

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE



PROJET DE FIN D'ETUDES

S U J E T

ETUDE et CONCEPTION D'UN GENERATEUR DE MIRE

Proposé par : M^r AKSAS. Etudié par : A. LARBI M^r AREZKI
Dirigé par : M^r AKSAS.

PROMOTION : Janvier 86

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

Remerciements.

Pour tenons tout d'abord à remercier chaleureusement notre promoteur **MR AKSAS** qui nous a beaucoup aidé tout le long de ce projet.

Pour remercions aussi **MR SAADA** d'avoir mis à notre disposition le laboratoire de télévision.

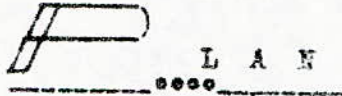
Dedicates :

- A mon père et ma mère
- A mes frères et sœurs
- A mes oncles
- A tous mes amis

M. ARZKI

- A mon Père et ma mère
- A tous mes frères et sœurs Pour leur soutien moral.
- A tous les amis.

A. LARBI



I INTRODUCTION:

CHAPITRE I : Lumière et vision

I.1 : LUMIERE

page: 2

- I.1.1 Dispersion de la lumière , spectre du visible
- I.1.2 Couleurs des objets
- I.1.3 Vision des objets

I.2: L'OEIL ET SES CARACTERISTIQUES:

page 6

- I.2.1 Sensibilité relative de l'oeil
- I.2.2. Facteurs d'excitation de la rétine
- I.2.3. Propriétés de la vision

CHAPITRE II COLOMETRIE:

II.1 LOIS DE GRASSMAN

page 10

- II.1.2 Production d'une couleur quelconque par synthèse trichromatique additive

II.1.1.1 Representation des couleurs (Triedre et triangle de MAXWELL)

II.2 SPECTRUM LOCUS DE LA REPRESENTATION R.V.B. DE LA C.I.E.

page 15

II.3 REPRESENTATION X.Y.Z. DE LA C.I.E.

page 18

II.4 LES BLANCS STANDARS

page 25

II.5 LONGUEUR D'ONDE DOMINANTE ET FACTEUR DE PURITE

page 27

CHAPITRE III PRINCIPE DE LA MIRE DE BARRES

III.1 Analyse de l'image trichrome

page 29

III.2 Principe de compatibilité

page 34

III.3 Constitution d'une chaîne T.V.B.

page 35

III.4 Mire de barre couleurs.

page 38

.../...

CHAPITRE IV : CONCEPTION DE LA MIRE	
IV: 1 Rappels	page 45
IV: 2 Schémas synoptiques général (Description)	page 48
IV: 3 Résultats prévus	page 50
CHAPITRE V : Réalisation de la mire	
V:1 Description des étages et choix du montage	page 52
V.1.1. Générateurs de synchronisation	
V.1.2 Oscillateur externe	page 55
V.1.3 Générateur de barres	page 56
V.1.4 Générateur de la mire de convergence	page 58
V.1.4.1 Les barres verticales	page 58
V.1.4.2 Les barres horizontales	page 60
V.1.5 Monostable	page 61
V.1.6 Multiplexeur	page 62
V.1.7 Schéma électrique général	page 64
V.1.8 Circuit d'alimentation	page 66
V.1.9 Circuit d'adaptation	page 67
V.2. Résultats obtenus:	page 69
<u>CONCLUSION:</u>	page 85

INTRODUCTION:

Le réglage et la mise au point des téléviseurs exigent au moins une mire très souvent un oscilloscope? Une mire, c'est l'image fixe transmise juste avant le début des émissions. Cette image ne dure pas longtemps par conséquent le dépanneur ne peut pas choisir la mire qu'il veut au moment précis où il en a besoin.

De plus le soir on ne dispose pas d'une image fixe d'où la nécessité de posséder un appareil capable de générer des signaux conformes à ceux pour lesquels le poste téléviseur a été construit.

Le générateur que nous nous proposons d'étudier peut générer trois types de mires.

- Mire de barres à 100%
- Mire de convergence à 100%
- Mire mixte: 50% mire de convergence, 50% mire de barres.

Pour ce faire, il nous a paru nécessaire de donner quelques notions sur la colorimétrie ainsi que la constitution d'une chaîne de Télévision couleur.

On trouvera aussi un aperçu sur le principe de la mire de barres ainsi que les différents signaux à transmettre.

Pour la partie conception on devra générer les quatre signaux nécessaires qui sont : R (Rouge) V, (Vert) B, (Bleu) et le signal de synchronisation.

On notera que ces signaux peuvent être appliqués directement à un moniteur couleur.

...../.....

CHAPITRE I

LUMIERE ET VISION

I 1 - LUMIERE.

D'après la théorie de la Physique Moderne, la lumière peut être considérée comme un rayonnement de particules élémentaires pratiquement dénuées de poids appelées : photons, soit au contraire comme un rayonnement d'énergie électro-magnétique. Cette énergie est soumise à toutes les lois de la physique.

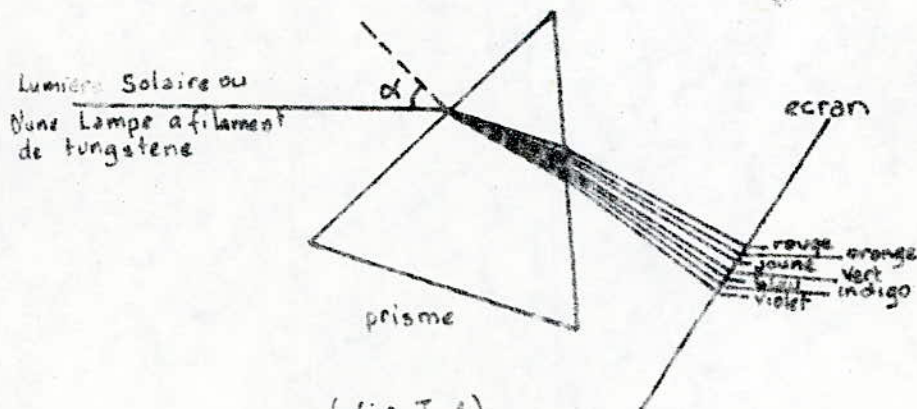
I. 1.1 DISPERSION DE LA LUMIERE. SPECTRE DU VISIBLE.

I. 1.1.1 Expériences.

Soit un prisme de verre sur lequel tombe un rayon de lumière, nous appellerons angle d'incidence l'angle entre ce rayon et la perpendiculaire au plan du prisme au point où il la rencontre selon la figure I.1.

A la sortie du prisme, interposons un écran et ce, perpendiculairement à l'arête du prisme, et examinons ce qui se passe avec un certain nombre de lumières incidentes provenant soit :

- Du soleil
- D'une lampe à filament de tungstène
- d'une lampe à vapeur de sodium.



(fig I.1)

Nous constatons que pour les deux premiers types de lumières, qu'il s'étale sur l'écran une série de taches contigües qui vont du violet au rouge en passant par l'indigo, le bleu, le vert, le jaune et l'orange comme si le prisme avait décomposé la lumière..

Cette succession de taches est appelée, Spectre coloré continu. Dans le troisième cas, on obtient une très étroite bande jaune.

I.1.1.2 Interprétations qualitatives et quantitatives.

On peut procéder à plusieurs remarques :

- a - La seule observation du spectre, continu, ne permet pas de caractériser la lumière analysée ni la source productrice.
- b - Les spectres sont identiques et les taches se présentent dans le même ordre.
- c - Dans les deux premiers cas, on a une lumière hétérochrôme dans le troisième on a une lumière mono-chromatique.
- d - La vitesse de propagation de la lumière dans le vide est de $C = 3.10^8$ m/s. Cette vitesse varie avec le milieu suivant :

$$v = \frac{c}{n} \quad n: \text{constante caractérisant le milieu (n=1 : vide)}$$

- e - Une lumière monochromatique est dotée d'une fréquence (f) indépendante du milieu dans lequel elle se propage. Mais d'une longueur d'onde (λ) dépendant du milieu.

on a : $f \cdot \lambda = v$
 Dans le vide : $(v = c) \quad \lambda = c/f$
 Dans un milieu de constante (n_1) : $\lambda_1 = \frac{v_1}{f} = \frac{c}{n_1 f}$ } $\Rightarrow \lambda = n_1 \lambda_1$

Il est cependant préférable de caractériser une lumière monochromatique par la fréquence qui est indépendante du milieu que par sa longueur d'onde.

Mais c'est cette dernière qui est choisie en optique pour définir la lumière monochromatique.

- f - On classe les couleurs du spectre en fonction de leurs longueurs d'ondes. Ces derniers sont exprimés en nanomètres (nm).

Les longueurs d'ondes correspondant aux différentes lumières monochromatiques (dans le vide ou l'air) sont données à la figure (I.2).

COULEURS	λ (nm)
Violet } Indigo }	400 - 440
BLEU	440 - 490
VERT	490 - 565
JAUNE	565 - 595
ORANGE	595 - 620
ROUGE	620 - 750

(Fig I.2)

I.1.2 COULEURS DES OBJETS.

I.1.2.1. Nature de l'objet.

Les objets transmettent la lumière, qu'ils reçoivent en fonction de leur composition physico-chimiques Ils peuvent :

- la réfléchir en totalité ou en partie
- la transmettre ou la diffuser
- l'absorber en totalité ou en partie.

Un objet sera dit :

- Incolore s'il transmet toutes les radiations visibles incidentes
- Blanc s'il diffuse dans toutes les directions et sans absorption de toutes les radiations visibles reçues.
- Noir s'il absorbe toutes les radiations reçues.
- Gris s'il diffuse ou transmet également et partiellement toutes les radiations visibles reçues .
- Coloré s'il n'est ni incolore ni blanc ni gris ni noir c'est à dire qu'il transmet une partie des radiations visibles en avantageant certaines couleurs.

I.1.2.2. Nature de la lumière qui éclaire les objets.

La couleur d'un objet est liée à la lumière qui l'éclaire ; qu'elle soit blanche ou colorée.

Exemple :

Soit un objet qui paraît jaune s'il est éclairé à la lumière blanche.
 Comment paraîtrait-il s'il est éclairé à la lumière rouge?

Il paraîtra rouge clair.

A la lumière verte, il paraîtra brun.

On peut cependant conclure que la couleur n'est pas une caractéristique propre de l'objet, mais elle est liée à la lumière qui vient le frapper et à la composition physico-chimique de la surface de l'objet.

I.1.3. VISION DES OBJETS :

Pour avoir une idée de la formation d'une image colorée sur un écran de téléviseur couleur il faut faire appel aux caractères suivants qui sont des notions importantes pour ce qui suit.

I.1.3.1. Contraste.

Si la vision d'un objet est prolongée il apparaît une sorte de fatigue des éléments photosensibles la rétine de l'œil humain, par conséquent l'œil ne voit pas de la même manière une surface colorée au début et au bout d'un certain temps.

I.1.3.2. La teinte.

C'est la sensation que notre œil perçoit et qui détermine si nous avons devant notre œil une source de couleur qui peut être jaune, violette, bleu, etc...
par conséquent, c'est la caractéristique couleur de l'information lumineuse.
Elle est déterminée par une longueur d'onde dominante ou complémentaire.

I.1.3.3. Saturation.

La saturation d'une couleur est la sensation qui permet de déterminer le rapport qui existe entre la couleur spectrale la plus proche, et la quantité de lumière blanche que cette couleur peut contenir. Cette notion permet de distinguer une couleur vive d'une couleur délavée.

On dit aussi qu'une lumière est pure, si elle ne comporte aucune trace de lumière blanche.

la pureté est caractérisée par un facteur nommé facteur de pureté qui varie entre 0 et 1 (Saturation entre 0% et 100%)

I.1.3.4. Luminance ou intensité lumineuse.

La luminance est la mesure photométrique de l'intensité de la radiation, on parlera subjectivement de la luminosité d'une couleur, de son caractère clair ou foncé.

D'une façon générale nous pouvons dire que la luminance d'une surface colorée ou non, est la sensation que cette surface donne à notre oeil qui permet de le classer par rapport à une échelle s'étendant du noir au brillant maximal, mais n'ayant aucune couleur (les gris ne sont pas considérés comme des couleurs).

Son symbole c'est L exprimée en cd/m^2 (cd : candela).

I. 2 : L'OEIL ET SES CARACTERISTIQUES

I.2.1. SENSIBILITE RELATIVE DE L'OEIL.

Nous avons vu précédemment qu'à chaque couleur du spectre, correspond une longueur d'onde bien définie.

Des expériences ont été faites sur un grand nombre de personnes, prouvent que l'oeil est sensible pour les radiations comprises entre le rouge et le violet ce qui correspond à des longueurs d'onde comprises entre (400 nm (violet) et 750 nm (rouge)).

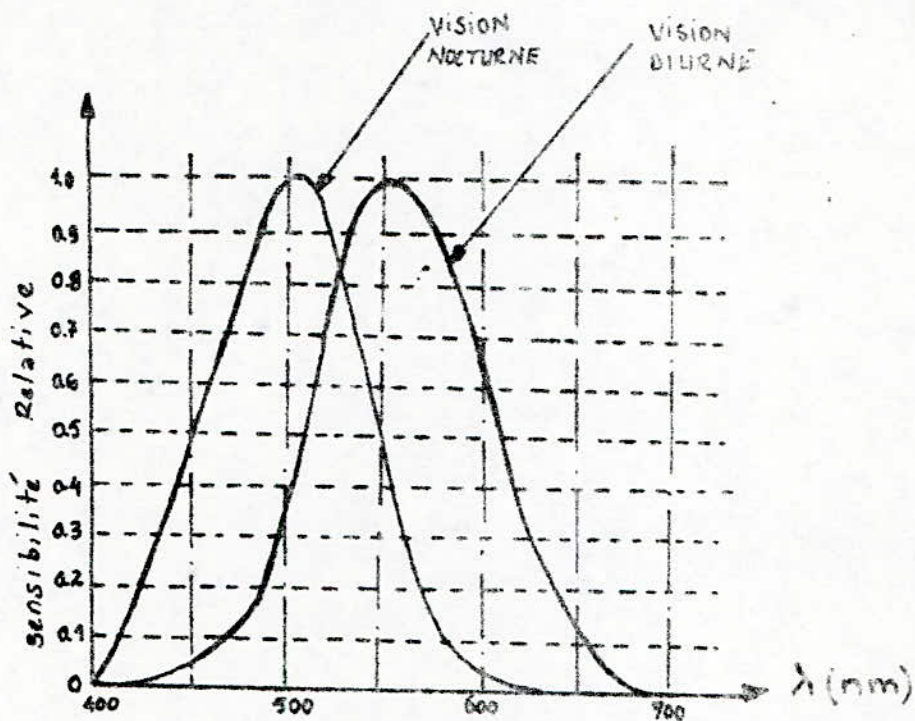
Toutefois la sensibilité de l'oeil n'est pas constante pour toutes les longueurs d'ondes perceptibles.

Elle est la plus grande notamment pour la longueur d'onde de 550 nm environ, longueur d'onde correspondant à un jaune légèrement verdâtre. Le minimum de sensibilité se trouve donc être vers le rouge et vers le violet.

Les radiations se trouvant en deçà et au delà de ces deux couleurs, ne sont pas visibles elles sont appelées : radiations infrarouges et radiations ultraviolettes.

L'allure de la courbe de sensibilité d'un oeil normal est donnée par la (fig.I.3) on trouvera la courbe en vision nocturne et celle en vision diurne.

On remarquera que la visibilité relative des violets et bleus d'une part et des rouges d'autre part est très faibles. Il faut donc fournir à l'oeil beaucoup plus d'énergie rouge ou violette que d'énergie verte pour obtenir une sensation lumineuse équivalente.



(fig I.3)

I.2.2. FACTEURS D'EXCITATION DE LA RETINE

L'Excitation de la retine est caractérisée par trois facteurs qui sont :

I.2.2.1 . La longueur d'onde de la couleur.

0

On vient de voir que l'œil humain n'est sensible qu'aux radiations allant du violet de longueur d'onde 400 nm au rouge de longueur d'onde 750 nm.

Ces radiations forment le spectre du visible.

L'œil ne perçoit pas les radiations en deça et au delà des
ces radiations :

Infra-Rouge [Spectre Visible] Ultra-Violet

I.2.2.2. Intensité de la couleur.

Pour qu'une couleur soit perçue par l'œil humain il
faudrait que celle-ci possède une intensité qui dépasse un certain
seuil.

I.2.2.3. Durée

Pour qu'un éolat lumineux soit perçu par l'œil humain
il faut que la durée dépasse un certain seuil.
Ce seuil est de 1 ms.

I.2.3. PROPRIÉTÉS DE LA VISION

I.2.3.1 : Acuité Visuelle (pouvoir séparateur de l'œil dans l'espace)

Dès que l'angle apparent qui sépare deux points est
inférieur à une certaine limite, l'œil ne distingue plus ces deux
points. C'est cette limitation du pouvoir de séparation qui fait
que l'on cesse de voir les lignes dès que l'on s'éloigne suffisamment
du tube cathodique.

L'œil voit en continu ce qui, dans la réalité, est
discontinu dans l'espace.

I.2.3.2. Persistance Rétinienne (Pouvoir Séparateur de l'Œil dans le temps).

L'excitation de la rétine ne s'établit que progressivement
lorsqu'elle est soumise à un rayonnement, la disparition de cette
excitation n'interrompt pas immédiatement la sensation visuelle.
Exemple : Considérons un signal en créneaux de période T . (fig. I.4)

Les expériences ont montré que :
- Si $T > 1/15$ s
On distingue séparément les tops.



(fig I.4)

- si $T < 1/15 \text{ s}$

On distingue un seul éclair de durée 25
cette faculté d'intégration temporelle est aussi valable pour les
couleurs.

La persistance rétinienne permet en particulier la cinématographie
et la télévision.

En effet, une succession rapide d'images (25 images /s) donne ainsi
l'illusion de mouvement.

CHAPITRE II

COLORIMÉTRIE

II. 1. 1. LOIS DE GRASSMAN

1. La luminance d'un mélange est égale à la somme des luminances de ses composantes.

2. La reproduction des couleurs obéit à la loi d'addition si une répartition spectrale A est jugée équivalente à une autre répartition B, ($A = B$) et s'il en est de même pour deux autres répartitions telles que V soit équivalente à W ($V = W$).
Le mélange additif des couleurs ($A + V$) donne la même impression colorée que le mélange $B + W$.

