

Simulation d'un balayage d'écran de télévision à l'oscilloscope

par Marcel SARAMITO
Lycée Jules Uhry - 60100 Creil

L'expérience, réalisée avec 2 GBF, délivrant les rampes de trame et de ligne, est perturbée par le manque de synchronisation des deux signaux.

En utilisant un compteur binaire (4040) en diviseur de fréquence, on obtient des rampes synchronisées, la possibilité d'effacement du retour, la possibilité d'effacement d'un certain nombre de lignes ou d'une partie de ligne.

Deux cartes sont proposées, suivant le matériel disponible dans le laboratoire.

1^{er} CAS

On dispose d'un GBF à rapport cyclique réglable et à sortie TTL, d'un oscilloscope (OX7520) avec inversion en Y en mode XY, et avec entrée Whenelt (Z modulation).

La sortie du GBF, après réglage du rapport cyclique, fournit la rampe de ligne.

La sortie TTL (synchrone avec la précédente), après division de fréquence par le compteur binaire, sert à élaborer la rampe de trame de 50 Hz.

Suivant le nombre de lignes choisies (8, 16, ..., 2^n), la fréquence du GBF est réglée à :

$$\begin{aligned} 50 \times 8 &= 400 \text{ Hz} \\ 50 \times 16 &= 800 \text{ Hz} \\ \dots\dots\dots & \\ &= 50 \times 2^n \text{ Hz} \end{aligned}$$

La rampe de trame est produite par la charge d'un condensateur (C_3) à courant constant. Le générateur de courant est réalisé par T_2 , D_2 , R_3 , P , R_4 :

$$I \approx \frac{5 - 0.6 - 3.3}{R_4 + P} \quad (3.3 \text{ V} = \text{tension Zener}).$$

La décharge de C_3 est produite par l'impulsion positive de v_B , synchrone avec le front montant de v_A .

- Suppression du retour ligne : on applique à l'entrée Z de l'oscilloscope le signal TTL v_H : au niveau bas, il supprime le faisceau.
- Suppression de ligne : on applique à l'entrée Z le signal de fréquence $f/2$ ou $f/4$ ou $f/8$ etc. (f fréquence de ligne).

2^e CAS

Avec un GBF sans sortie TTL ni réglage du rapport cyclique et un oscilloscope sans inversion en mode XY :

On élabore les deux rampes à partir de la tension rectangulaire décalée (+ 5 V, 0 V) fournie par le GBF et après division par le compteur binaire. Le signal trame est inversé par deux étages à AIL (TL082 ; suiveur + ampli inverseur).

La carte est alimentée en + 15 V, - 15 V (ou + 12 V, - 12 V).

Un RIT permet d'obtenir du + 5 V.

- Obtention de pointillés : les rampes de lignes sont élaborées après division de la fréquence du générateur. On dispose donc de fréquences multiples de la fréquence ligne pour actionner le Whenelt sur l'entrée Z.
- Autre possibilité (en cours de réalisation) : on relie les lignes d'adresses d'une EPROM au compteur 4040 :

H à A_0
 O_0 à A_1

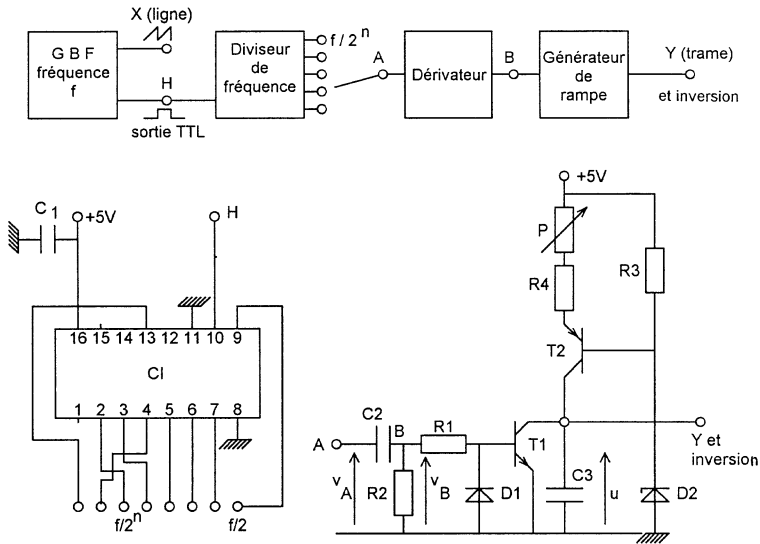
 O_9 à A_{10}

L'entrée Whenelt Z est reliée à la sortie D_0 de l'EPROM (2716,2 K₀).

