

Jeanniard Sébastien

Lemaître Guillaume

TP n°5 : Etude du signal composite dans un téléviseur

7.1 Visualisation des signaux à l'oscilloscope :

7.1.1 Observation du signal vidéo en niveau de gris :

Nous visualisons à l'aide du magnétoscope une cassette donnant une mire de barres verticales plus ou moins grises comme représentée ci-dessous :

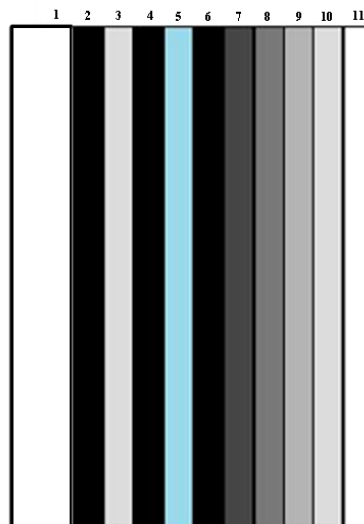


Figure 1 : Mire de barres verticales plus ou moins grises

Nous relevons alors à l'oscilloscope, le chronogramme à l'observation d'une ligne :

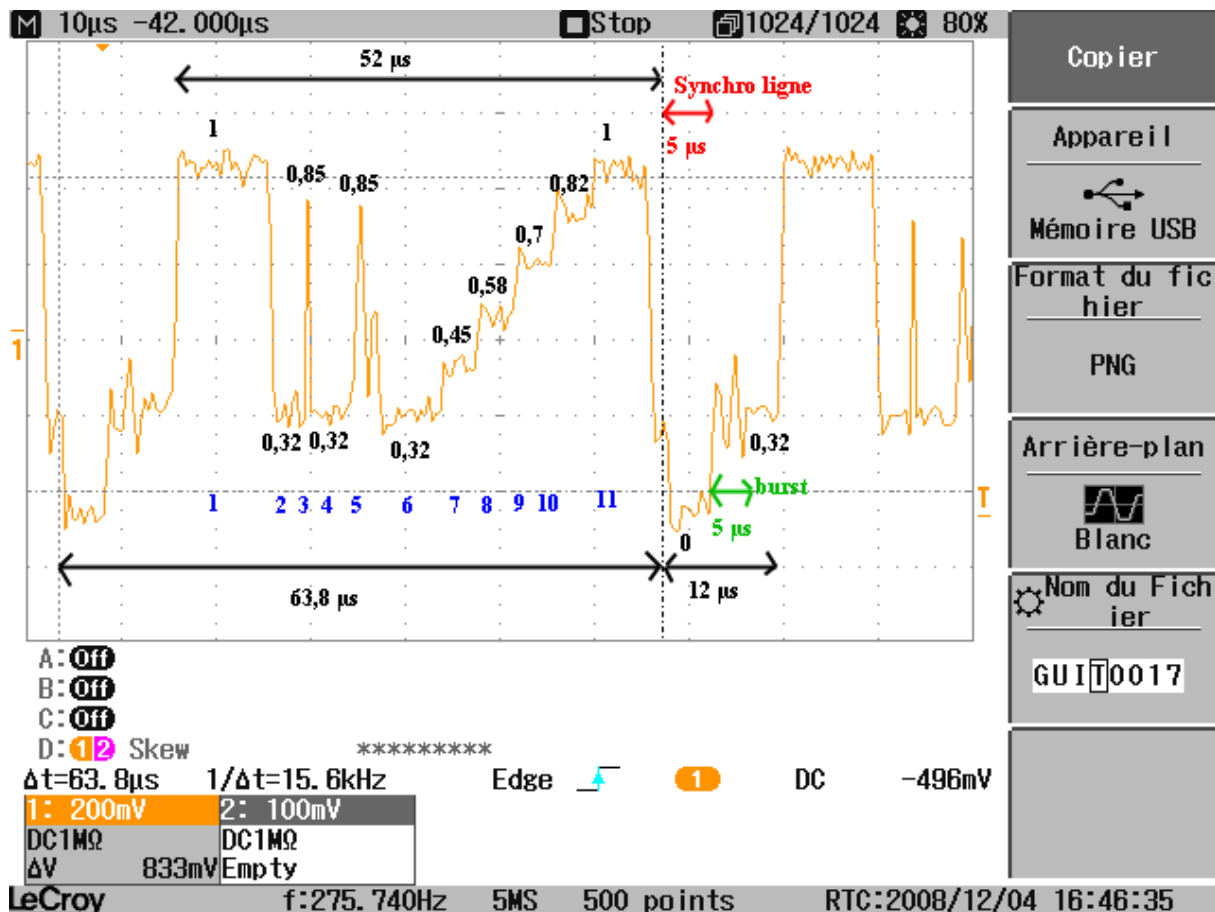


Figure 2 : Observation d'une ligne de la mire précédente

Les niveaux de tension de chaque pic sont notés en Volts.

Nous pouvons commenter ce chronogramme.

Chaque ligne à une durée de 63,8 μ s. Elle est décomposée en deux parties. Une partie avec des informations de synchronisation et d'initialisation et une autre partie qui représente les données vidéo appelées luminance dans le cas du noir et blanc.

7.1.1.1 Informations de synchronisation et d'initialisation :

Cette première partie est composée de deux informations essentielles et a une durée totale de 12 μ s. Elle est donc constituée d'une part de la synchronisation de ligne et d'autre part le burst.

- Synchronisation de ligne :

La synchronisation de ligne indique le début de chaque nouvelle ligne. Son niveau de tension est de 0 Volt. Elle a une durée de 5 μ s.