3. La reproduction des couleurs obéit à la loi de soustraction si le mélange $A + V$ est équivalent à $B + W$

$$A + V = B + W$$

et si V est équivalent à W c'est à dire produit sur l'œil les mêmes impressions visuelles, alors A est équivalent à B

4. Entre quatre lumières colorées quelconques il existe toujours une relation linéaire telle que,
- Soit que l'une d'entre elles puisse être équivalente visuellement à la somme des trois autres

$$L_1 = L_2 + L_3 + L_4$$

- Soit que la somme des deux d'entre elles soit équivalente visuellement à la somme des deux autres

$$L_1 + L_2 = L_3 + L_4$$

Cette relation est rigoureuse

II.1.2. REPRODUCTION D'UNE COULEUR QUELCONQUE PAR SYNTHÈSE TRICHROMATIQUE AUDITIVE.

La notion de trivariance visuelle met en évidence le nombre trois qui est le nombre minimal de grandeurs permettant de caractériser une lumière quelconque.

On est conduit à se demander s'il est possible de remplacer les trois grandeurs évoquées plus haut par trois grandeurs plus homogènes par exemple, on peut se demander, si ayant convenablement choisi trois lumières pures dites de base ou primaires on peut obtenir l'équivalence visuelle d'une lumière quelconque par le mélange dans des proportions déterminées de ces trois lumières.

Connaissant alors les longueurs d'onde et les facteurs de pureté (égaux à 1 car c'est des lumières pures) de ces primaires, la lumière étudiée peut être définie par les trois luminances des lumières de base.

$$L = L_1 + L_2 + L_3$$

/
\
\
\

Lumière étudiée
primaires choisis.

Ou bien
$$\frac{L}{L} = 1 = \frac{L_1}{L} + \frac{L_2}{L} + \frac{L_3}{L} = l_1 + l_2 + l_3$$

La connaissance de 2 des trois coefficients l_1 , l_2 et l_3 suffira à caractériser la lumière prés, la lumière équivalente de la lumière à reproduire.

On peut aussi définir les composantes trichromatiques (quantités des $\frac{1}{2}$ primaires) A_1, A_2, A_3 et les proportions relatives (coefficients trichromatiques).

$$k_1 = \frac{A_1}{A_1 + A_2 + A_3} ; k_2 = \frac{A_2}{A_1 + A_2 + A_3} ; k_3 = \frac{A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

L'intensité ou luminosité dépend des quantités des trois primaires choisis.

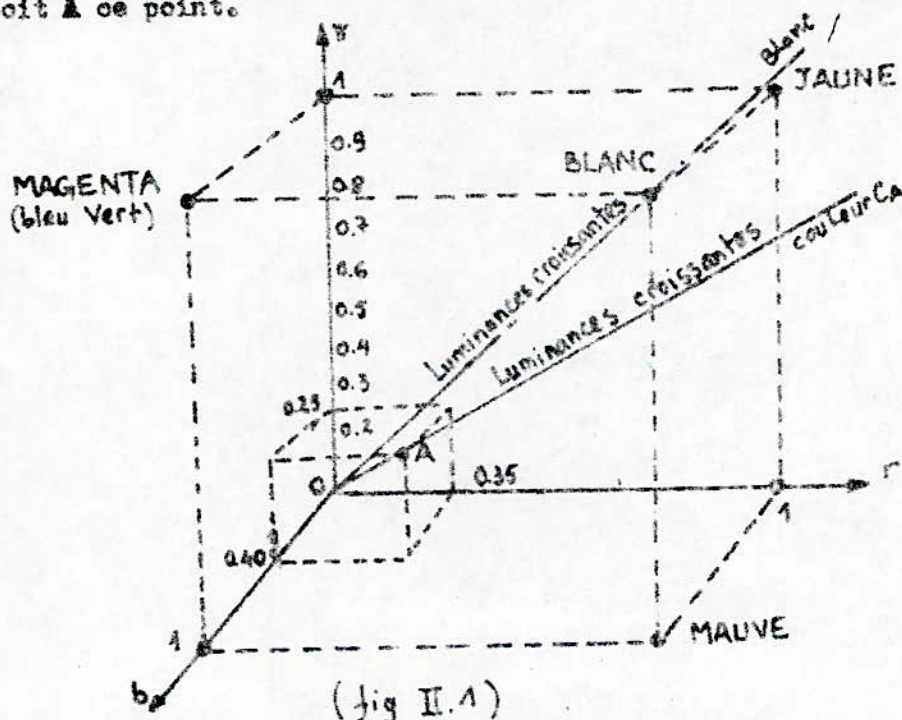
Ces trois primaires choisis sont le rouge, le bleu et le vert.

II.1.2.1. Représentation Graphique des Couleurs.

II.1.2.1.1. Trièdre de MAXWELL.

En présence de trois composantes trichromatiques, il était normal de penser à une représentation dans l'espace en coordonnées trirectangulaires. Soient donc trois axes Ox , Oy , et Oz (fig. II.1).

Une lumière est représentée par un point de coordonnées r , v , b . Soit A ce point.

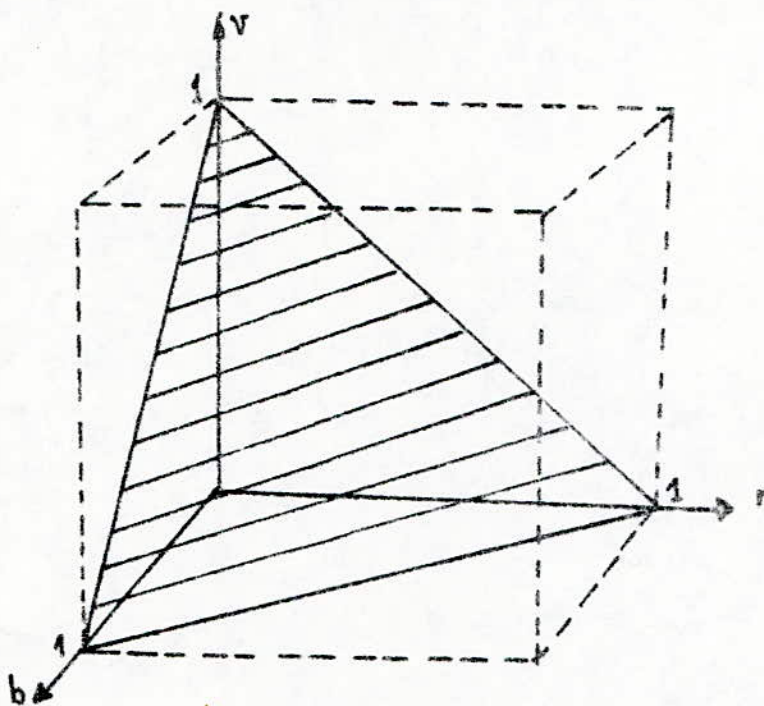


Le vecteur \vec{OA} est proportionnel à L (Luminance de C_A)
 C_A s'exprimera alors par $0.35(R) + 0.25(V) + 0.40(B)$
 Le noir est exprimé par le point O .

II.1.2.1.2. Triangle de MAXWELL.

Tous les vecteurs issus du point O , coupent les plans qui reposent sur les axes r , b , v .

Un de ces plans est représenté dans la (fig. II.2) par son intersection avec les trois plans de préférence orthogonaux. C'est le plan du triangle équilatéral RVB.



(fig II.2)

Si l'on fait abstraction de la luminance des couleurs pouvant être représentés par un point du triangle équilatéral

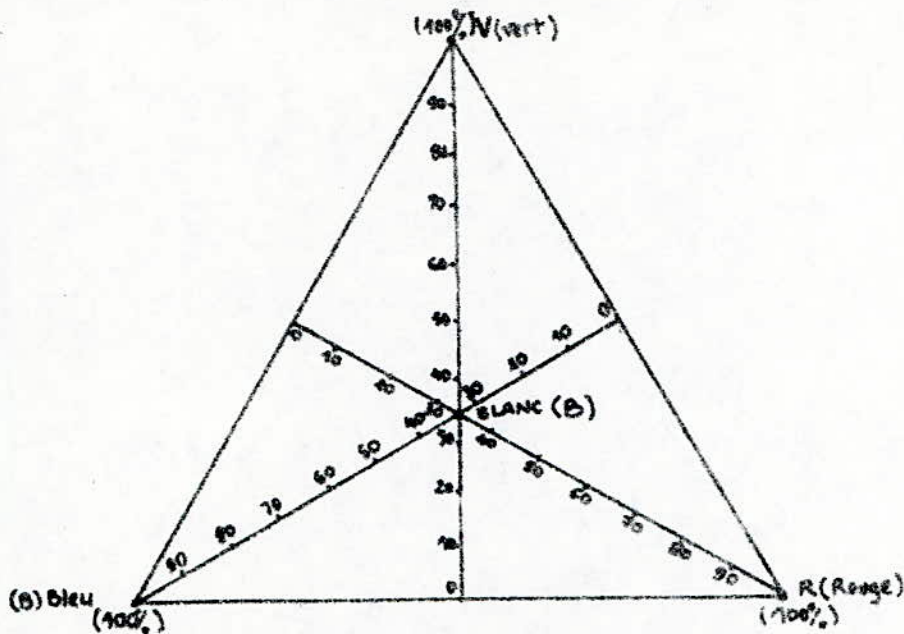
$$r = 1, \quad v = 1, \quad b = 1 \text{ hachuré sur (fig. II.2)}$$

La représentation finale du triangle de M. MAXWELL est à la figure II.3

Dans le cas général un point M du triangle aura une couleur

$$M = rR + bB + vV$$

$$r + v + b = 1.$$



(fig II.3)

Il suffit de connaître 2 de 3 paramètres pour définir la couleur.

Le point B est obtenu avec : $r = v = b = \frac{1}{3}$ c'est le blanc.

On peut définir les couleurs complémentaires des primaires c'est à dire les couleurs à combiner à ces derniers, pour obtenir du blanc :

Exemple : Bleu + Jaune = Blanc

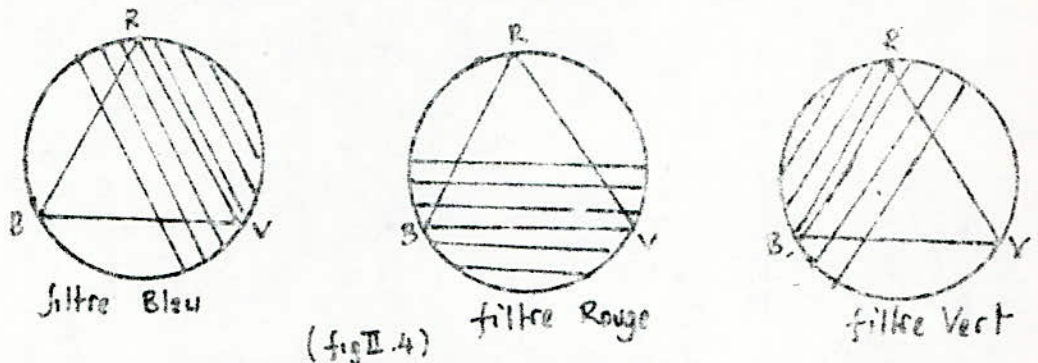
Vert + Magenta = Blanc

Rouge + Cyan = Blanc.

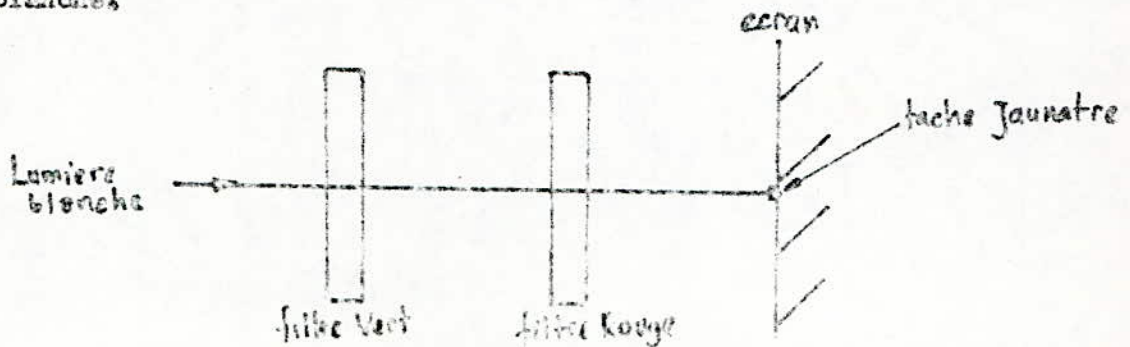
II.1.2.3. Synthèse Soustractive.

Prenons deux lames de verre l'une verte et l'autre rouge ces 2 lames sont appelées écrans sélectifs ou filtres leur particularité est d'absorber une partie de l'énergie reçue du rayonnement.

Ces filtres sont utilisés pour reproduire des couleurs (voir fig. II.4).



Intercalons des deux filtres vert et rouge sur le chemin d'une lumière blanche.



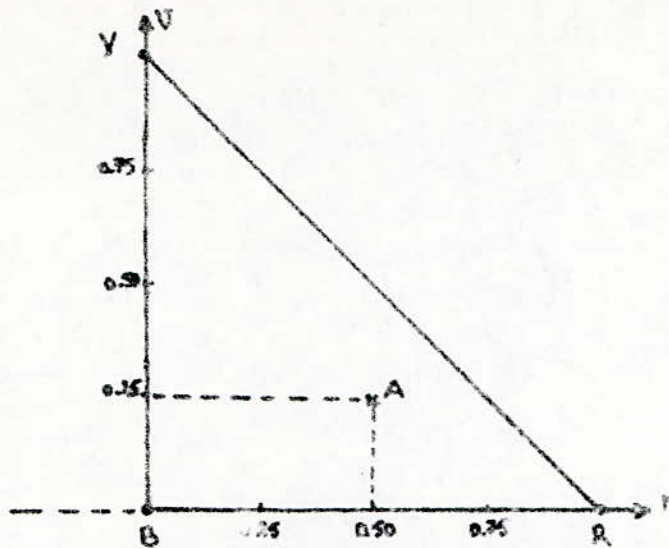
On récupère sur l'écran une tache jaunâtre : c'est un mélange soustractif. Si on intercale le troisième filtre bleu on récupèrera du noir sur l'écran.

Les filtres possèdent une fonction de transfert en forme de cloche (c'est des filtres passe - bande) .

II.2. SPECTRUM LOCUS EN REPRÉSENTATION NVE DE LA C.S.C.

II.2.1. MÉTHODES.

Le triangle équilatéral de MCKELL précédemment traité donne des informations redondantes? On montre qu'on peut le remplacer par un triangle isocèle (rectangle) qui ne nécessite que deux coordonnées : r et v la troisième peut être déterminée par : $b = 1 - (rv)$ (voir fig. II.5).



(fig II.5)

Exemple : $A \begin{cases} r = 0.5 \\ v = 0.25 \\ b = 1 - (0.5 + 0.25) = 0.25 \end{cases}$

En 1921 la (C.I.E) Compagnie Internationale d'Éclairage a adopté le triangle précédent et les 3 couleurs primaires RVB avec les valeurs suivantes des flux (Unité lumen).

Rouge : 1 lumen
 Bleu : 0.06 lumen
 Vert : 4.59 lumen.

Construction du spectrum locus.

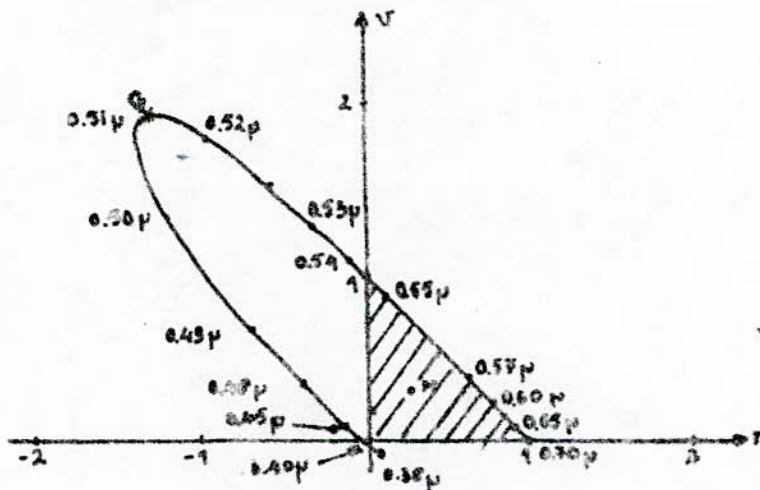
La construction du Spectrum Locus se fait point par point c'est à dire pour chaque radiation, on doit avoir les coefficients trichomatiques relatifs.

Pour ce faire, on dresse le tableau suivant qui nous permettra le tracé du spectrum locus (fig.II.6).

Tableau de Valeurs

$\lambda (\mu m)$	r	v	$b = 1 - (r + v)$
0.380	0.0272	- 0.0115	0.9843
0.400	0.0247	- 0.0112	0.9865
0.450	-0.0390	0.0218	1.0172
0.480	-0.3667	0.2906	1.0761
0.490	-0.7150	0.6996	1.0154
0.500	-1.1685	1.3905	0.7780
0.510	-1.3370	1.9318	0.4053
0.520	-0.9830	1.8534	0.1296
0.530	-0.5159	1.4761	0.0398
0.540	-0.1707	1.1628	0.0079
0.550	0.0974	0.9051	0.0025
0.570	0.4973	0.5067	-0.0040
0.600	0.8475	0.1537	-0.0012
0.650	0.9888	0.0113	-0.0001
0.700	1	0	0

Par conséquent on a :



(fig II.6)

Toutes les couleurs de la nature se trouvent à l'intérieur de ce spectrum locus, un point à l'intérieur du triangle à ses coordonnées positives
Exemple M

Les autres points ont une des coordonnées négatives
Exemple point G.

II.2.2. INCONVENIANTS

En analysant bien le spectrum locus on peut procéder à deux remarques importantes.

1) Entre $0.546 \mu m$ et $0.700 \mu m$ le spectrum est pratiquement confondu avec la droite [RV] c'est à dire tous les points de cette partie ont leur composant $b = 0$ mais ~~est~~ dans la réalité b est légèrement négatif.

Dans cette partie les couleurs peuvent être reproduites uniquement avec du rouge et du vert.

Pour parfaire le mélange il faut ajouter un très faible pourcentage de bleu du côté de la couleur à analyser.

2) Ce triangle ne couvre même pas la moitié du spectrum locus il semble alors qu'une grande gamme de couleur ne puisse être reproduite avec ces trois primaires R. V. B. car on ne peut utiliser une lumière négative c'est pourquoi il faut essayer d'améliorer ce système.

II.3. REPRESENTATION XYZ DE LA C.I.E.