- Le signal ligne est élaboré à partir de O_2 et le signal trame à partir de O_6 : on obtient seize lignes, seize points par ligne et huit images.
- Le signal ligne est élaboré à partir de O_3 et le signal trame à partir de O_8 : on obtient trente-deux lignes, trente-deux points par ligne et deux images.

Annexe

Carte n° 1



$C_1 = C_3 = 0,1 \mu\text{F}$, $C_2 = 47 \text{ nF}$.

CI : compteur binaire CMOS 4040.

$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 470 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 12 \text{ k}\Omega$.

P : potentiomètre ajustable $100 \text{ k}\Omega$.

D_1 : 1N4148, D_2 : Zener de $3,3 \text{ V}$.

Le circuit intégré HEF 4040B est un compteur binaire à douze étages en cascade, comprenant une entrée d'horloge (CP), une entrée de remise à zéro générale asynchrone prioritaire (MR) et douze sorties totalement bufferisées (O_0 à O_{11}). Le compteur est incrémenté sur le front descendant CP. La présence d'un état HAUT sur MR remet tous les étages du compteur à zéro et force toutes les sorties à l'état BAS, indépendamment du CP.

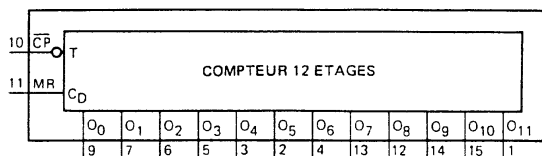


Figure 1 : Schéma fonctionnel.

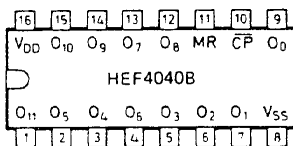


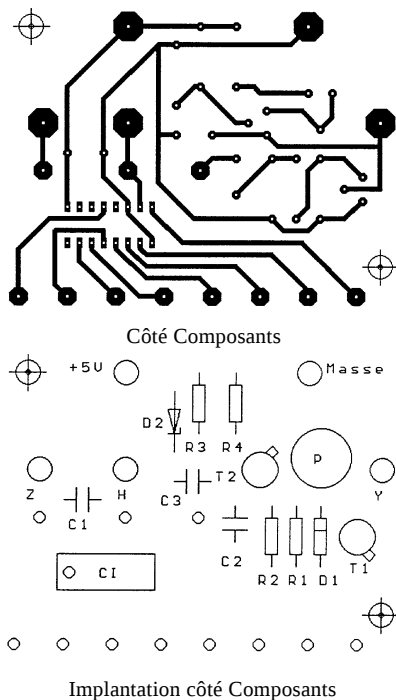
Figure 2 : Brochage.

BROCHAGE

CP : entrée d'horloge (déclenchée sur le front descendant).

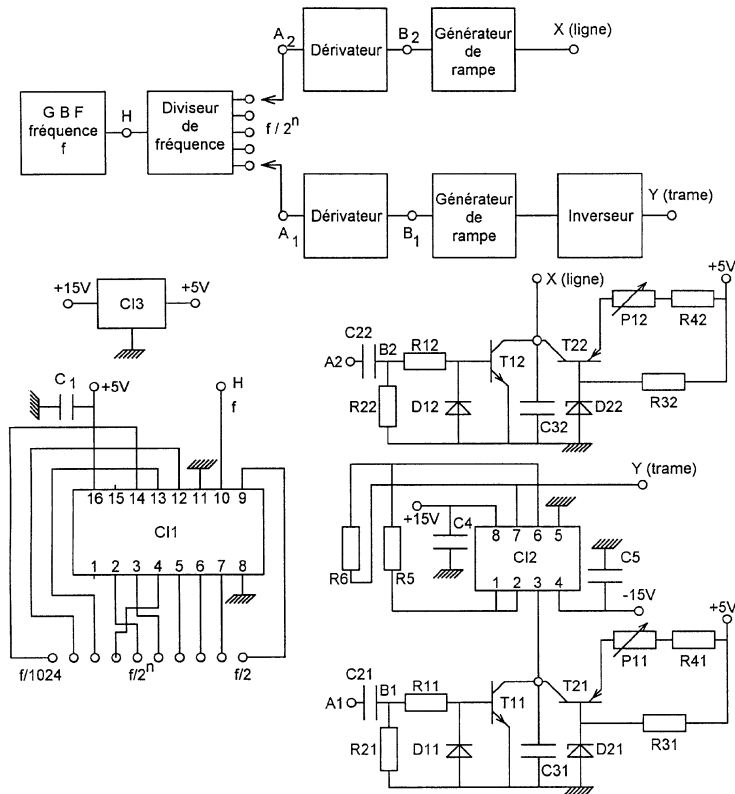
MR : entrée de remise à zéro générale (active à l'état HAUT).

O₀ à O₁₁ : sorties parallèles.