- Burst :

Le signal de burst indique le niveau de tension du noir. Dans notre cas, le burst à un niveau de tension de 0,32 Volt. La durée du signal de burst est de 5 μ s.

7.1.1.2 Luminance :

La seconde partie est seulement composée de la luminance. Sa durée est de 52 μ s. Nous pouvons mettre en relation cette partie du chronogramme avec les éléments visuels que nous avons avec la mire.

1. La bande 1 est blanche et nous pouvons remarquer sur le chronogramme que son niveau de tension est 1 Volt.
2. La bande 2 est noir et nous remarquons sur le chronogramme que son niveau de tension est égal à celui du signal de burst c'est-à-dire à 0,32 Volt.
3. La bande 3 est gris et nous remarquons sur le chronogramme que son niveau de tension est égal à 0,85 Volt.
4. La bande 4 est de nouveau une bande noire de niveau de tension de 0,32 Volt.
5. La bande 5 une bande bleu claire et nous remarquons sur le chronogramme que son niveau de tension est égal à 0,85 Volt.
6. Ensuite les bandes de 6 à 11 représentent un dégradé du noir au blanc en passant par des niveaux de gris. Nous pouvons remarquer que plus le niveau de gris est faible donc proche du blanc, plus la tensions est élevée.

7.1.2 Observation du signal audio en niveau de gris :

Nous observons le signal audio à l'oscilloscope et nous obtenons le chronogramme suivant :