II.3.1. METHODE

Comme on l'a vu précédemment le système RVB présente l'inconvénient de donner aux coefficients trichromatiques un grand nombre de valeurs négatives. C'est pourquoi la C.I.E. a trouvé avantageux de créer un autre système appelé XYZ qui se déduit du système RVB par une transformation linéaire de coordonnées qui a la forme suivante :

$$\begin{aligned} X &= 2.7689R + 1.7519 V + 1.1302 B \\ Y &= \quad \quad R + 4.5909 V + 0.0602 B \\ Z &= \quad \quad \quad 0.0565 V + 5.9541 B. \end{aligned}$$

Les coefficients trichromatiques sont définis comme précédemment

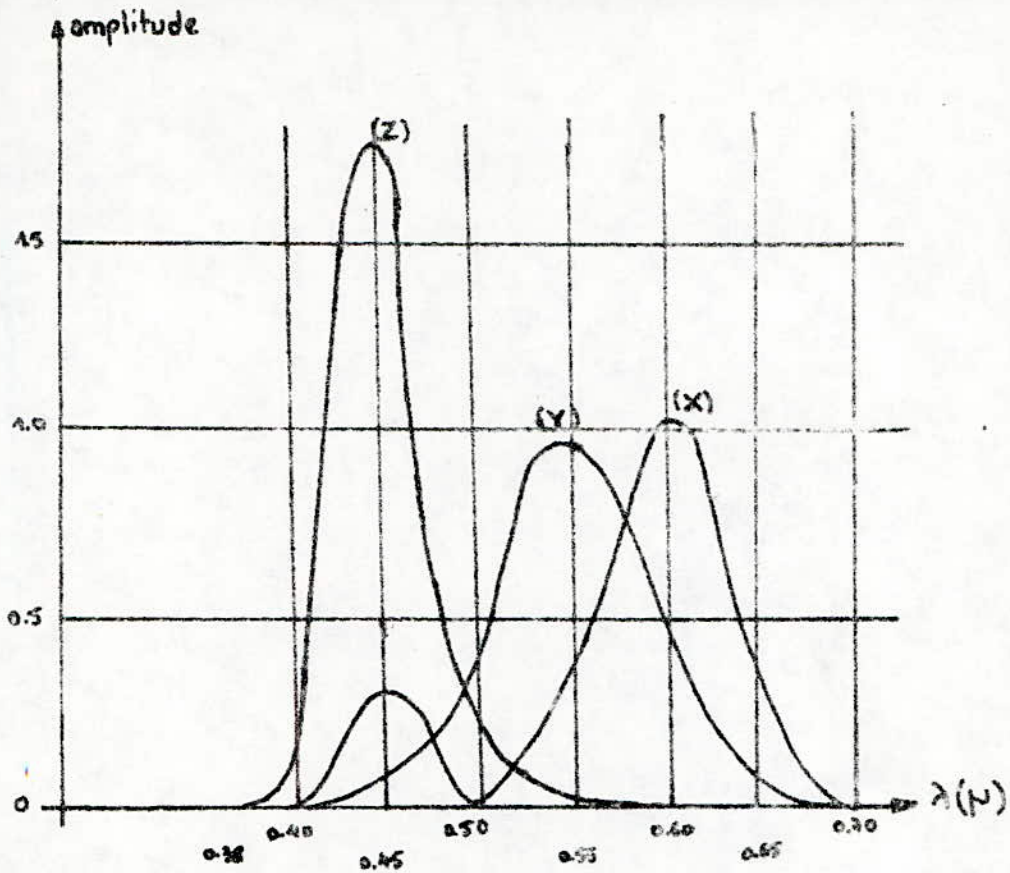
$$x = \frac{X}{X+Y+Z} ; y = \frac{Y}{X+Y+Z} ; z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

et tels que : $x+y+z = 1$

II.3.2. SPECTRES LOCUS DANS LA REPRESENTATION XYZ

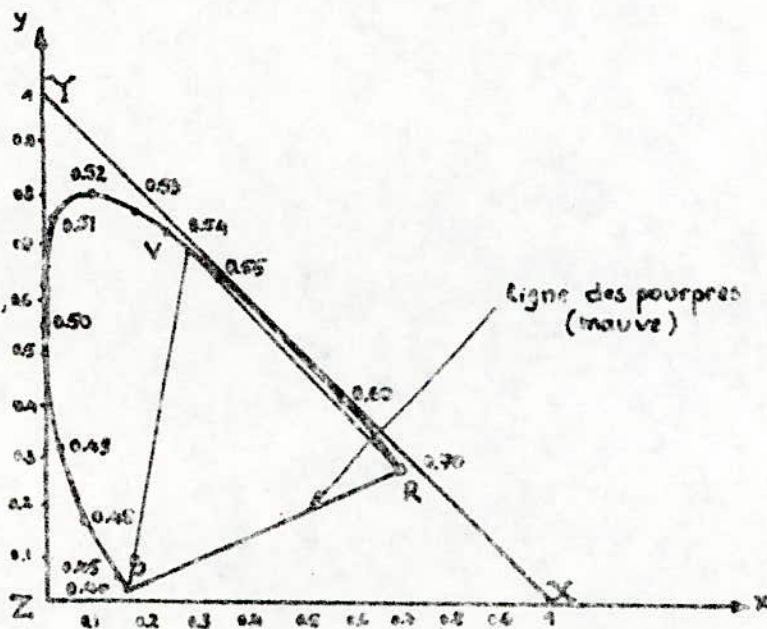
Pour pouvoir tracer le spectre locus dans le système XYZ, on doit donner les courbes des composantes trichromatiques X, Y, Z en fonction des longueurs d'ondes des lumières spectrales (Fig II.7.) pour cela dressons le tableau des valeurs X, Y, Z en fonction des longueurs d'ondes.

λ (μm)	X	Y	Z
0.380	0.0014	0.0000	0.0065
0.400	0.0143	0.0004	0.0679
0.450	0.3362	0.0320	1.7721
0.480	0.0956	0.1150	0.8130
0.490	0.0320	0.2030	0.4632
0.500	0.0049	0.3272	0.2720
0.520	0.0093	0.5030	0.1510
0.530	0.0523	0.7100	0.0782
0.530	0.2057	0.1620	0.0422
0.540	0.2904	0.9740	0.0203
0.550	0.4334	0.9550	0.0037
0.570	0.7621	0.9320	0.0021
0.600	1.0522	0.6320	0.0008
0.650	0.2635	0.2070	0.0000
0.700	0.0224	0.0042	0.0000



(fig II.7)

Par la transformation citée plus haut, le Spectrum se trouve à l'intérieur du triangle : (Fig. II.8.) Ce système nous permet d'éviter les coefficients négatifs.



(fig II.8)

II.3.3. DÉTERMINATION GRAPHIQUE DE CERTAINES GRANDEURS :

II.3.3.1. Mélange des 2 lumières monochromatiques (M_1, M_2)

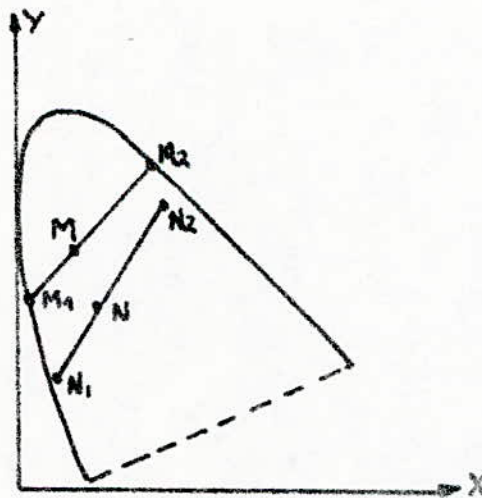
Soient deux lumières C_1 et C_2 de Composants trichromatiques respectives $X_1 (x_1), Y_1 (y_1), Z_1 (z_1)$ et $X_2 (x_2), Y_2 (y_2), Z_2 (z_2)$ et soit C le mélange obtenu de composantes trichromatiques $X(x), Y(y)$ et $Z(z)$.

Le point représentatif du mélange M est sur la droite M_1M_2 (Fig.II.9)
 Il partage cette droite de telle sorte que :

$$\frac{\overline{M_1M_2}}{X+Y+Z} = \frac{\overline{M_2M}}{X_1+Y_1+Z_1} = \frac{\overline{MM_1}}{X_2+Y_2+Z_2} \implies \frac{\overline{M_2M}}{\overline{MM_1}} = \frac{X_1+Y_1+Z_1}{X_2+Y_2+Z_2}$$

II.3.3.2.: Mélange de 02 lumières quelconques (N_1, N_2)

Pour déterminer leur mélange N on procède de la même manière que pour 02 lumières monochromatiques voir (Fig.II-9).



composition des lumières

(fig II.9)

II.3.3.3 - Méthode de Calcul -

- Soient 2 lumières colorées définies par leurs coefficients trichromatiques dans le plan x, y et leur luminance Y on a :

$$C_1 : x_1, y_1, Y_1$$

$$C_2 : x_2, y_2, Y_2.$$

posons $X_1 + Y_1 + Z_1 = D_1$

puis : $x_1 = \frac{X_1}{X_1 + Y_1 + Z_1} = \frac{X_1}{D_1}$ et $y_1 = \frac{Y_1}{D_1}$

par conséquent : $X_1 = x_1 D_1 = \frac{x_1}{y_1} Y_1$ car $D_1 = \frac{Y_1}{y_1}$

et come : $1 = x_1 + y_1 + z_1$

et $z_1 = \frac{Z_1}{D_1}$

Donc : $Z_1 = z_1 D_1 = (1 - x_1 - y_1) D_1$

$$Z_1 = \frac{1 - x_1 - y_1}{y_1} D_1$$

DE la même manière : X_2 et Z_2

Nous connaissons maintenant toutes les coordonnées trichromatiques des deux lumières colorées :

C'est à dire X_1, Y_1, Z_1

et X_2, Y_2, Z_2

Les coordonnées trichromatiques de mélange C_{1+2} de C_1 et C_2 sont

$$X_{1+2} = X_1 + X_2$$

$$Y_{1+2} = Y_1 + Y_2$$

$$Z_{1+2} = Z_1 + Z_2$$

Et les coefficients trichromatiques du mélange C_{1+2} sont :

$$x_{1+2} = \frac{X_1 + X_2}{(X_1 + X_2) + (Y_1 + Y_2) + (Z_1 + Z_2)} = \frac{X_1 + X_2}{D_1 + D_2}$$

$$y_{1+2} = \frac{Y_1 + Y_2}{(X_1 + X_2) + (Y_1 + Y_2) + (Z_1 + Z_2)} = \frac{Y_1 + Y_2}{D_1 + D_2}$$

II.3.3.4.- Equation fondamentale de la Luminance

Dans un téléviseur on procède initialement au réglage des quantités des 3 lumières primaires pour que leur addition reconstitue le blanc C dit de référence, les 3 signaux R'_R , E'_V et R'_B appliqués au tube image trichrome étant alors tous égaux à l'unité qui est leur valeur maximale.

Soit dans ces conditions L_R, L_V, L_B et L_C les luminances de ces trois primaires et du blanc C. La Luminance de la couleur somme étant égale à la somme des Luminances composantes.

Donc :: $L_C = L_R + L_V + L_B$

ou : $\frac{L_C}{L_C} = \frac{L_R}{L_C} + \frac{L_V}{L_C} + \frac{L_B}{L_C}$

avec : $l_R = \frac{L_R}{L_C}$; $l_V = \frac{L_V}{L_C}$; $l_B = \frac{L_B}{L_C}$

on aura : $1 = l_R + l_V + l_B$

Les coefficients l_R, l_V et l_B donnent les proportions dans lesquelles on doit mélanger les trois primaires pour reconstituer le blanc C.

Supposons maintenant que l'on veuille reconstituer une couleur de coefficients trichromatiques x et y par l'addition de trois couleurs de coefficients trichromatiques respectifs x_1 et y_1 , x_2 et y_2 , x_3 et y_3 . Quelles sont les valeurs à donner aux trois luminances Y_1, Y_2 et Y_3 pour que la couleur somme ait la luminance Y .

Soit alors $X, Y, Z, X_1, Y_1, Z_1, \dots$ les composantes trichromatiques des couleurs.

posons $X + Y + Z = T$

$X_1 + Y_1 + Z_1 = T_1$

"

On a :

$$\begin{array}{r} X_1 + X_2 + X_3 = X \\ Y_1 + Y_2 + Y_3 = Y \\ Z_1 + Z_2 + Z_3 = Z \\ \hline T_1 + T_2 + T_3 = T \end{array}$$

D'autre part et généralement :

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z} = \frac{Y}{T} \Rightarrow yT = Y$$

$$\text{et : } T = \frac{1}{y} Y \quad \text{D'où } X = xT = \frac{x}{y} Y$$

On a 3 inconnues Y_1, Y_2, Y_3 , il suffit donc de trois équations indépendantes.

En transformant les équations précédentes on aboutit au système suivant :

$$\begin{cases} Y_1 + Y_2 + Y_3 = Y \\ \frac{x_1}{y} Y_1 + \frac{x_2}{y} Y_2 + \frac{x_3}{y} Y_3 = \frac{x}{y} Y \\ \frac{1}{y_1} Y_1 + \frac{1}{y_2} Y_2 + \frac{1}{y_3} Y_3 = \frac{1}{y} Y \end{cases}$$

La résolution de ce système nous donne les solutions suivantes.

$$Y_1 = \frac{y_1}{y} x \frac{Y(x_2 - x_3) + Y_2(x_3 - x_1) + Y_3(x_1 - x_2)}{y_1(x_2 - x_3) + y_2(x_3 - x_1) + y_3(x_1 - x_2)} = Y$$

$$Y_2 = \frac{y_2}{y} x \frac{Y_1(x - x_3) + Y(x_3 - x_1) + Y_3(x_1 - x_2)}{y_1(x_2 - x_3) + y_2(x_3 - x_1) + y_3(x_1 - x_2)} = Y$$

$$Y_3 = \frac{y_3}{y} x \frac{Y_1(x_1 - x) + Y_2(x - x_1) + Y(x_1 - x_2)}{y_1(x_2 - x_3) + y_2(x_3 - x_1) + y_3(x_1 - x_2)} = Y$$

Si on porte maintenant les valeurs suivantes des primaires et du blanc C.

$x_1 = 0.67$	$y_1 = 0.33$	(primaire rouge)
$x_2 = 0.29$	$y_2 = 0.71$	(primaire verte)
$x_3 = 0.14$	$y_3 = 0.08$	(primaire bleue)
$x = 0.310$	$y = 0.316$	(blanc C)

Et avec $Y = 8$, $Y_1 = 1_R$, $Y_2 = 1_V$, $Y_3 = 1_B$

Le système devient :

$$\begin{cases} l_R + l_V + l_B = 1 \\ \frac{67}{35} l_R + \frac{24}{74} l_V + \frac{14}{8} l_B = \frac{370}{316} \\ \frac{1}{330} l_R + \frac{1}{70} l_V + \frac{1}{80} l_B = \frac{1}{216} \end{cases}$$

Tous calculs faits on arrive à :

$$\begin{aligned} l_R &= 0.30 \\ l_V &= 0.59 \\ l_B &= 0.11 \end{aligned}$$

CE qui permet l'établissement de l'équation fondamentale de la luminance .

$$E'_Y = l_R E'_R + l_V E'_V + l_B E'_B$$

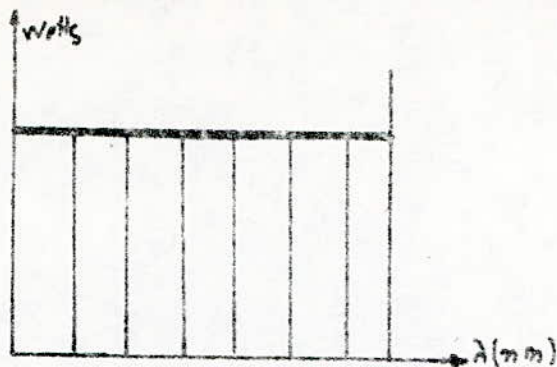
$$E'_Y = 0.30 E'_R + 0.59 E'_V + 0.11 E'_B$$

II.4. LES BLANCS STANDARDS .

Il est très difficile de donner une définition générale précise de la lumière blanche : On pourrait appeler lumière une lumière qui donne l'impression d'absence de couleur on conçoit qu'une telle définition ne permet pas d'application pratique et l'on est amené à définir comme lumières blanches certaines lumières produites dans des conditions bien précises (étalons blancs)

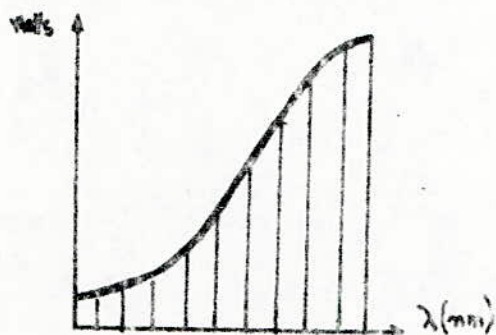
- BLANC E :

C'est une lumière à laquelle correspond une courbe spectrale d'égale énergie pour l'ensemble du spectre entre (400 nm et 780 nm)



- Blanc A :

Correspond à une lumière donnée par une lampe à filament de tungstène portée à la température de 2856 K.



- Blanc B :

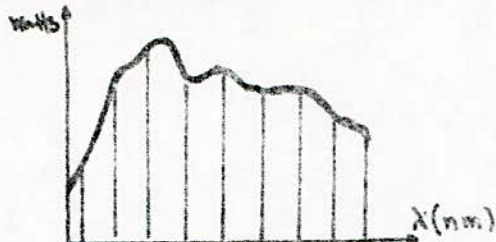
Correspond à la lumière du soleil ou à celle de la lampe munie d'un filtre approprié.



- Blanc C :

Correspond à la lumière solaire filtrée par les nuages ou celle émise par la lampe décrite précédemment mais munie d'un filtre approprié.

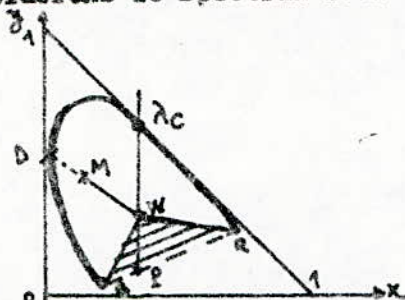
Courbe spectrale du Blanc C:



II. 5. LONGUEUR D'ONDE DOMINANTE ET FACTEUR DE PURETÉ

II. 5. 1. Longueur d'onde dominante :

Considérons le Spectrum Locus du Système xys .



Soit une couleur dont le point représentatif est M et soit W point représentatif du Blanc.

