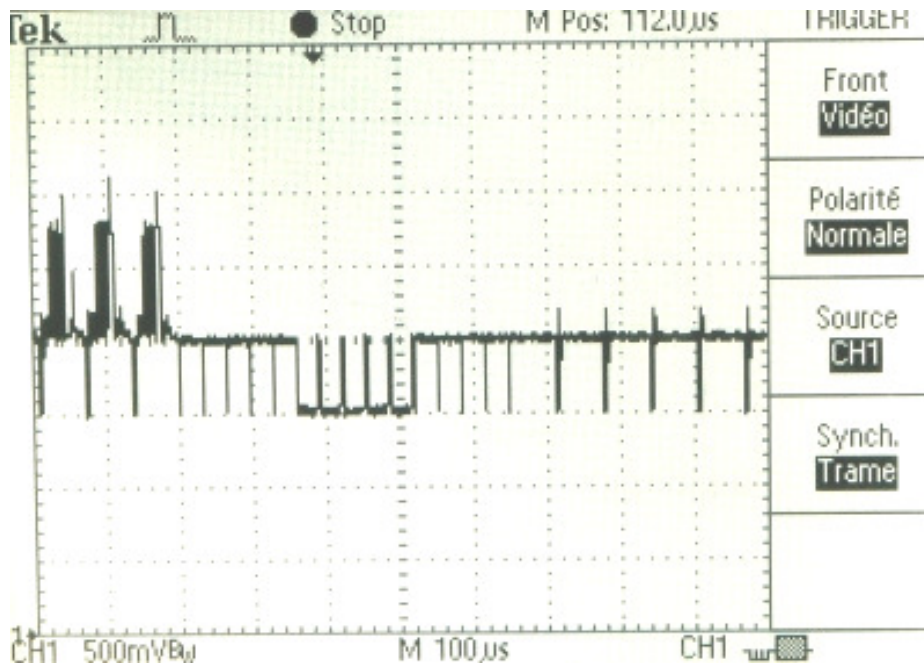
Le signal vidéo

5. Chronogrammes relevés à la sortie vidéo (prise péritel) d'un téléviseur :

1 ligne :



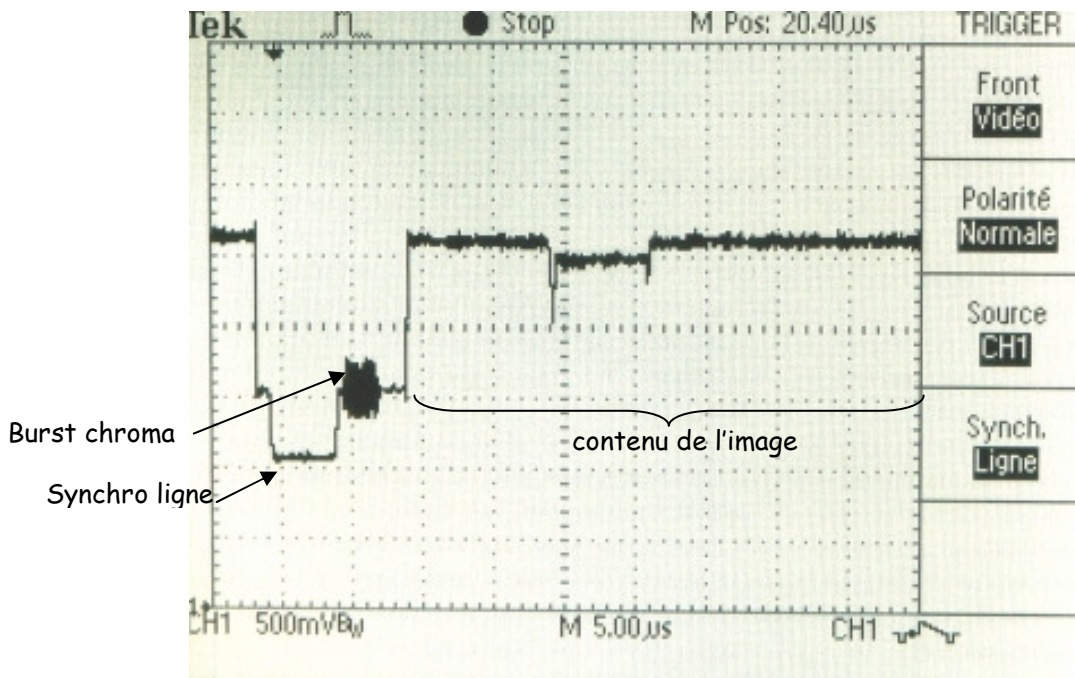
Top de synchro frame :



Le signal vidéo

6. Chronogrammes relevés à la sortie vidéo d'un décodeur TNT :

Burst chroma en début de ligne :



Détail burst chroma en début de ligne :