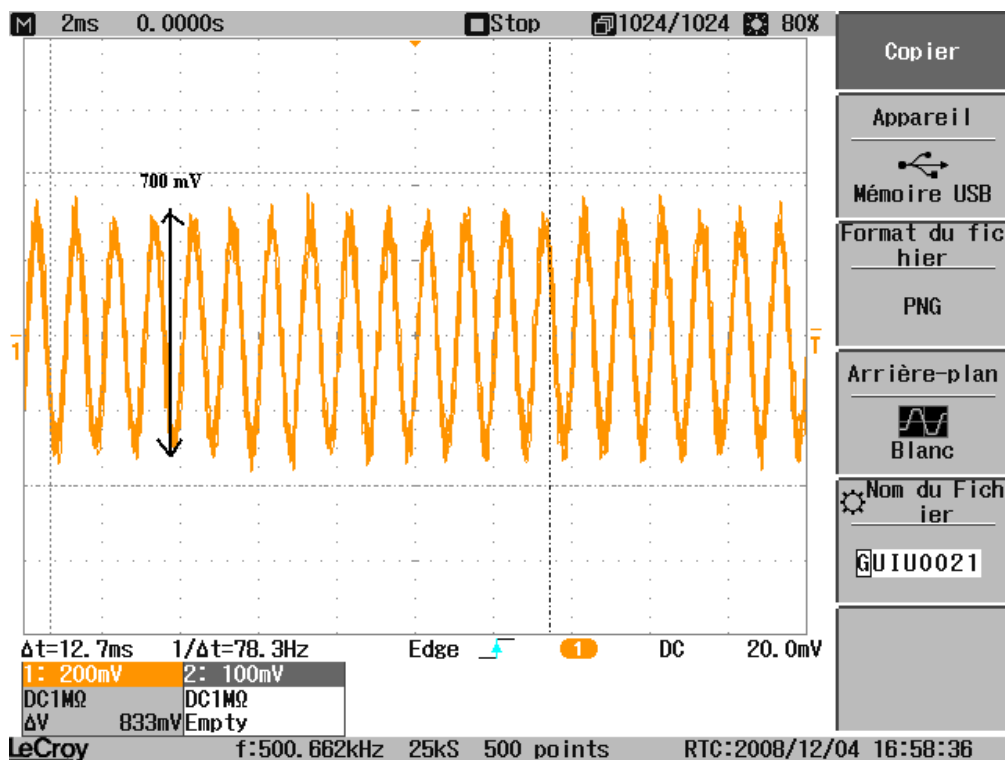


Figure 3 : Observation du signal audio

Nous pouvons remarquer que le signal relevé est un signal sinusoïdal de fréquence 1 kHz. Son amplitude est de 350 millivolts. Nous pouvons ajouter que le signal audio n'a pas de synchronisation et est composé uniquement des données audio.

7.1.3 Observation d'un signal vidéo couleur :

Lorsque nous utilisons la mire couleur, nous observons le signal vidéo suivant :