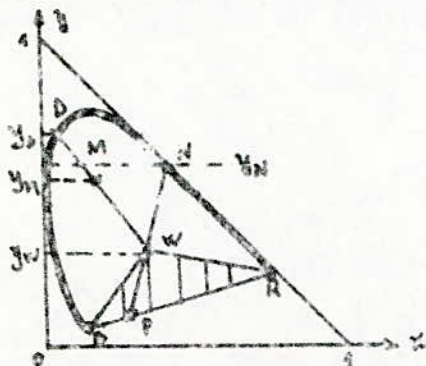
On prolonge le segment WM jusqu'à intersection avec le spectrum locus on a le point D qui nous donne λ_D : longueur d'onde dominante. Tous les points appartenant au segment WD ont la même longueur d'onde dominante.

Les droites telles que (WD) sont appelées droites d'égales longueur d'onde dominante.

Toutes les couleurs à l'intérieur du triangle WBR ne peuvent être définies par λ ils sont alors définies par une longueur d'onde λ complémentaire
exemple : point P définie par

II. 5. 2. Facteur de pureté

On appelle facteur de pureté de la couleur M:



Le rapport P tel que :

$$P = \frac{WH}{HD} \quad (\text{toujours } \leq 1).$$

La droite HR est celle des pourpres saturés.

On définit le facteur de pureté en (taux de saturation)

comme :

$$P = \frac{WH}{HD} = \frac{Y_H - 0,33}{Y_D - 0,33}$$

Pour un point appartenant au

Triangle $W.S.R.$ on a le facteur de

pureté :

$$P' = \frac{Y_H - 0,33}{Y_p - 0,33}$$

CHAPITRE III

PRINCIPE DE LA MISE EN BARRES

III. 1. ANALYSE DE L'IMAGE TRICHROME

III. 1.1. GENERALITES:

Dans un système de télévision couleurs il faut transmettre deux espèces de signaux différents:

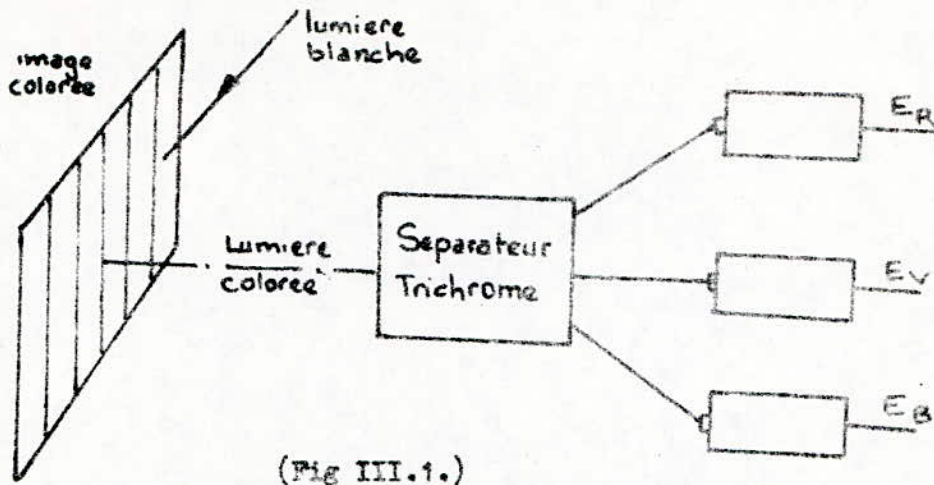
- Le signal de luminance identique à celui de la télévision noir et blanc il comportera les signaux de synchronisation ainsi que le signal vidéo pur donc sans aucune information couleur.
- Le signal de chrominance qui apporte les informations nécessaires pour colorier l'image fournie par le premier signal.

III. 12 CAMERA TRICHROME. MISE EN VUE DES IMAGES COLOREES

Le principe de fonctionnement est identique pratiquement à celui utilisé en noir et blanc.

Si l'on désire transmettre une image en couleur il suffit de la décomposer en trois images dans les trois couleurs primaires et et par suite d'analyser séparément ces trois images, par trois cameras identiques de véhiculer ces trois signaux et de les superposer à la réception où existent les trois canaux du tube à rayonnement cathodique (R C) trichrome c'est le principe des tubes analyseurs utilisés dans les cameras trichromes.

SCHEMA DE PRINCIPE FIGURE (III 1.)

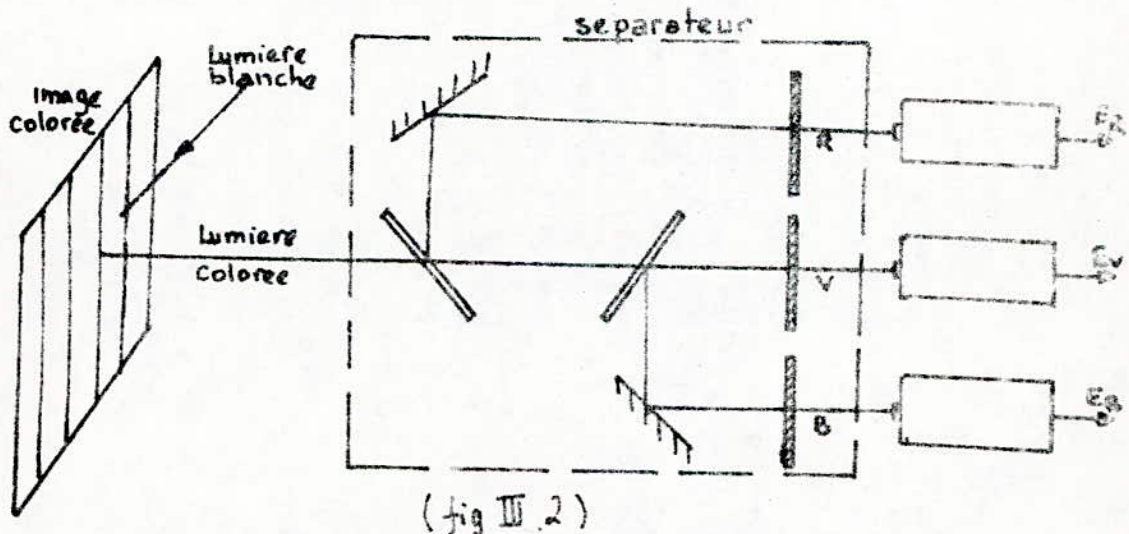


On dispose d'une scène a analysée on l'éclaire à l'aide d'une lumière blanche.

A l'entrée du séparateur trichrome on dispose d'une lumière colorée.

La séparation peut se faire de Deux manières.

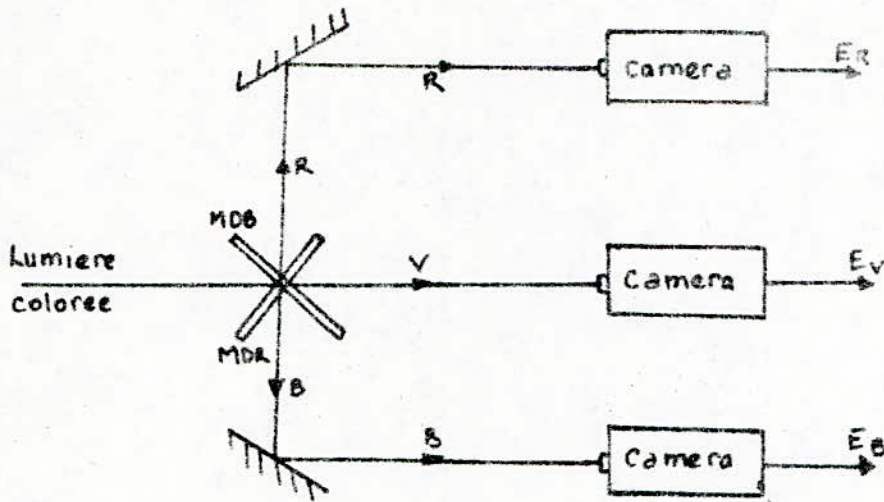
a - Utilisation de miroirs semi-transparent combinés à des miroirs a reflexion totale (fig III.2)



Cette méthode nécessite l'utilisation de trois filtres.

- Filtre Rouge
 - Filtre Vert
 - Filtre Bleu
- } Dont la propriétés est d'absorber toutes les radiations sauf le Rouge, le Vert, le Bleu.

b- L'utilisation des filtres n'est plus nécessaire lorsqu'on utilise des miroirs dichroïdes à réflexion croisée (procédé plus économique) voir figure III.3.



(fig III.3)

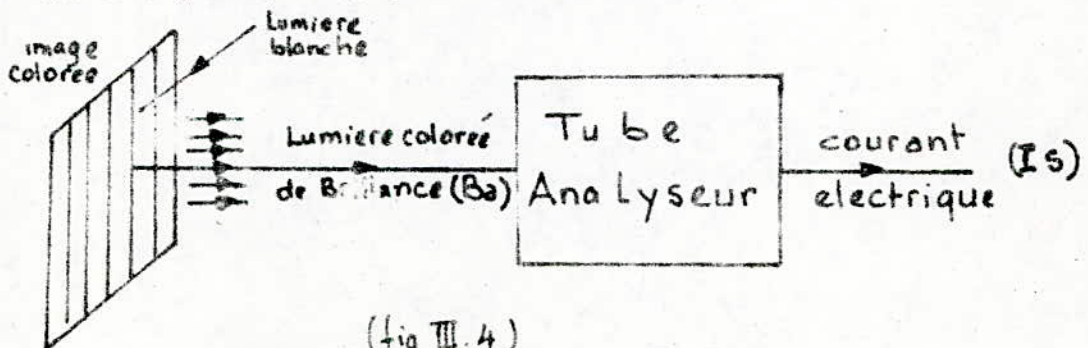
Un miroir M D B ne laisse passer que les longueurs d'ondes supérieures à $0,5\mu\text{m}$

Un miroir MDH réfléchit le rouge et transmet toutes les longueurs d'ondes inférieures à $0,58\mu\text{m}$

Les cameras transforment les informations reçues en un courant électrique dont l'intensité est modulée par la luminance de chaque élément de la scène à analyser. (par conséquent doit être proportionnel à la brillance des éléments.)

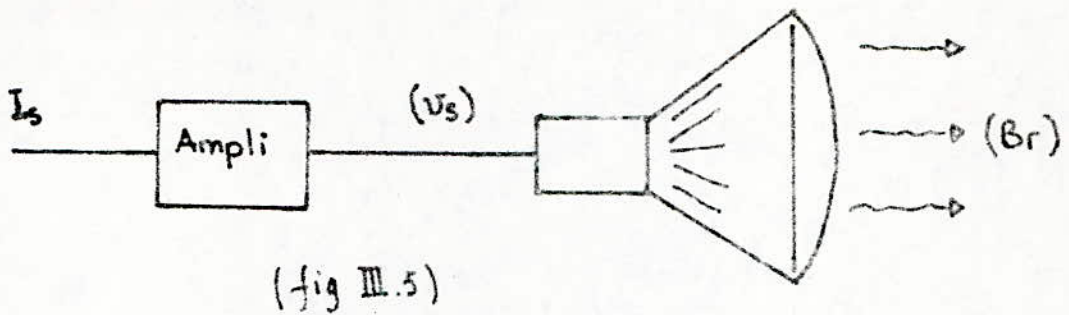
III 13 LA CORRECTION GAMMA. (8)

ona la figure (III 4) (la l'émission).



(fig III.4)

à la réception (figure III.5)



En général le courant i_s à la sortie du tube n'est pas rigoureusement proportionnel à la brillance B_a mais plutôt de la forme :

$$I_s = k_1 B_a^{\gamma_a}$$

avec: k_1 : Constante qui dépend du tube

γ_a : Généralement inférieur à 1

De même la lumière reçue (B_r) produite par le tube n'est pas proportionnelle à la tension V_s qui attaque ce tube c'est à dire que la caractéristique tension lumière n'est pas linéaire mais de la forme.

$$B_r = k_2 V_s^{\gamma_r}$$

avec K_2 : constante du T R C (tube à rayonnement cathodique)

γ_r : gamma de la réception différent de 1 par contre si l'ampli est linéaire

ona $V_s = k_3 I_s$

Il s'en suit que (B_r) lumière reçue n'est pas proportionnelle à la lumière émise (B_a)

En effet: $B_r = K_2 V_s \gamma_a = k_2 (K_3 I_s) \gamma_a$

Car: $V_s = K_3 I_s$ ampli linéaire

donc $B_r = k_2 K_3 I_s \gamma_a = K_3 k_2 (K_1 B_a \gamma_a) \gamma_a$

car: $I_s = k_1 B_a \gamma_a$

Il s'en suit: $B_r = k_2 k_1 k_3 (B_a) \gamma_a \gamma_r$

par conséquent $B_r = K B_a \gamma_a \gamma_r$

avec: $K = k_2 k_1 k_3$

Ce résultat montre qu'il y a une erreur de reproduction importante.

Il est donc nécessaire d'intercaler dans la chaîne d'amplification un circuit correcteur tel que :

$$V_s = k I_s \gamma_c$$

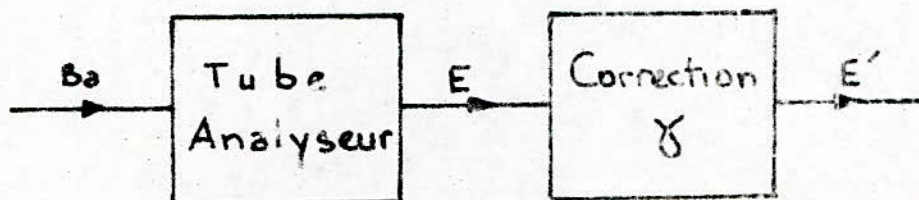
$$\text{avec: } \gamma_c = \frac{1}{\gamma_2 \gamma_r}$$

par conséquent: $V_s = k (K B_a) \gamma_a \gamma_r \gamma_c$

$$V_s = K' B_a \text{ avec } K' = kK$$

Ce circuit correcteur apporte donc une correction aux erreurs dues à la non linéarité des tubes analyseurs et des tubes de reproduction.

Pour des questions économiques ce circuit correcteur est incorporé dans l'émetteur.



III. 2. PRINCIPES DE LA COMPATIBILITE

Comme nous l'avons cité plus haut. Il existe deux types de signaux a transmettre.

- signal de luminance (sans information de couleur)
- signal de chrominance (signal pour colorier l'image)

Le premier signal est reçu par un récepteur noir et blanc tandis que le second n'est pas réceptionné.

un téléviseur en couleurs pourvu pour recevoir le signal de luminance ne doit éprouver aucune difficulté pour recevoir une émission en noir et blanc.

Ainsi on peut dégager les deux principes fondamentaux de la compatibilité.

- Compatibilité directe

C'est l'aptitude des systèmes de transmissions à permettre la réception par un téléviseur noir et blanc non modifié, les émissions couleurs (La conséquence immédiate est que la largeur du canal d'un T.V.N.B. est égale a la largeur d'un T.V.C.)

En effet dans le spectre de fréquence du signal de luminance module, il existe des vides qui permettent moyennant certaine précaution d'intercaler un autre spectre sans altérer la qualité de l'image.

- Compatibilité Inverse

C'est l'aptitude que possède un T V C a recevoir les émissions noir et blanc sans dominante colorée.

Les contraintes de compatibilités conduisent a un principe fondamental qu'on appelle principe de la luminance constante (luminance indépendante,

énoncé du principe de la luminance constante.

- L'oeil n'est pas sensible aux détails fins colorés il n'est pas donc nécessaire de les transmettre.
- L'oeil est particulièrement sensible aux détails fins achromes ceci conduit à séparer les informations de la T.V.C. en Deux parties.
- * Une information de la luminance à haute définition (petits détails) donc à grande largeur du spectre
- * Une information de chrominance à basse définition donc à spectre réduit.

III. 3. CONSTITUTION D'UNE CHAÎNE T.V.C.

Les signaux de chrominance à transmettre sont obtenus en recherchant les diverses combinaisons linéaires entre $E'y$, $E'R$, $E'B$, $E'v$ susceptibles de satisfaire au mieux le principe de compatibilité inverse.

Suivant ce principe les grandeurs chromatiques doivent s'annuler à l'analyse d'une image noir et blanc. Des combinaisons telles que $(E'R - E'y)$, $(E'B - E'y)$, $(E'v - E'y)$ obéissent à cette condition.

On démontre aisément qu'il n'est pas nécessaire de transmettre les trois vidéo signaux de différence de couleur $(E'R - E'y)$, $E'B - E'y$, $(E'v - E'y)$

L'un d'entre eux peut être obtenu par combinaison linéaire des deux autres

Supposons que l'on dispose de $(E'R - E'y)$ et de $(E'B - E'y)$

ona la relation: $E'y = 0,259 E'y + 0,30 E'y + 0,118 E'y$ (1)

et de: $E'y = 0,59 E'v + 0,30 E'R + 0,118 E'B$ (2)

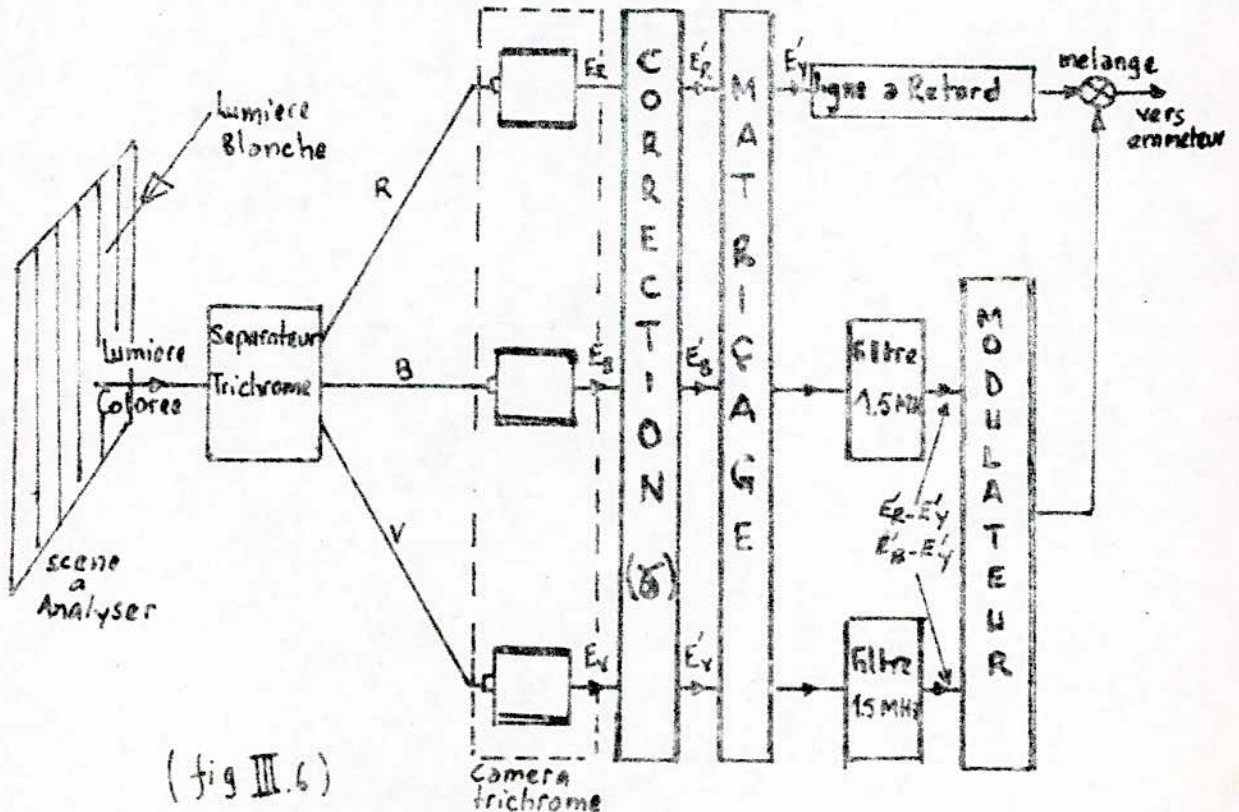
en faisant (1) - (2) on aura: $0 = 0,59(E'y) + 0,30(E'R - E'y) + 0,118(E'B - E'y)$

par conséquent: $E'v - E'y = -0,5(E'R - E'y) - 0,19(E'B - E'y)$

de plus le signal de luminance possède un spectre s'étendant de 0 à 6 MHz et l'expérience de BEDFORD montre que la résolution des signaux de chrominance peut être jusqu'à quatre fois plus faible que celle de luminance dans un système à 625 lignes. Donc une bande passante de 1,5 MHz.