Annexe

Carte n° 2



$$R_{11} = R_{12} = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_{31} = R_{32} = 470 \text{ }\Omega$$

$$R_{41} = 12 \text{ k}\Omega \quad R_{42} = 1,2 \text{ k}\Omega$$

$$D_{11} \text{ et } D_{12} : 1\text{N}4148$$

$$D_{21} \text{ et } D_{22} : \text{Zener de } 3,3 \text{ V}$$

$$CI_1 : \text{Compteur binaire } 4040$$

$$C_1 = C_5 = C_6 = C_{31} = C_{32} = 0,1 \text{ }\mu\text{F} \quad C_{21} = 47 \text{ nF}, C_{22} = 10 \text{ nF}$$

$$R_{21} = R_{22} = 1 \text{ k}\Omega$$

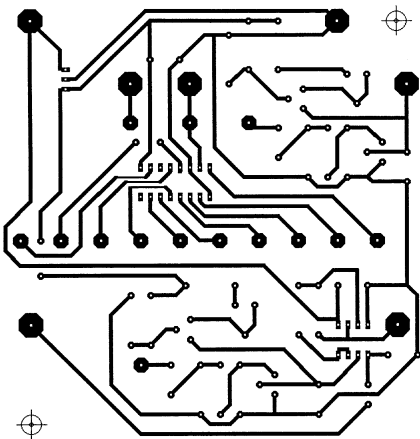
$$R_5 = R_6 = 15 \text{ k}\Omega$$

$$P_{11} \text{ ajustable de } 220 \text{ k}\Omega$$

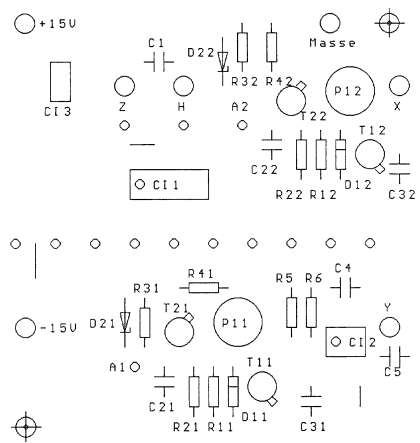
$$P_{12} \text{ ajustable de } 10 \text{ k}\Omega$$

$$T_{11} \text{ et } T_{12} : 2\text{N}2222, T_{21} \text{ et } T_{22} : 2\text{N}2906$$

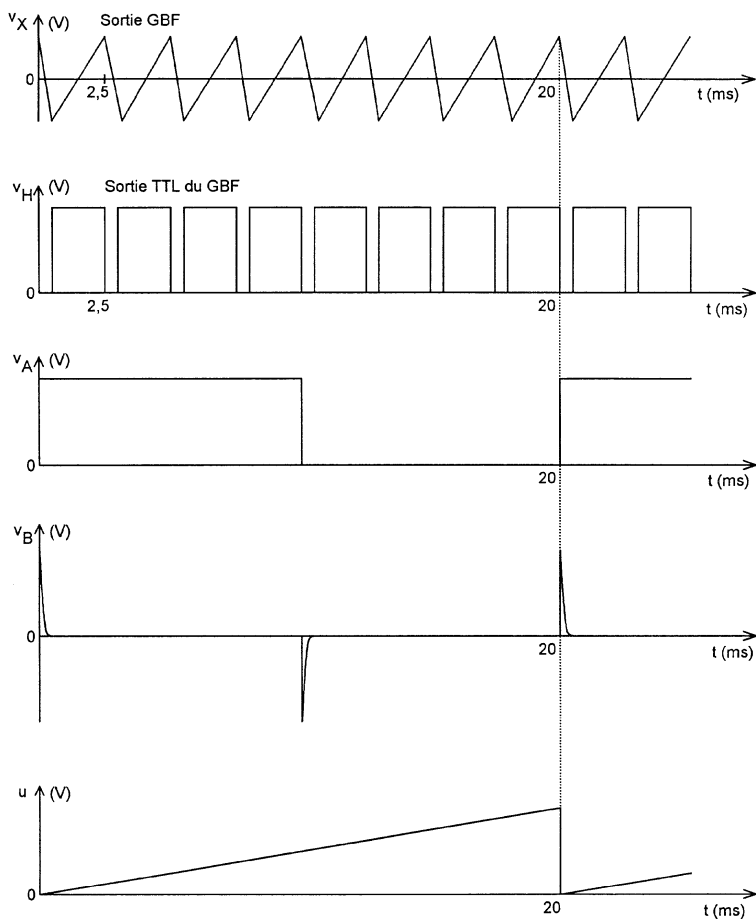
$$CI_2 : \text{Double A.I.L. : TL082}$$



Côté Composants



Implantation côté Composants



Chronogrammes (8 lignes)