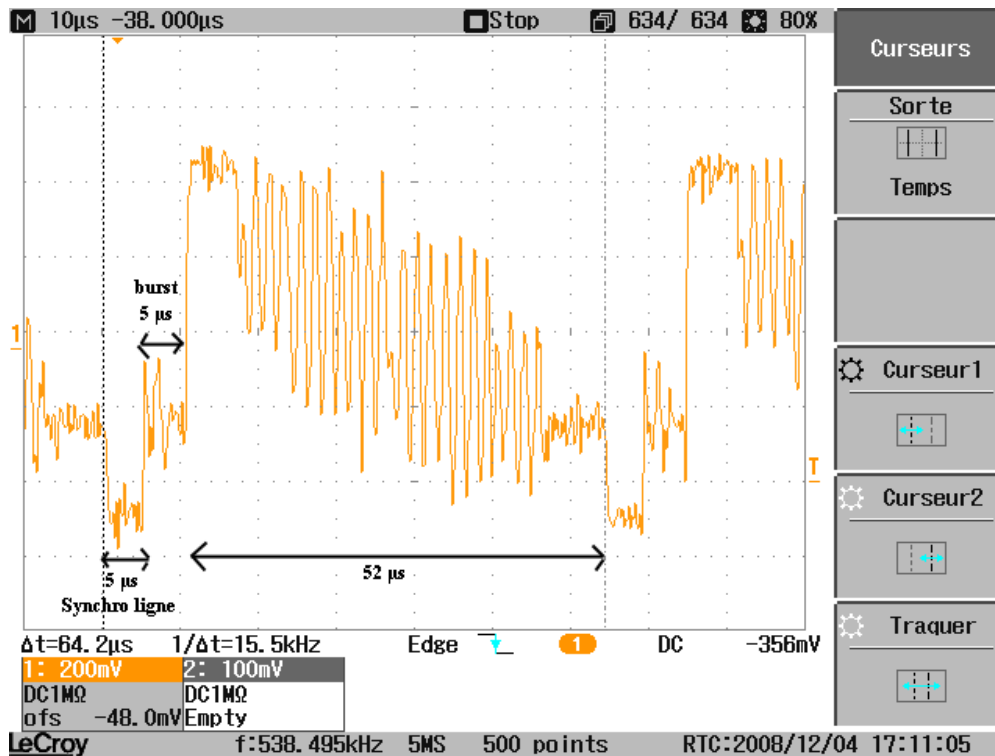


Figure 4 : Observation du signal vidéo avec une mire couleur

Nous pouvons remarquer les mêmes éléments que précédemment, c'est-à-dire la synchronisation de ligne, le signal de burst et enfin les données vidéo. La seule différence est dans le codage des données vidéo. Les données concernant la couleur sont appelées chrominance. Dans ce cas, la chrominance est superposée à la chrominance, puis modulé en amplitude par une porteuse de fréquence de 4,434 Mhz.

Pour un signal sans information nous obtenons le chronogramme suivant :

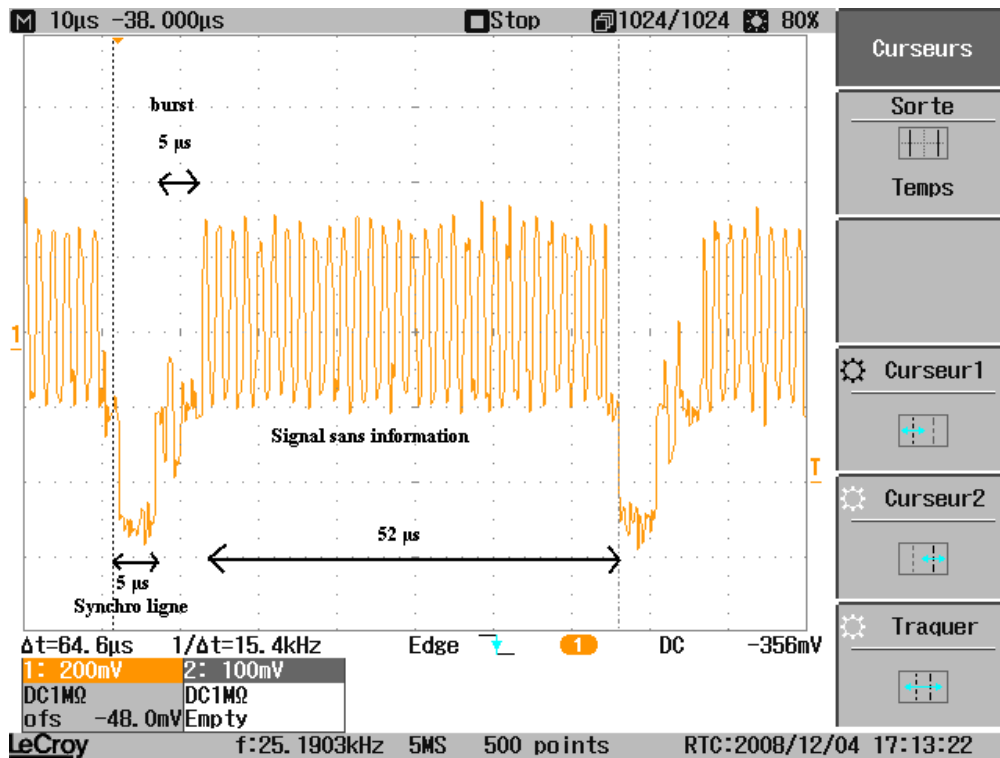


Figure 5 : Observation du signal sans information

Lorsque nous voulons relever la fréquence de la chrominance, nous avons alors :