D'après toutes les considérations qu'on vient de voir on est amené à proposer une chaîne de transmission capable de faire les opérations suivantes:

- Les signaux primaires en provenance de la camera sont d'abord soumis à la correction γ permettant de compenser la non linéarité.
- A la sortie du correcteur on disposera d'un sommateur électrique linéaire appelé matrice permettant par addition et soustraction d'obtenir d'une part le vidéo signal E_y , d'autre part les vidéo-signaux $(E'_R - E'_y)$, $(E'_B - E'_y)$. Ces deux signaux sont filtrés par un filtre passe bas à la fréquence 1,5 MHz et attaquent un modulateur, (car il existe plusieurs méthodes de transmission des signaux de chrominance) le signal obtenu est appelé sous posteuse de chrominance.
- Les deux signaux obtenus (signal de luminance est sous posteuse de chrominance) sont additionnés après retard de signal de luminance. On obtient alors un signal appelé vidéo-signal composite qui module l'émetteur de télévision. voir figure III.6)



(fig III.6)

A la reception on retrouve à la sortie de l'ensemble image du téléviseur le vidéosignal composite demodulé qui subira deux traitements :

- L'un effectué par le dispositif de traitement de la luminance permet en particulier la restitution de la composante continue du vidéo-signal $E'y$ le réglage de son amplitude et l'élimination de la sous porteuse à l'aide d'une trape pour sous porteuse (filtre rejeteur).
- L'autre est effectuée par le dispositif de traitement de la chrominance un filtre de bande separe la sous porteuse de chrominance du vidéosignal composite.

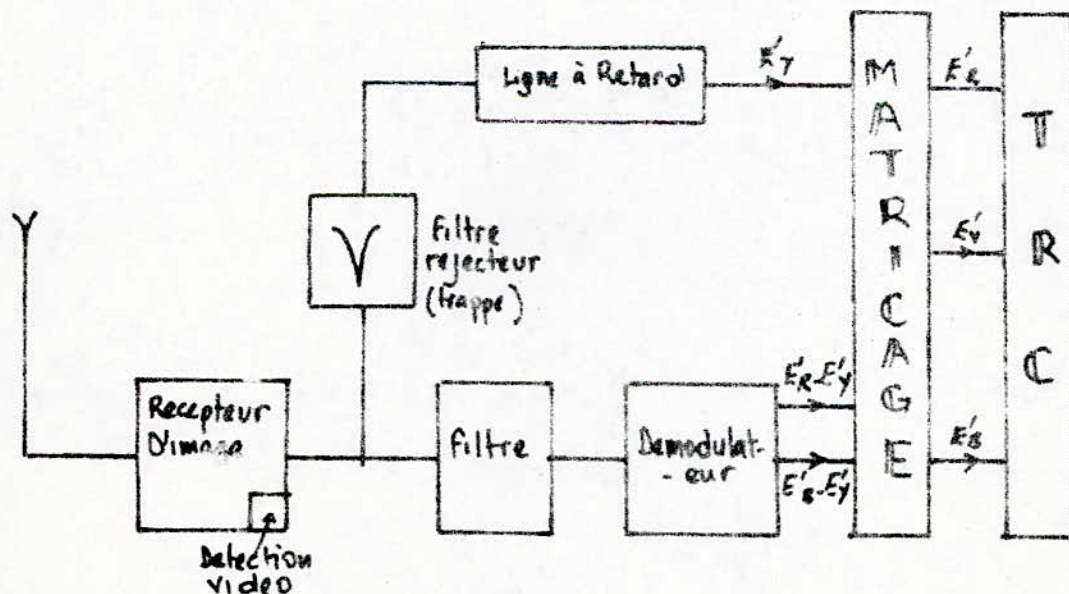
Après séparation, on effectue les opérations nécessaires à l'obtention des vidéo-signaux de chrominance ($E'R-E'y$), ($E'B-E'y$) demodulés.

Les trois signaux $E'y$, ($E'B-E'y$), ($E'R-E'y$) attaquent ensuite un sommateur électrique appelé (matrice)..

L'opération correspondante de matricage permet l'obtention des vidéosignaux primaires $E'R$, $E'B$, $E'v$.

Ces trois derniers signaux attaquent le T.R.C. qui restitue l'image correspondante aux signaux primaires qu'il reçoit. L'ensemble de ces signaux s'appelle: "Décodeur" voir figure III .7.)

SCHEMA DE BLOC: (recepteur)



(fig III.7)

III.4. /)/) UNE DE BARRES COULEURS;

II.41. UTILITE:

Le controle et la mise au point d'un recepteur de télévision presupposent l'existence de signaux d'émission conformes aux normes pour les quelles il a été construit.

A son tour l'émission, de signaux presuppose une scène ou un tableau a transmettre avec des moyens adéquats d'éclairage et de prise de vue.

On comprend aisement qu'a l'atelier comme au laboratoire qu'il est souhaitable de remplacer tout cet équipement par un simulateur purement électronique capable de produire le signal d'émission type.

Ce simulateur est appelé mire ou générateur de barre couleurs. L'utilité d'un tel générateur dans le domaine des réglages et des dépannages des postes téléviseur (surtout en couleur) n'est plus a démontrer.

II.4.2 () ORDRE DES COMBINAISONS

On rappelle que la saturation d'une couleur est définie par la quantité de blanc participant au mélange blanc + couleur. Ainsi une couleur pure aura un taux de saturation de 100% et plus la couleur sera diluée avec du blanc, plus la saturation sera faible.

Or dans la nature les couleurs a fortes luminance sont faiblement saturées et les couleurs très saturées sont a faible luminance.

L'ordre choisi pour les combinaisons est l'ordre décroissant.

des Luminances.

Pour le blanc, par définition $E'R = E'v = E'B = 1$

On peut dresser un tableau dont les résultats devront calculés comme suit:

Barre blanche: $E'R = E'v = E'B = 1$

et avec la formule de luminance:

$$E'R - E'y = 1 - 1 = 0$$

$$E'B - E'y = 1 - 1 = 0$$

Barre jaune: $E'R = E'v = 1$ et $E'B = 0$

$$E_y (\text{jaune}) = 0.30 + 0.59 + 0 = 0.89$$

$$E'R - E'y = 1 - 0.89 = 0.11$$

$$E'B - E_y = 0 - 0.89 = -0.89$$

et de la même manière pour le reste des couleurs.

Leur nombre est de 8 car la combinaison des 3 primaires nous donnent 8 couleurs.

- Couleurs prises séparément:

Rouge, Vert, Bleu

- Couleur prise deux par deux

Rouge + vert = jaune

Bleu + Vert = cyan

Rouge + bleu = Magenta

- Somme des trois couleurs:

Rouge + vert + bleu = blanc

- Aucune couleur

Noir.

() n aura le Tableau suivant en supposant les primaires a 100% d'amplitude.

Barres Verticales	E'R	E'v	E'b	E'y	E'r-E'y	Eb-Ey	E'v - E'y
Blanc	1	1	1	1	0	0	0
Jaune	1	1	0	0,89	+0.11	-0,89	+ 0.11
Cyan Turquoise	0	1	1	0,70	-0.70	+ 0.30	+ 0.30
Vert	0	1	0	0.59	-0.59	-0.59	+0.41
Magenta Mauve	1	0	1	0.41	+0.59	+0.59	0.41
Rouge	1	0	0	0.30	+0.70	-0.30	-0.30
Bleu	0	0	1	0.11	-0.11	+ 0.89	-0.11
Noir	0	0	0	0	0	0	0

L'analyse de ce tableau montre que l'on est dans un cas particulier (la mire présente un caractère de symétrie).

Le signal E'y est toujours positif (et nul pour la barre noir) tandis que les vidéo signaux de différence de couleurs sont positifs, négatifs ou nuls.

Ces résultats correspondent a des couleurs dont la luminances et la saturation sont au maximum possible.

Or dans la nature les vidéo-signaux primaires.

E'r, E'v et E'b ne dépassent pratiquement jamais les 75%

On dresse le tableau correspondant a la mire normalisée avec l'amplitude réduite par les 6 couleurs de 0,75 mais en maintenant le blanc a l'amplitude maximale 1.

Barre Verticale	E'_R	E'_Y	E'_B	E'_V	$E'_R - E'_Y$	$E'_B - E'_Y$	$E'_V - E'_Y$
Blanc	1	1	1	1	0	0	0
Jane	0,75	0,75	0	0,6675	+0,0825	-0,6675	+0,0825
Tortoise	0	0,75	0,75	0,525	-0,525	+0,225	+0,225
Vert	0	0,75	0	0,4425	-0,4425	+0,4425	+0,3075
Nauve	0,75	0	0,75	0,3075	+0,4425	+0,4425	-0,3075
Rouge	0,75	0	0	0,225	+0,525	-0,225	-0,225
Bleu	0	0	0,75	0,0825	-0,825	+0,6675	-0,0825
Noir	0	0	0	0	0	0	0

III.4.3.- PRINCIPLE DE LA MIRE DE BARRE NORMALISEE. (PAL-SECAM)

Comme dans tous les Systèmes actuels, le vidéo signal de Luminance dans le système Secam est matricé suivant la relation.

$$E'_y = 0,59 E'_v + 0,30 E'_R + 0,11 E'_B$$

Avec en présence d'un blanc.

$$E'_R = E'_B = E'_v = 1.$$

Compte tenu des valeurs données dans le tableau correspondant à la mire normalisée, on constate que les valeurs relatives extrêmes des Vidéo-Signaux de différence de couleurs sont :

.../...

$$-0.525 \quad E'R - E'y = 0.525$$

$$-0.667 \quad E'B - E'y = 0.667$$

Par convention dans le système SECAM on ramène ces vidéo-signaux de différences de couleurs à l'unité, comme pour le vidéo-signal de luminance. On en arrive ainsi aux vidéo-signaux de différence de couleurs D'R et D'B donnés par:

$$D'R = \frac{-1}{0,525} (E'R - E'y) = 1,9 (E'R - E'y)$$

$$D'B = + \frac{1}{0,667} (E'B - E'y) = + 1,5 (E'B - E'y)$$

Compte tenu de ces deux relations, il est possible de calculer les nouveaux résultats du tableau de la mire normalisée. On obtient le tableau suivant: (75% d'amplitude des primaires)

Barre Verticale	E'R	E'V	E'B	E'Y	D'R	D'B
Blanc	1	1	1	1	0	0
Jaune	0,75	0,75	0	0,5675	- 0,16	- 1
Turquoise	0	0,75	0,75	0,525	+ 1	+ 0,34
Vert	0	0,75	0	0,4425	0,84	- 0,66
Mauve	0,75	0	0,75	0,3075	-0,84	+ 0,66
Rouge	0,75	0	0	0,225	- 1	- 0,34
Bleu	0	0	0,75	0,0825	+ 0,16	+ 1
Noir	0	0	0	0	0	0

a Pour le système PAL, comme pour tous les systèmes on a toujours la relation:

$$E'y = 0.30 E'R + 0.59 E'v + 0.11 E'B$$

avec en présence d'un blanc

$$E'R = E'v = E'B = 1$$

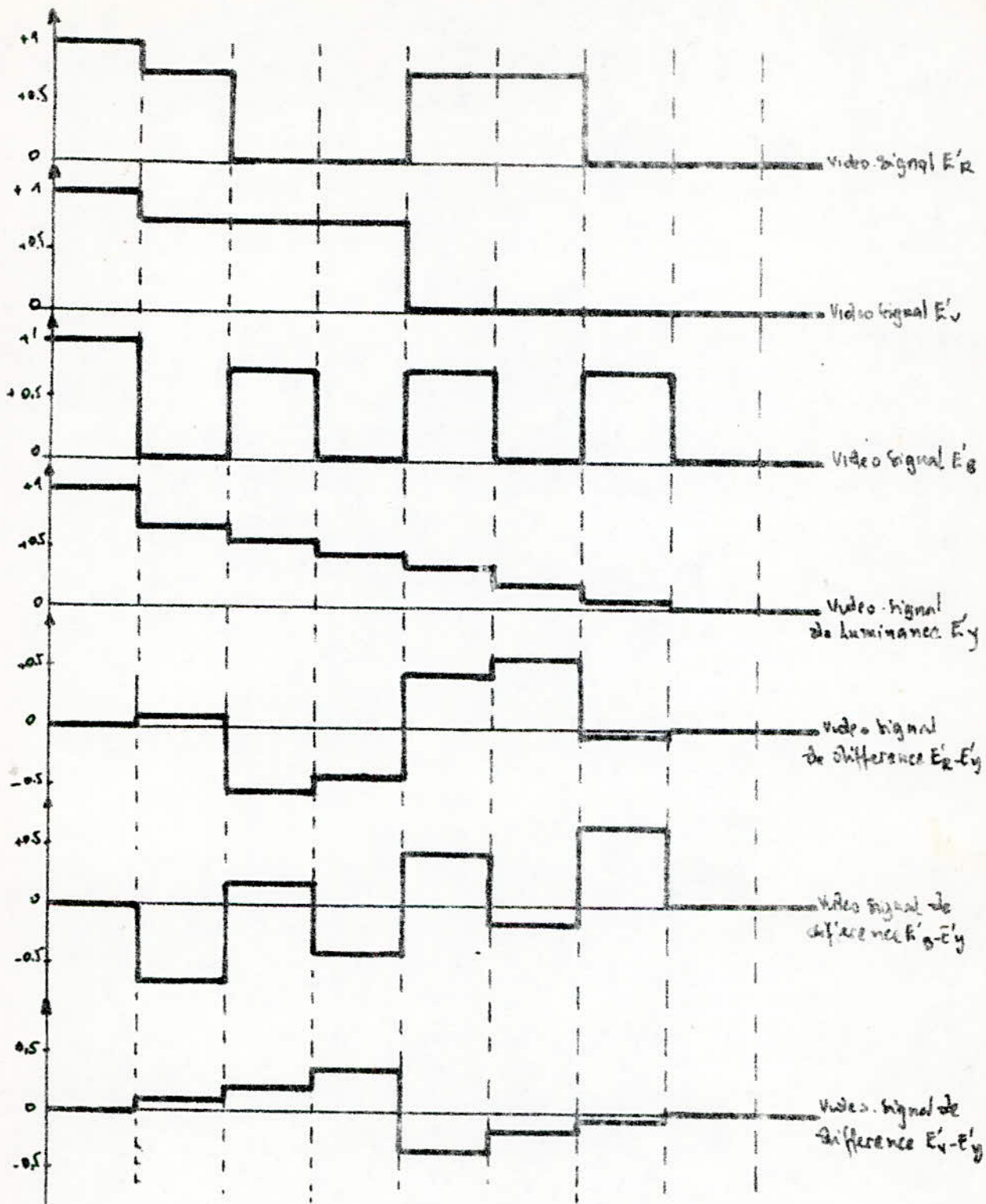
En raison de problèmes de modulation, l'amplitude des signaux de différence de couleur se trouve comprimée ce qui les transforme en:

$$E'u = 0.493 (E'B - E'y)$$

$$E'v = 0.877 (E'v - E'y)$$

Tenant compte de ces 2 formules, on dresse les nouveaux résultats correspondants au vidéo signaux de la mire de barres normalisée (75% d'amplitude pour les primaires).

Barres Verticales	$E'R$	$E'v$	$E'B$	$E'y$	$E'v$	$E'u$
Blanc	0	1	1	1	0	0
Jaune	0.75	0.75	0	0.6675	+0.0723	- 0.3266
Verte	0	0.75	0.75	0.525	- 0.4604	+ 0.1109
Rouge	0	0.75	0	0.4425	- 0.388	- 0.21815
Bleu	0.75	0	0.75	0.3075	+ 0.388	- 0.21815
Orange	0.75	0	0	0.225	+0.4604	- 0.1109
Inde	0	0	0.75	0.0825	-0.0723	+ 0.3266
Noir	0	0	0	0	0	0



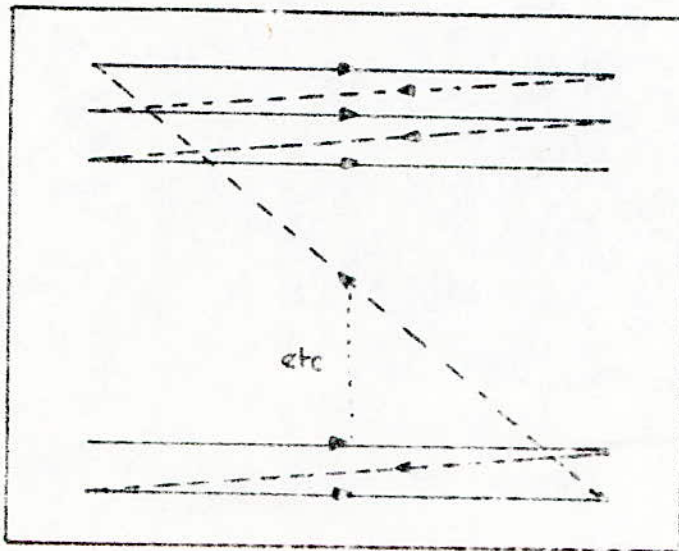
OSCILLOGRAMMES CORRESPONDANTS A LA
MISE DE BARRES NORMALISEE.