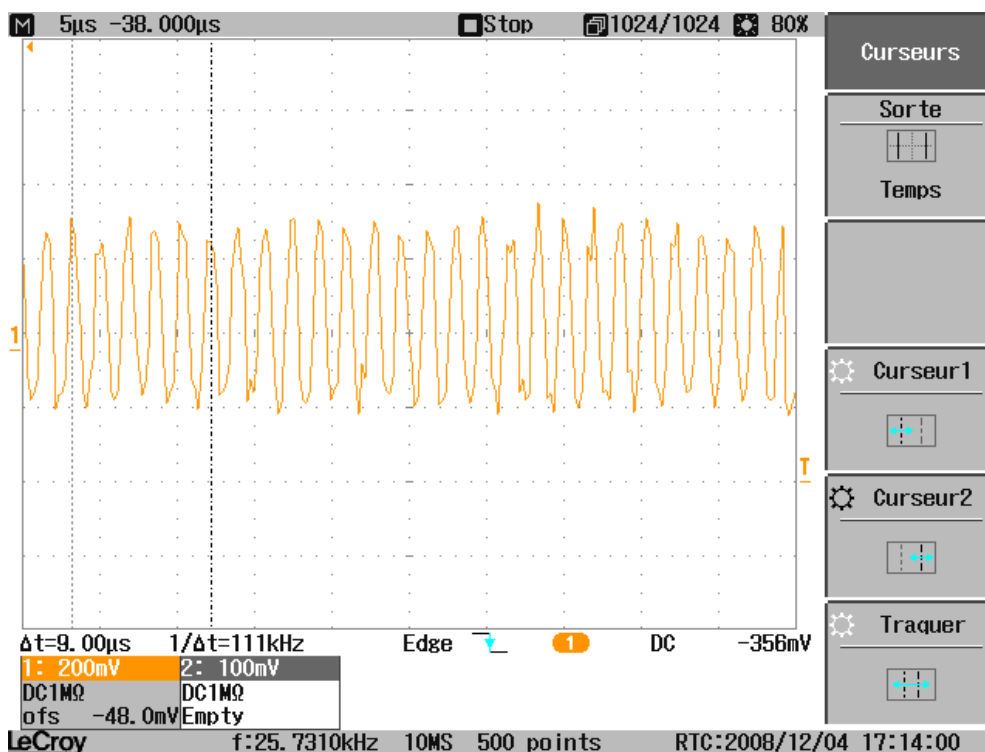


Figure 6 : mesure de la fréquence de la chrominance

Nous obtenons alors une fréquence de 555 kHz.

7.1.4 Etude des signaux lors d'une émission :

Lors d'une émission standard, nous obtenons le signal vidéo suivant :

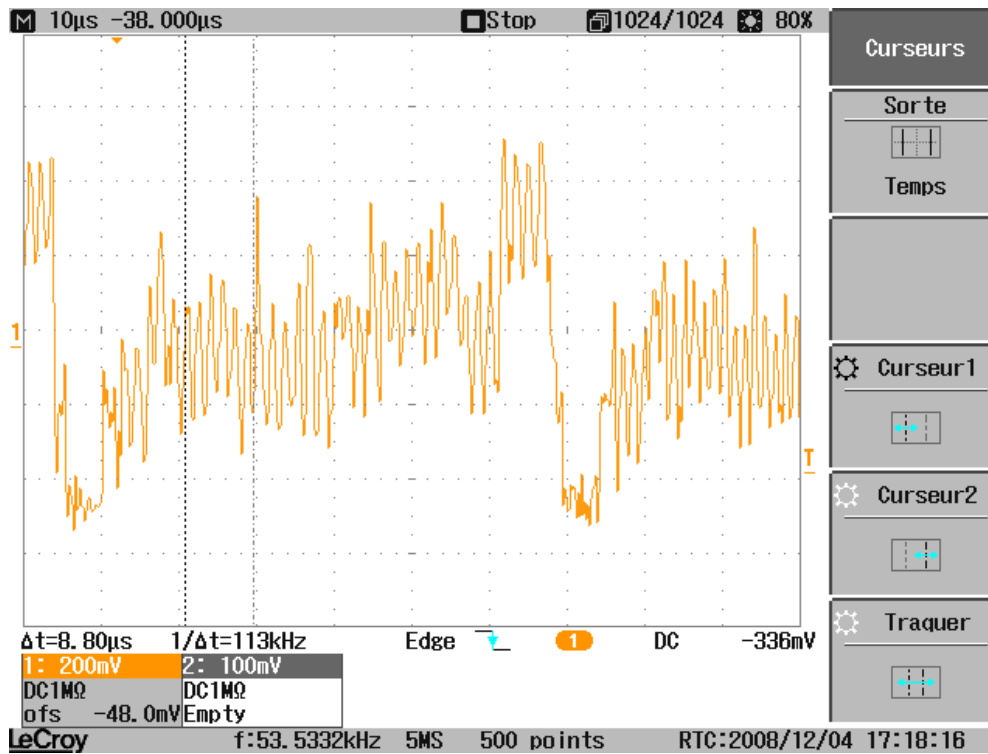


Figure 7 : Signal vidéo d'une émission standard

Le chronogramme présentant le signal audio associé est le suivant :

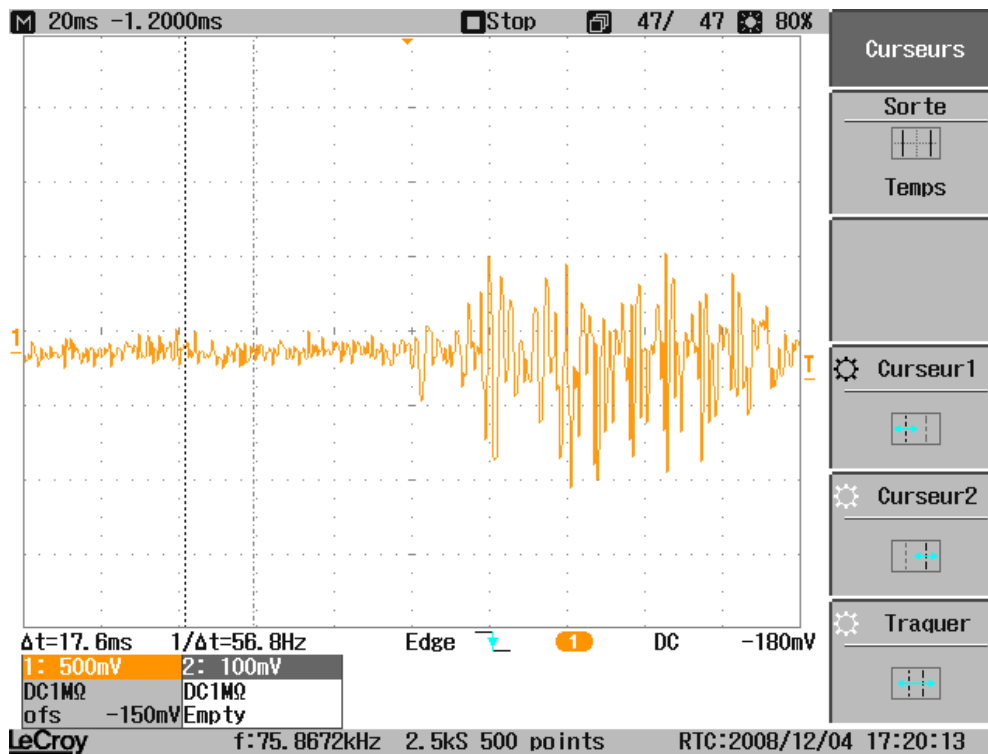


Figure 8 : Signal audio d'une émission standard

Nous pouvons donc remarquer les signaux sont beaucoup plus difficiles à observer. Pour le signal vidéo, nous pouvons expliquer que d'une ligne sur l'autre, l'information change. Dans le cas du signal audio, le signal varie à chaque instant.

7.2 Reproduction d'une image TV sur un oscilloscope :

7.2.1 Préparation du signal de commande Whenelt :

Afin d'obtenir une puissance suffisante pour exciter le whenelt, nous utilisons un montage amplificateur comme suit :