(fig III.8)

CONCEPTION DE LA LIGNE

IV. 1. RAPPELS

1) l'intérieur du tube cathodique qui constitue l'écran d'un téléviseur, il y a déplacement d'un faisceau d'électrons de gauche à droite pour former ce qu'on appelle les lignes de balayages et simultanément de haut en bas afin de former une image par juxtaposition des lignes (fig IV.1).



(fig IV.1)

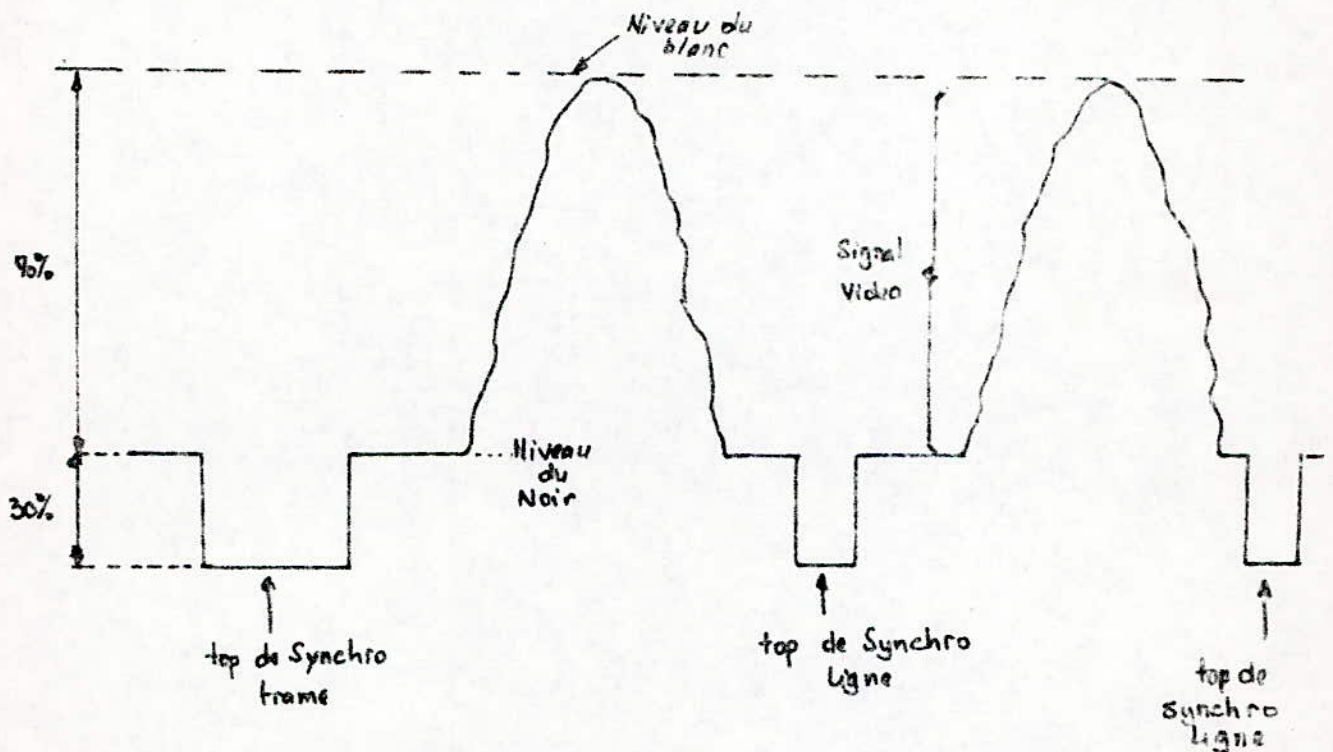
2) Pour que l'image formée sur l'écran ne soit pas perturbée, le retour ne doit pas être visible par conséquent il faudra prévoir un circuit d'effacement.

Les deux mouvements du faisceau d'électrons décrits précédemment s'appellent: Les balayages.

Le mouvement horizontal est le balayage horizontal ou balayage ligne, et le mouvement vertical est le balayage vertical ou balayage trame ou encore balayage image. Ces mouvements ne suffisent pas à créer une image: en effet il faut que l'impact du spot sur l'écran reproduise un point plus ou moins lumineux copie teni de la scène à reproduire. Pour cela l'intensité d'un faisceau électronique est modulée par le signal vidéo.

Un signal vidéo est composé de deux informations: Les informations de balayages et les informations vidéos proprement dites.

Pour avoir une image stable et cohérente il faut que les balayages de la camera et ceux du receptrer de télévision soient synchronisés. Cela s'obtient au moyen de signaux particuliers qui constituent l'information de balayage évoquée ci-avant et qui s'appellent les tops de synchronisation (Fig IV.2).



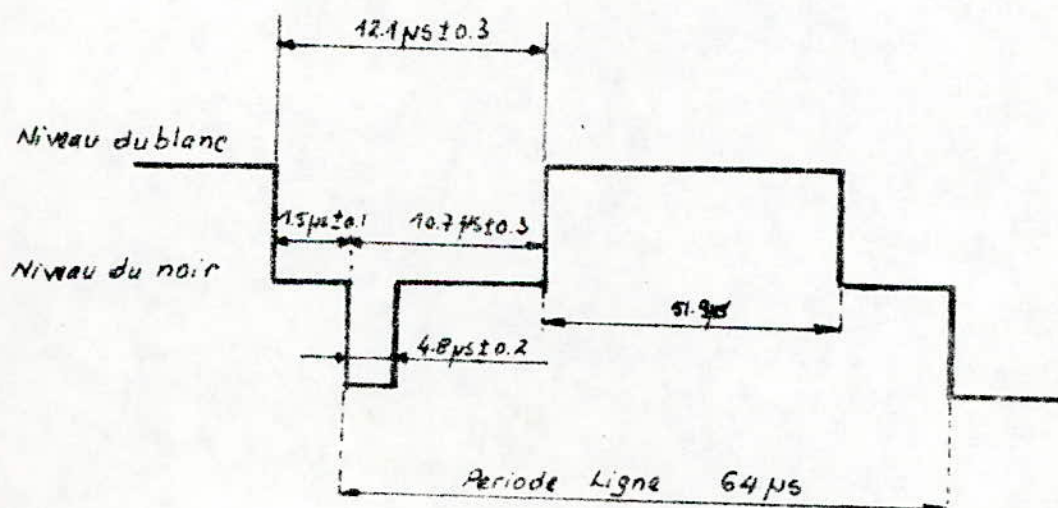
(fig IV.2)

(Quelle que soit l'amplitude totale du signal, les tops de synchronisation ont une taille égale à 30% de cette dernière, tandis que le signal vidéo occupe les 70% restants.

Pour le standard 625 lignes, une ligne de balayage dure 64µs tandis qu'une image dure 20ms.

Du fait de l'utilisation de la technique du balayage entrelacé qui consiste à transmettre une image complète en deux demi-images successives l'une contenant les lignes paires et l'autre les lignes impaires chaque image (électriquement parlant) comporte seulement 312 lignes. Les tops de synchro ont donc l'allure suivante: 312 tops de synchro ligne, 1 top de de synchro image, 312 tops de synchro ligne, 1 top de synchro image et ainsi de suite.

La description du signal vidéo dans le cas du 625 est donnée à la fig IV.3.



(fig IV.3)

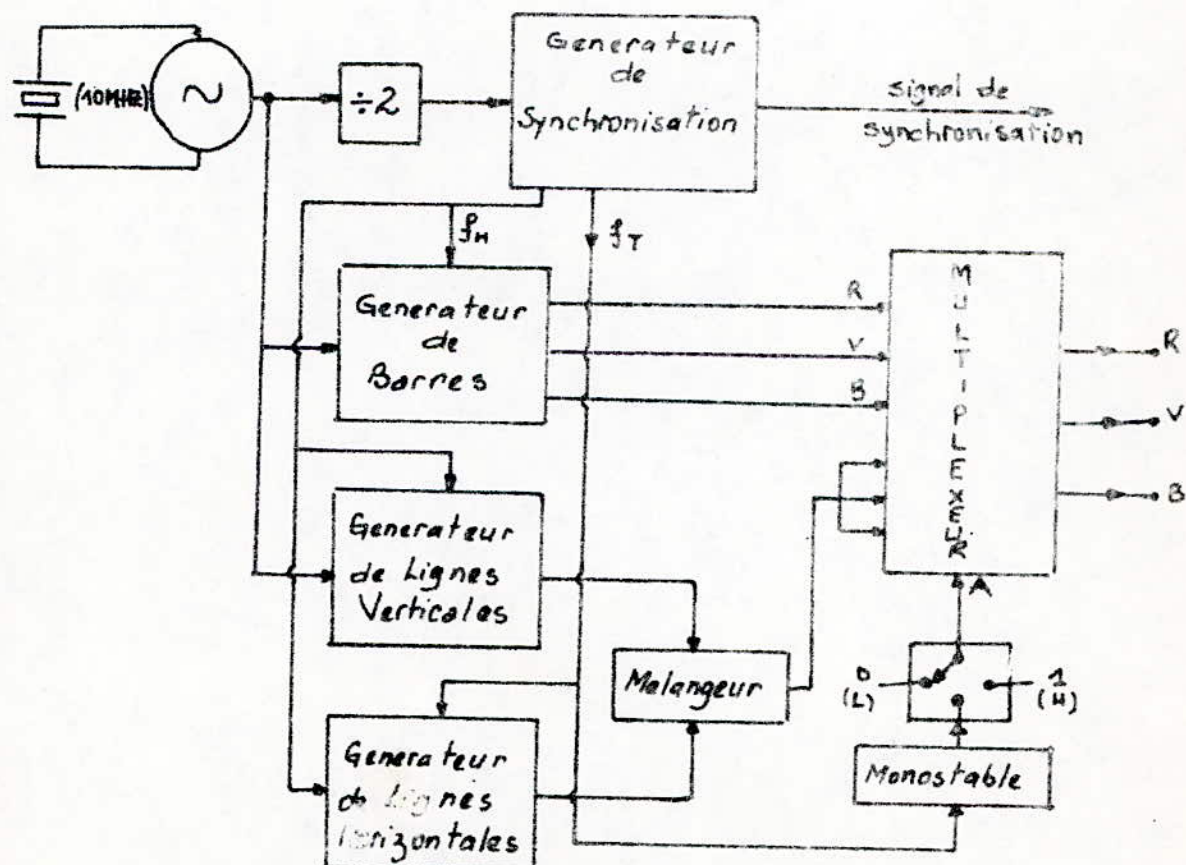
IV.2. SCHEMA SYNOPTIQUE GENERAL

Pour mériter le nom de mire de télévision, un tel appareil doit être capable de générer un certain nombre d'images fixes et par faitement définies. Il doit donc être capable de générer des signaux analogues à ceux présentés à la (fig IV.3) Les images fixes varient selon les mires et sont plus ou moins complexes selon les possibilités des appareils.

L'appareil que nous nous proposons de réaliser peut générer trois types de mires différentes:

- Mire de barres à 100%
- Mire de convergence à 100%
- Mire mixte: 50% Mire de barres, 50% Mire de convergence.

Le schéma synoptique est représenté à la (fig IV.4)



(fig IV.4)

DESCRIPTION DU SCHEMA SYNOPTIQUE:

/-) la sortie de l'oscillateur a quarts on dispose d'un signal à la fréquence de 10 MHz. A l'aide d'un diviseur par deux on ramène cette fréquence à 5 M H Z qui permet au générateur de synchro de délivrer tous les signaux de synchronisation susceptibles d'être utilisés dans les autres étages parmi ces signaux:

- Le signal de synchronisation ligne qui est utilisé pour commander le générateur de barres qui délivre à partir de la fréquence de 10 MHz les signaux R_1 V_1 B.

A partir de ce même bloc on genere les lignes verticales qui nous donne un signal dont la fréquence est fonction du nombre de verticales.

(_)n envoie ensuite le signal à la fréquence ligne le bloc génération des horizontales commandé par la fréquence trame ce qui nous permet d'obtenir un signal dont la fréquence est aussi fonction du nombre. Ce dernier est mélangé à celui issu du générateur de verticales. et le signal mélange est envoyé ainsi que ceux des primaires sur un tri-multiplexeur qui sélectionne suivant le niveau appliqué à l'entrée A (niveau 0 ou 1) l'une des 2 mires: Barres ou convergences.

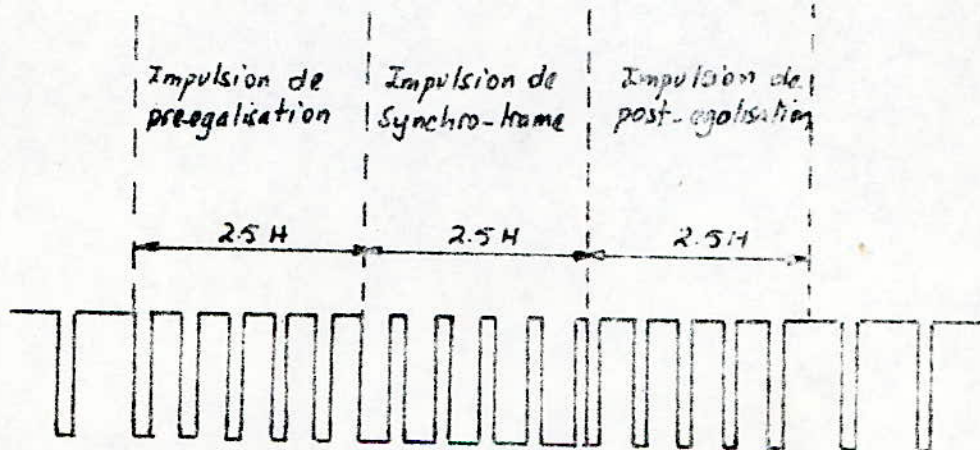
Et ce par l'intermédiaire d'un inverseur à trois position. Si ce dernier est en position médiane le multiplexeur reçoit un signal du monostable et sélectionne par conséquent le mire mixte.

Le générateur de synchro nous permet aussi l'obtention du signal de synchronisation composite.

Les signaux de sortie R_1 , V_1 , B et synchro pourront être appliqués directement à un moniteur couleur, ou si l'on préfère à un codeur PAL ou SECAM qui délivrera un signal vidéocomposite pouvant attaquer un modulateur U.R.F.

IV.3. RESULTATS PREVUS

/-) l'aide du bloc générateur de synchronisation on devra disposer d'un signal appelé signal de synchronisation composite qui attaquera les circuits de balayage du moniteur via les circuits de tri des tops de synchronisation ligne et ceux de synchronisation trame. Le diagramme de ce signal est donné à la (fig IV.5)

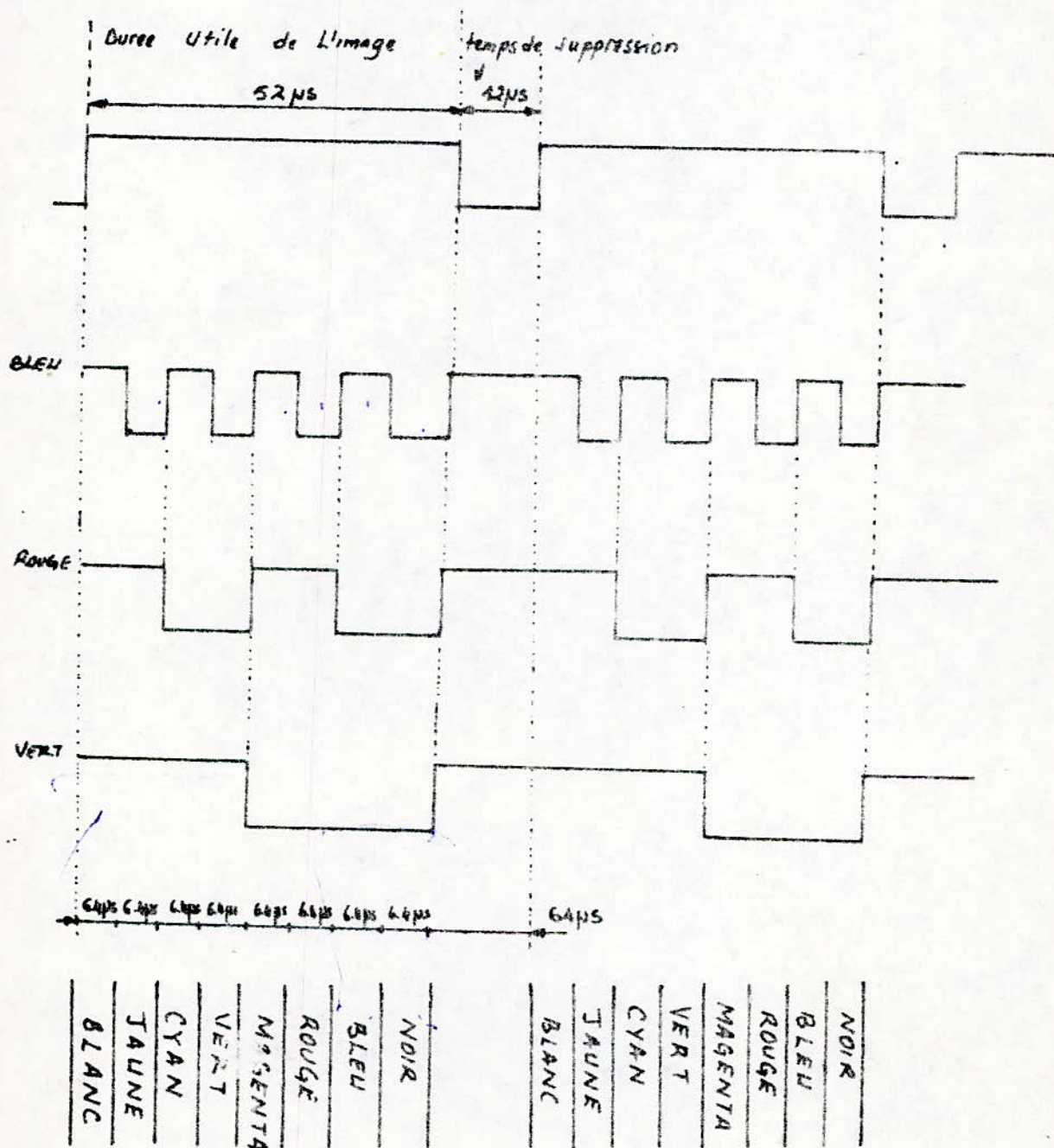


avec H : Durée d'une ligne : $H = 64 \mu s$

(fig IV.5)

En plus du signal de synchronisation on doit generer les trois signaux R.V.B. En se referant a la figure IV.3 et au tableau donnant le titre de

normalisée, on remarque que pendant la durée d'image réellement utile durant approximativement 52 μ s pour chaque ligne, le signal B (bleu) doit prendre les états 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, pour le R (rouge) la sequence 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0 et le V (vert) 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0. par consequent les diagrammes a prévoir sont données à la fig IV.6.