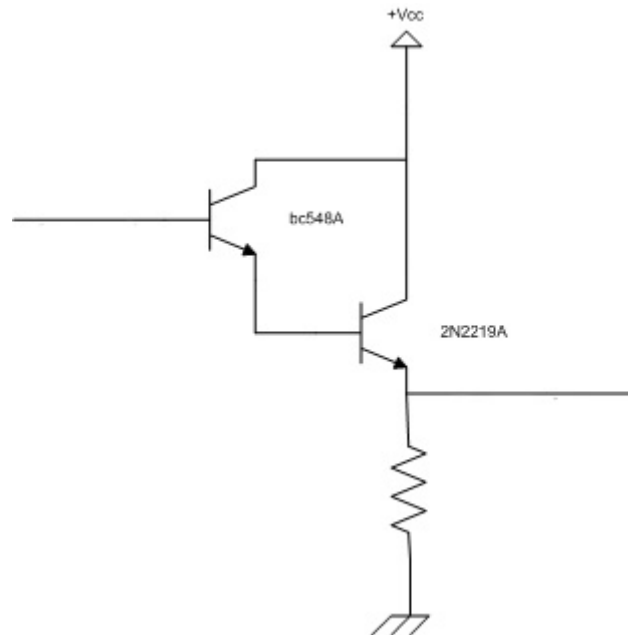


Figure 9 : Montage amplificateur

Ce montage est un montage dit de Darlington et permet d'avoir un β très fort. Pour connaître l'amplification, nous pouvons indiquer le gain du montage Darlington. Pour un transistor bipolaire nous savons que :

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

Dans notre cas, nous pouvons déduire de ce montage :

$$I_C = I_{C1} + I_{C2}$$

Or d'après la formule précédente :

$$I_C = \beta_1 \cdot I_{B1} + \beta_2 \cdot I_{B2}$$

Or :

$$I_{B2} = I_{B1}(\beta_1 + 1)$$

D'où :

$$I_C = \beta_1 \cdot I_{B1} + \beta_2 \cdot \beta_1 \cdot I_B + \beta_2 \cdot I_B$$

$$I_C = I_B \cdot (\beta_1 + \beta_1 \cdot \beta_2 + \beta_2)$$

Donc le gain total d'un montage Darlington est :

$$\beta_{total} = \beta_1 + \beta_1 \cdot \beta_2 + \beta_2$$

Le premier transistor étant un BC548A, celui-ci à un gain $\beta_1 = 90$, et le second transistor est un 2N2219A qui à un gain $\beta_2 = 75$. Le gain total est donc :

$$\beta_{total} = 90 + 90 \cdot 75 + 75$$

$$\beta_{total} = 6915$$

A la sortie, nous aurons donc le signal vidéo positif. En revanche, nous avons également une sortie avec le signal vidéo négatif grâce à au transistor NPN BC 558 qui est introduit entre les deux transistors précédents.

7.2.2 Fonctionnement du générateur de rampe :

Le signal de synchronisation de la trame est le suivant :

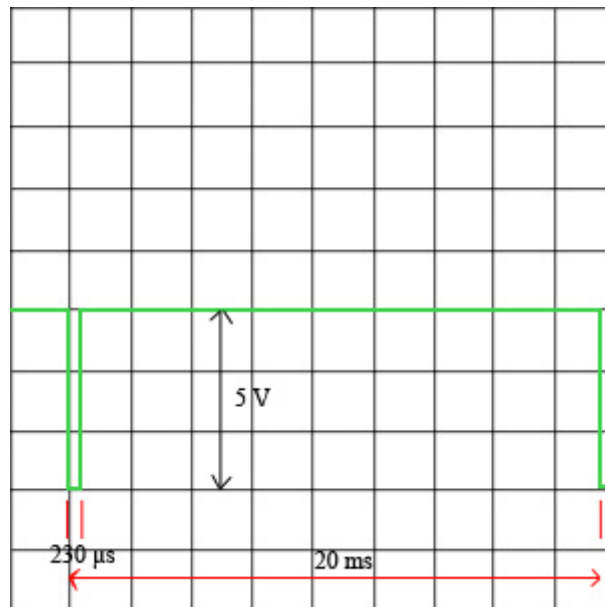


Figure 10 : Synchronisation de la trame

Cette synchronisation va permettre de créer la pente négative qui permettra au spot de parcourir l'écran de haut en bas. Pour fixer la rampe à l'oscilloscope, nous devons nous synchroniser sur la synchronisation de trame. La fréquence f_v est égale à $\frac{1}{20 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ Hz}$.