(fig IV.6)

REALISATION DE LA LIRE

V.1. DESCRIPTION DES ETAGES
ET CHOIX DU MONTAGE

V.1.1. GENERATEUR DE SYNCHRONISATION

Cet étage doit délivrer tous les signaux de synchronisation lesquels seront pris comme référence et serviront dans la presque totalité des autres blocs. Pour cela on a fait appel a un circuit intégré:

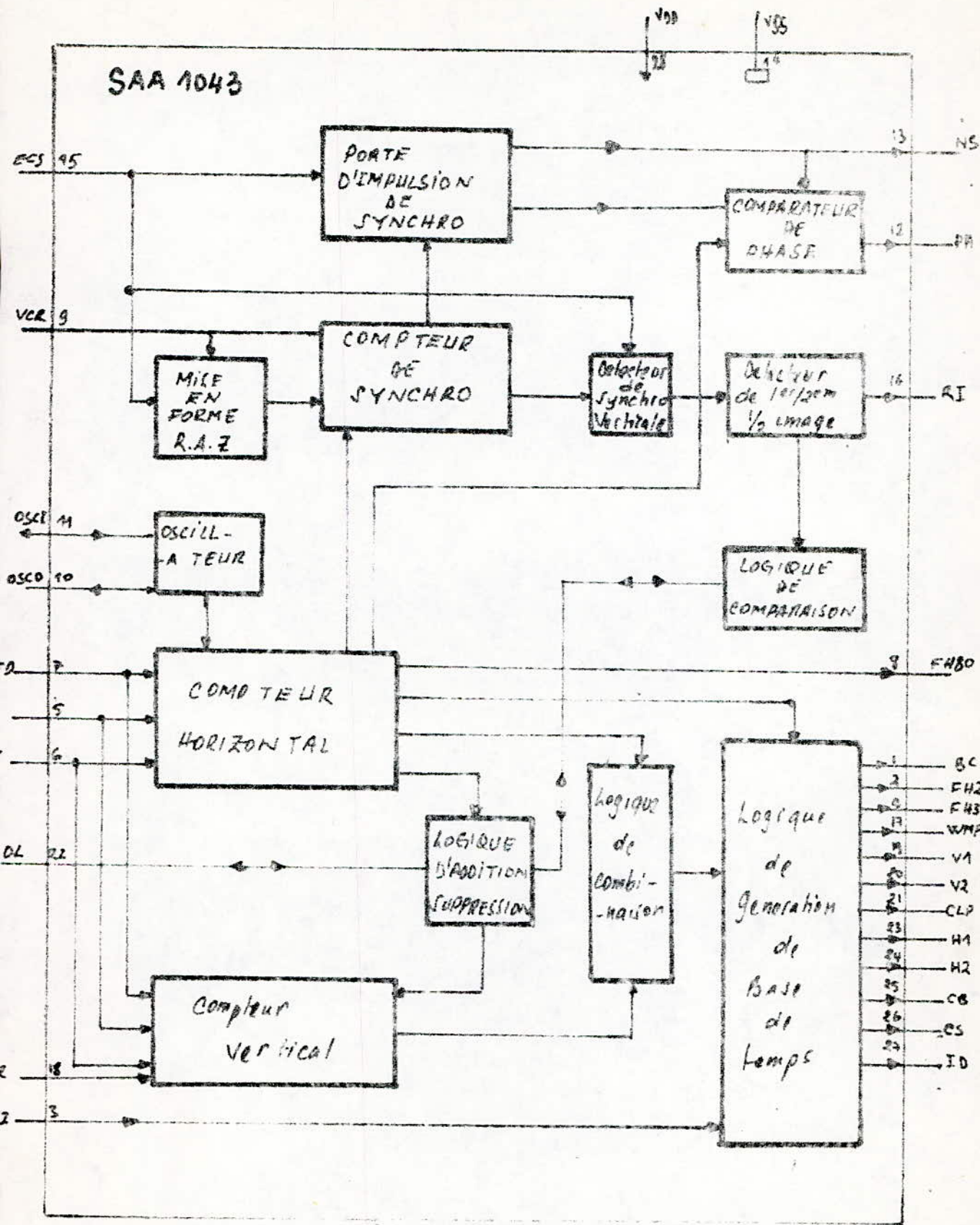
Le S A A 1043 qui constitue le coeur de notre générateur. Nous commencerons cependant par sa description.

Le S A A 1043 genere tous les signaux de synchronisation susceptibles d'être employés dans les différents matériels délivrant un signal vidéo. Ce circuit est programmable pour huit standards (systèmes) différents.

SECAM 1, SECAM 2, PAL CCIR, NTSC, NTSC 2, PAL.M et les standard couramment employés dans les jeux vidéo 624 et 524 lignes.

Le S A A 1043 est fabriqué en technologie C MOS, il comporte 28 pattes et doit être alimenté entre les broches 14 et 28 par une tension continue positive comprise entre 5.7 V et 7.5V

(On trouvera a la fig V1 le schéma de bloc du S A A 1043 et son brochage a l'annexe A.



(Fig V.1)

Le circuit intégré SAA 1043 délivre les signaux de sortie grâce à deux compteurs, un compteur horizontal, un compteur vertical et les circuits logiques d'addition/suppression de combinaison et génération de base de temps. Bien qu'il soit possible de faire fonctionner le circuit sur un nombre de lignes quelconque en agissant sur la logique d'addition/suppression grâce à l'autre sortie DL (broche 22), nous ne nous intéressons qu'aux standards les plus utilisés: PAL, SECAM. Le choix de fonctionnement sur un des huit standards proposés est fonction des niveaux appliqués sur les entrées X, Y et FD (Tab.1. Fig V.2).

L'entrée FD sélectionne le nombre de lignes 625 ou 525 pour les six premiers standards et 624 et 524 pour les jeux vidéo.

Le niveau appliqué à cette entrée détermine aussi le choix de la fréquence d'oscillation (T.2 Fig V.2).

Le mode de fonctionnement le plus courant est le 625 lignes l'entrée FD peut donc être appelée au zéro logique. Les deux entrées X et Y aux broches 5 et 6 autorisent le choix d'un standard parmi 4: SECAM, 1 SECAM 2, Pal ou jeux vidéo 624 lignes.

Standard	FD BROCHE 7	X BROCHE 5	Y BROCHE 6	Nombre de Lignes
SECAM 1	0	0	0	625
SECAM 2	0	0	1	625
624 Jeux Video-Micro	0	1	0	624
PAL/CCIR	0	1	1	625
NTSC.1	1	0	0	525
NTSC.2	1	0	1	525
524 Jeux Video-Micro	1	1	0	524
PAL.M	1	1	1	525

Tableau 1: programmation des entrées X, Y, FD

Standard	fréquence de l'oscillateur (MHZ)	F D Broche 7	fréquence trame (HZ)	fréquence Ligne (HZ)
PAL SECAM Jeux Vidéo 624	5.000	0	50	15625
NTSC - PAL M Jeux Vidéo 624	5.034 965	1	59.94	15734.26
PAL SECAM Jeux Vidéo 624	2.5	H2 Broche 24	50	15625
NTSC - PAL M Jeux Vidéo 524	2.501748	H1 Broche 23	59.94	15734.25

Tableau 2.
(fig V.2)

Le tableau 2 nous donne si l'entrée FD est a zéro, la fréquence barre 50 HZ, la fréquence ligne 15625 HZ et la fréquence de l'oscillateur qui devra être adoptée: 5 M H Z.

Le SAA 1043 contient un circuit oscillateur qui doit être complété par quelques éléments externes fixant la fréquence d'oscillation a 5 MHz le signal est injecté par les broches 11 et 10 c'est pourquoi il est nécessaire de placer une résistance de forte valeur entre ces deux broches (Fig V.3)

E.1 fonctionnement normal, oscillateur externe, les broches 3, 9, 15 et 18 sont au zero logique est une résistance décharge de 3.9 km est connectée entrée la sortie DL (broche 22) est le pole positif de l'alimentation (0-6V) fig V.3.

()ans notre réalisation on n'utilisera que quatres signaux particuliers qui suffiront ~~pour~~ pour generer les trois mires:

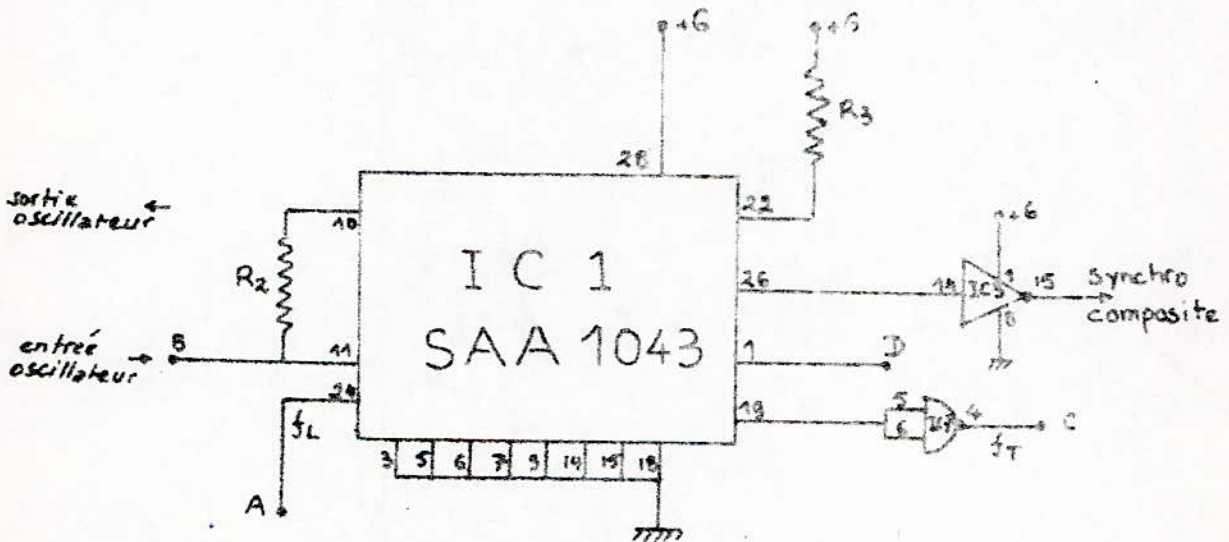
- le signal de synchronisation composite (broche 26)
- Le signal d'effacement chroma-chroma blanking (broche 1)
- un des deux signaux a la fréquence ligne: H₂ (BROCHE 24)
- un des deux signaux a la fréquence trame: V1 (broche 19)

(-)ux broches 24, 19, et 26 on ne dispose pas des signaux: ligne trame et synchro composite mais de leurs complémentaires.

d'ou nécessité de les inverser:

on utilise un circuit intégré IC₃ du type 4049 qui est un inverseur (Annexe C) Le signal issu de la broche 26 est injecté a la patte 14 IC₃ par conséquent, on dispose du signal synchro-composite à la patte 15.

On utilise un autre circuit intégré IC₇ (Annexe F) pour inverser le signal issu de la broche 19 (signal a la fréquence trame) ce circuit intégré est du type 4011, le signal injecté par les pattes 5 et 6 est on sort par la patte 4 (voir fig V.3).



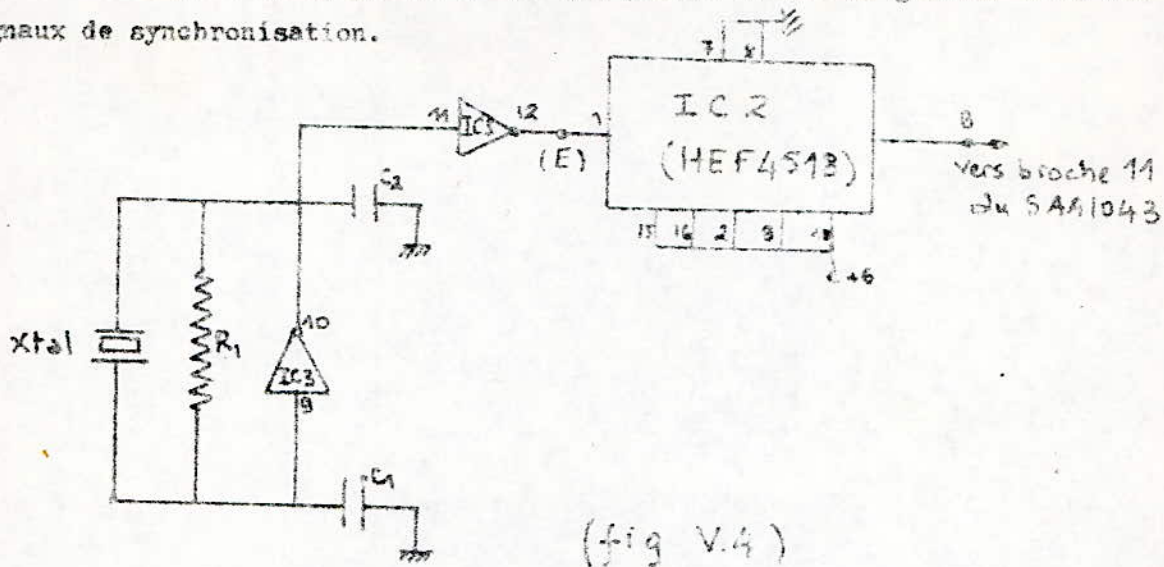
(fig V.3)

V.12. () SCILLATEUR. EXTERNE

L'oscillateur interne du SAA 1043 doit être complété par des éléments externes qui fixent la fréquence d'oscillation à 5 MHz.

On dispose d'un quartz fonctionnant a la fréquence de 10 MHz (fig V.4) (signal sinusoidal à $f = 10 \text{ MHz}$) par l'intermédiaire de la charge et la décharge de deux capacités (C1 et C2) a travers R1 et suivant le niveau logique ou 1 appliqué au circuit broches 9 et 11 du circuit intégré IC₃ DU type HEF 4049 (annexe C) on recupere à la broche 12 de ce dernier un signal carré a la fréquence du 10 MHz est comme la fréquence d'oscillation du SAA 1043 est fixée à 5 MHz.

On a recours au circuit intégré IC2 du type de HEF 4518 (Annexe B) qui fait la fonction de diviseur par 2 et on récupère à la broche 3 de ce dernier un signal d'horloge à la fréquence 5 MHz qui permet au SAA de générer tous les signaux de synchronisation.



V.1.3 GENERATEUR DE BARRES

En se référant au sous-chapitre IV.23 (fig IV.6) on déduit les périodes de B, R et V et par suite leurs fréquences qui sont respectivement de :

$$\left\{ \begin{aligned} f_{\text{Bleu}} &= \frac{1}{T_{\text{Bleu}}} = \frac{1}{12.8 \mu\text{s}} = 78125 \text{ Hz} \\ f_{\text{Rouge}} &= \frac{1}{T_{\text{Rouge}}} = \frac{1}{25.6 \mu\text{s}} = 39062.5 \text{ Hz} \\ f_{\text{Vert}} &= \frac{1}{T_{\text{Vert}}} = \frac{1}{51.2 \mu\text{s}} = 19531.25 \text{ Hz} \end{aligned} \right.$$

() On remarque des lors que les fréquences s'obtiennent par division successive par 2. Pour générer de tel signaux on envoie alors le signal du point E (issu de l'oscillateur) de fréquence 10 MHz sur un compteur et comme on le sait le nombre de barres devra s'inscrire dans la durée d'une ligne par conséquent le compteur devra être commandé par le signal du point A issu de la broche 24 du SAA 1043 (remis périodiquement à zéro par ce dernier). Pour ce faire on utilise comme compteur un circuit intégré (IC 4)

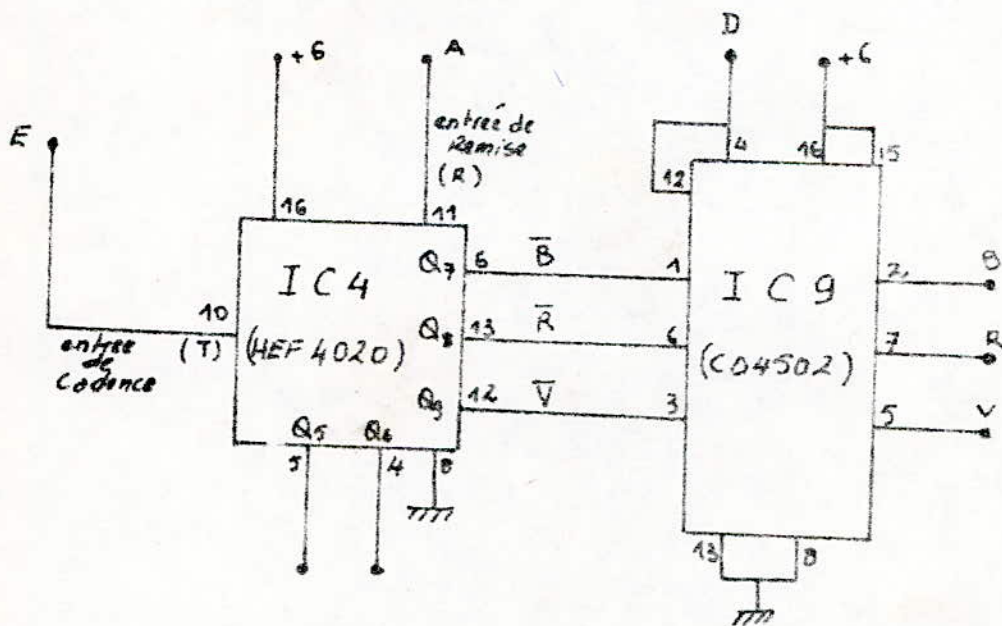
/_)u type HEF 4020 (voir brochage sur l'annexe) Le signal a 10 MHz est injecté par l'entrée de cadence T (broche 10) tandis que le signal TH a l'entrée de remise R (broche 11) (fig V.6).

(_)n recupere alors sur les broches Q7 Q8 et Q9 des signaux aux fréquences 78 125 HZ, 39062,5HZ et 19531,25HZ.

Ces signaux sont en phase avec le signal de synchronisation et peuvent être utilisés pour generer respectivement B,R et V.

A la sortie du HEF 4020 on ne dispose pas directement de B,R,V, mais de leurs complementaires, trois inverseurs sont alors necessaires pour obtenir une mire de barres a luminance décroissante de gauche à droite.