7.2.3 Choix de la base de temps :

Si nous voulons observer une seule image entière sur l'écran, nous devons choisir une base de temps qui correspondra à la période de la synchronisation de la ligne c'est-à-dire $64 \mu\text{s}$. La fréquence f_h sera égale alors à $15\,625 \text{ Hz}$.

7.2.4 Inversion de l'image :

Pour inverser l'image, nous devons utiliser une pente positive et non pas négative, ainsi le spot parcourra l'écran de bas en haut et non plus de haut en bas.

7.2.5 Négatif :

Pour avoir le négatif de l'image, nous devons utiliser la sortie vidéo négative et non plus la sortie vidéo positive. Nous avons à cette sortie le niveau de noir et de blanc inversé.

7.3 Visualisation des signaux à l'analyseur de spectre Tektronix :

Le spectre de fréquence relevé est le suivant :

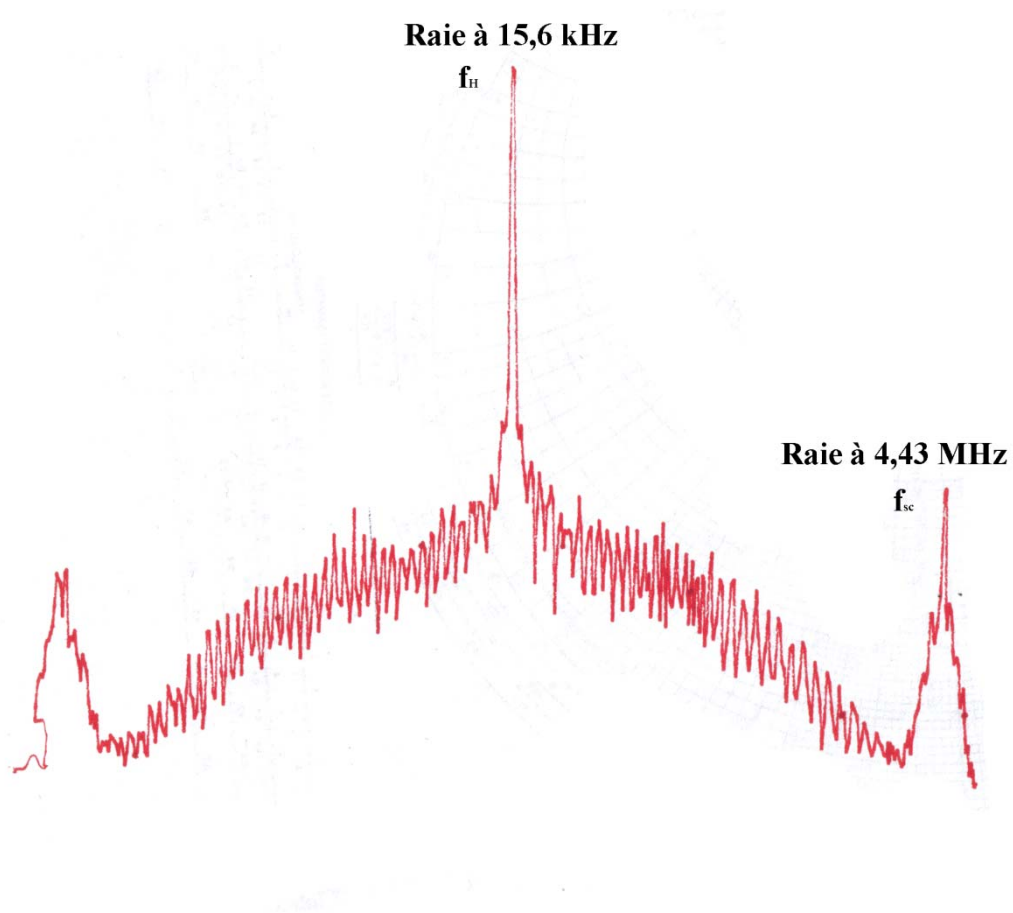


Figure 11 : Spectre de fréquence du signal vidéo composite