A cette fin on utilise un circuit intégré (IC9) LE CD 4502 (annexe G) dont les inverseurs sont combinés avec le signal d'effacement chroma (pt D) Issu de la broche 1 du SAA 1043, pour que les signaux RV Ben sorties ne soient présents que pendant le temps réglementaire on dispose alors sur les broches 2,7,5 respectivement de B,R, et V car les signaux B,R et V sont injectés sur 1,6, et 3 du 4502. (fig. V.5).



(fig V.5)

V.1.4. G E N E R A T E U R D E //) /) I N E D E C O N V E R G E N C E

// ne mire de convergence se compose de barres verticales et horizontales blanches sur fond noir. Cette mire est un interessante pour regler la convergence du tube, les defauts, si defauts il y a se manifestent le plus visiblement aux quatres coins de l'ecran.

En cas de mauvais réglage ou de dérèglage, les trois faisceaux rouge, vert et bleu ont tendance a prendre des directions différentes.

// e réglage est donc effectué à l'oeil de manière à obtenir des lignes parfaitement blanches sur tout leur trajet.

La mire étant du tube noir et blanc, les signaux R-V-B seront soit tous a zero, limunance 0 donc noir, soit tous au niveau 1 donc luminance 100%.

(-) our generer une telle mire la solution consiste a scinderle problème en deux parties.

- générateurs des barres verticales
- générateurs des barres horizontales.

V.1.4.I / ES B A R R E S (//) /) I N E D E C O N V E R G E N C E

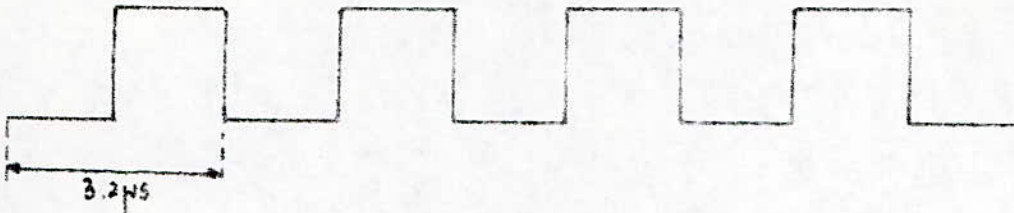
Supposons que l'on venille generer barres verticales.

Ceci revient a placer sur chaque ligne de chaque trame " n" blancs regulièrement espacés. A partir du générateur de barres le problème est facilement résolu.

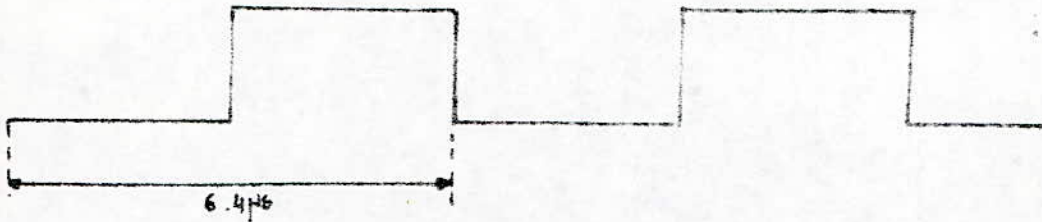
(-)n dispose d'un compteur (HEF 4020) (annexe D) remis périodiquement a zéro par les impulsions lignes.

(-)n exploite les sorties Q 5 et Q6 (broches 5 et 4) de ce compteur qui delivre deux signaux rectangulaires (voir fig V6) aux périodes respectives de 3,2 prs et 6,4 prs ce qui correspond a 16 et 8 barres verticales vue la durée utile d'une ligne.

Sortie Q5 (16 barres)



Sortie Q6 (8 Barres)

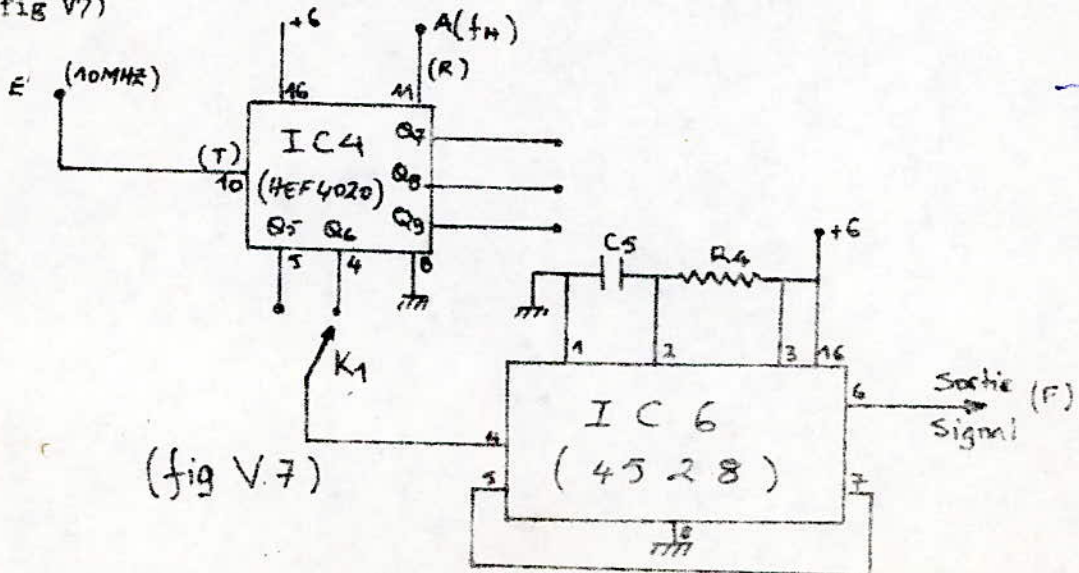


(fig V.6)

() n prévoit un inverseur (K1) qui permet la selection du nombre de de verticales voulu (fig V9)

finalement la largeur de chacun de ces deux signaux doit être maintenu constante (fixée) pour cela on a recours a l'utilisation d'un circuit intégré (monostable) du type 4528 (voir brochage sur annexe E)

La durée de ces impulsions est fixée par la résistance R4 et C5 BRONCHES entre les broches 1,2,3 du 4528 et on dispose de notre signal a la broche 6. (fig V7)



(fig V.7)

V.1.4.2. / ES BARRES / - / ORIZONTALES :

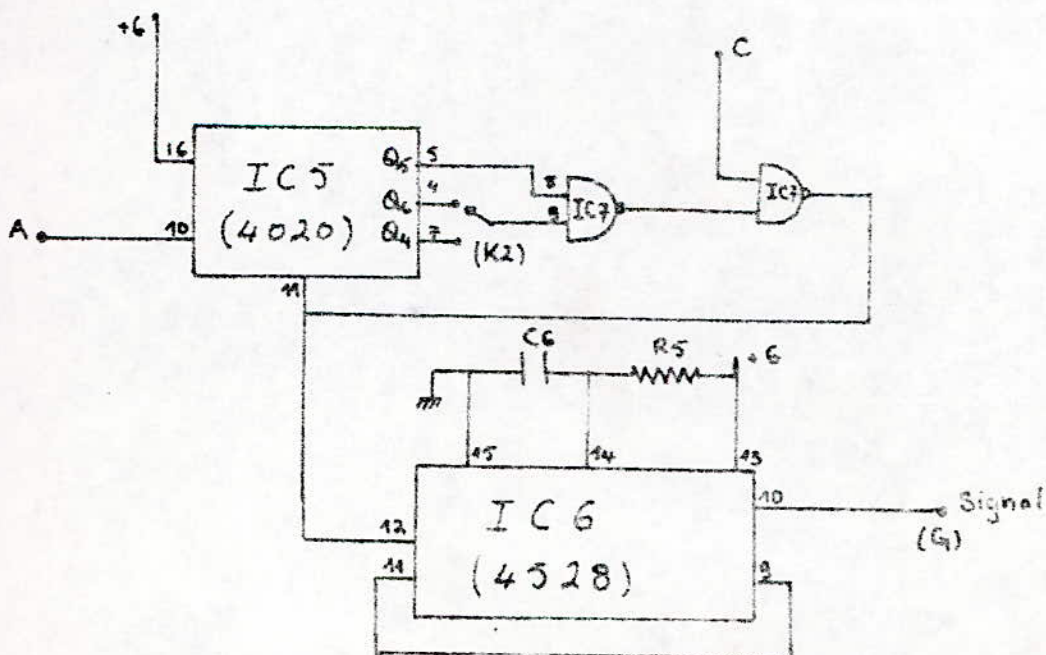
Pour la generation des barres horizontales le problème est similaire au premier.

La seule différence réside dans le fait que le nombre de ces barres horizontales devra s'inscrire dans la durée utiles d'une trame et comme précédemment le nombre de lignes horizontales est fonction du temps separant deux remises a zero. Car on procede de la meme manière, on disposera d'un même compteur que le précédent (IC₅ du type 4020) recevant a l'entrée de cadence (broche 10) le signal issu de la broche 24 du SAA 1043 et par l'entrée de remise (broche 11) le signal a la fréquence trame.

On selection al 'aide d'un inverseur (K2) les sorties Q₆ et Q₄ du compteur.

Le compteur est périodiquement remis a zero a chaque impulsion trame et toutes les X lignes, par conséquent le signal a la fréquence trame devra être combiné a l'un des deux signaux selectionné (Q₆ ou Q₄) ce qui donne respectivement 96 lignes ou 48 ligne par conséquent le nombre de barres est: 6 et 12 horizontales.

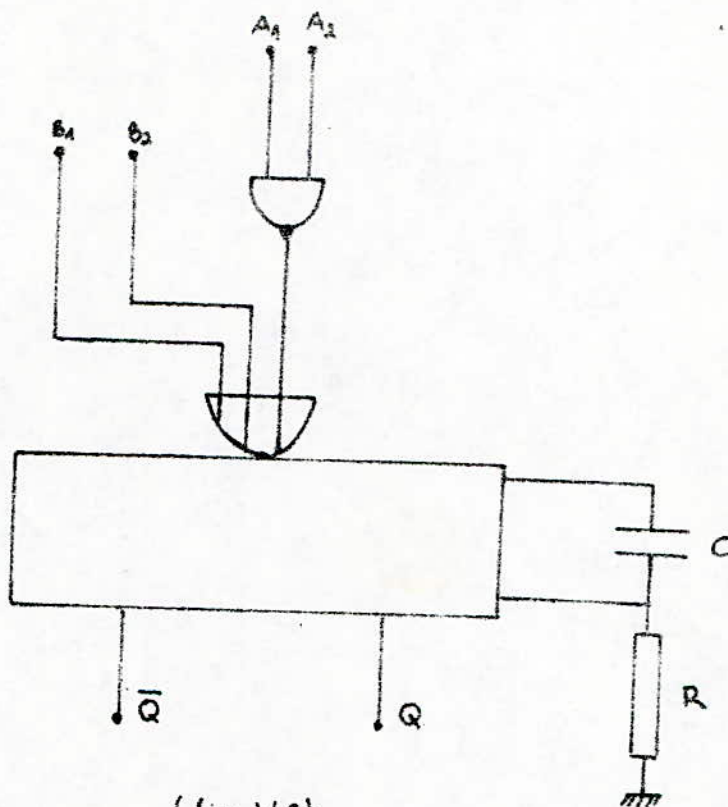
Finalement la largeur du signal resultant devra être fixer et on a recours au double monostable IC 6 (4528) la durée de l'impulsion est fixée par R₅ et C₆ (fig V.8)



(fig V.8)

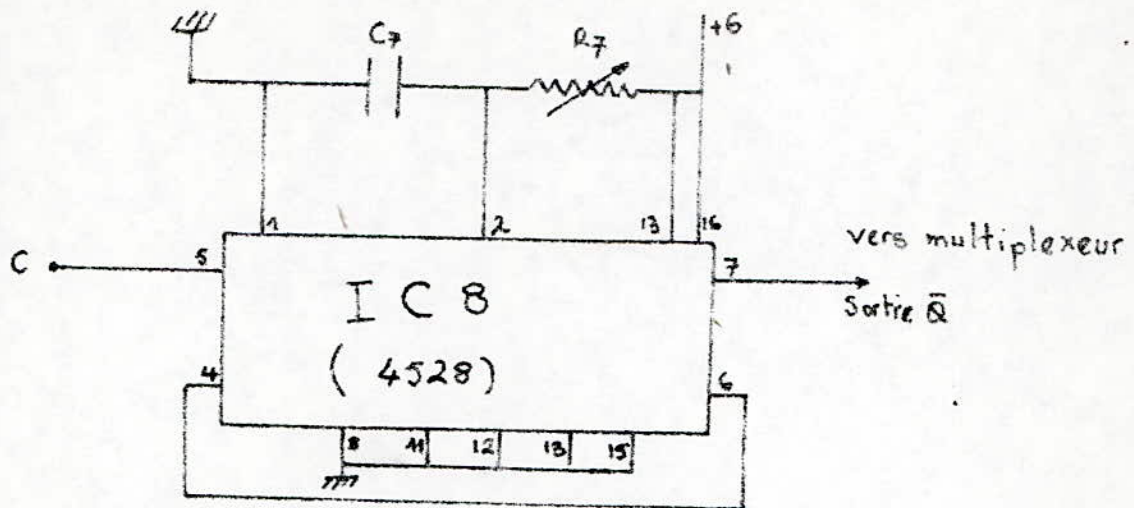
V. 1.5. /)/)ONOSTABLE

/'usage de ce monostabèe est important pour la gènèration de la mire mixte. On utilise pour cela un monostable du type 4528 (IC8) recevant par l'entrèe de cadence le signal issu de la broche 19 du SAA 1043. l'analyse du schéma de brochage de IC8 (Annexe E) conduit a la configuration suivante (fig V.9)



(fig V.9)

/'a transition de H a L ($\underline{\quad}$) sur A ou ($\underline{\quad}$) sur B gènere une impulsion positive sur Q et une impulsion négative sur Q la durèe de cette impulsion sera dètèrminèe par C et R d'une manièere externe. Pour notre montage on injecte le signal a la frèquenze trame par la broche 5 et on recupere sur la broche 7 (Q) une impulsion négative dont la durèe est commandèe par une rèsistance variable R7 et la capacite C7 (fig V.10)



(fig V.10)

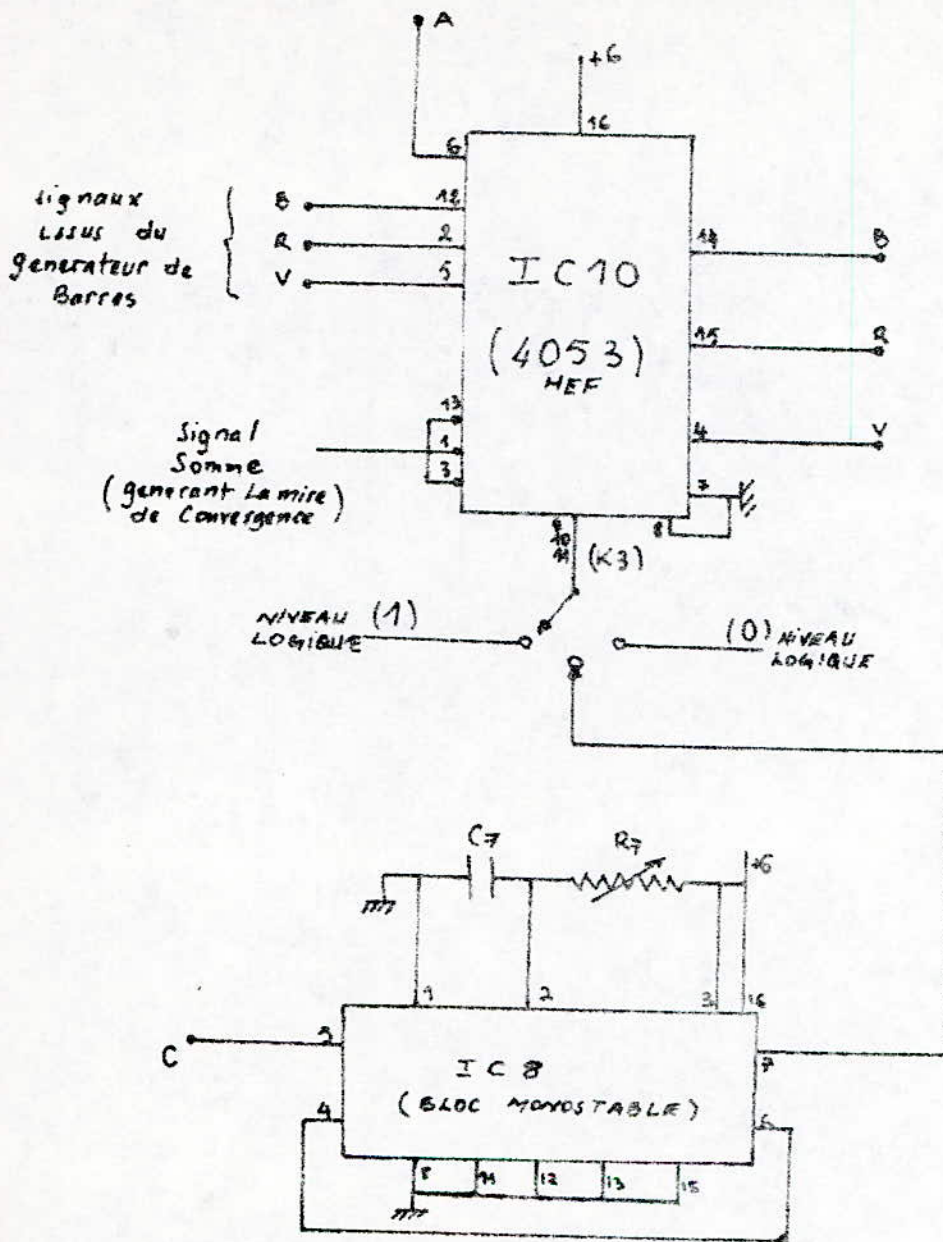
V.I.6. 1/1) MULTIPLEXEUR

Les signaux issus des points F et G (fig V-9 et V.10) sont mélangés (somme par diodes D₁ ET D₂) et on obtient ainsi le signal qui va générer la mire de convergence.

Les signaux correspondants à une mire de barres ou à une mire de convergence sont à présent envoyés sur un trimultiplexeur du type REF 4053 (IC 10) (annexe H). Les signaux R, V, B sont câblés aux entrées 12, 2 et 5 tandis que le signal mélange aux entrées 13, 1 et 3.

Suivant le niveau appliqué aux entrées 9, 10, et 11, IC10 sélectionne l'une des mires.

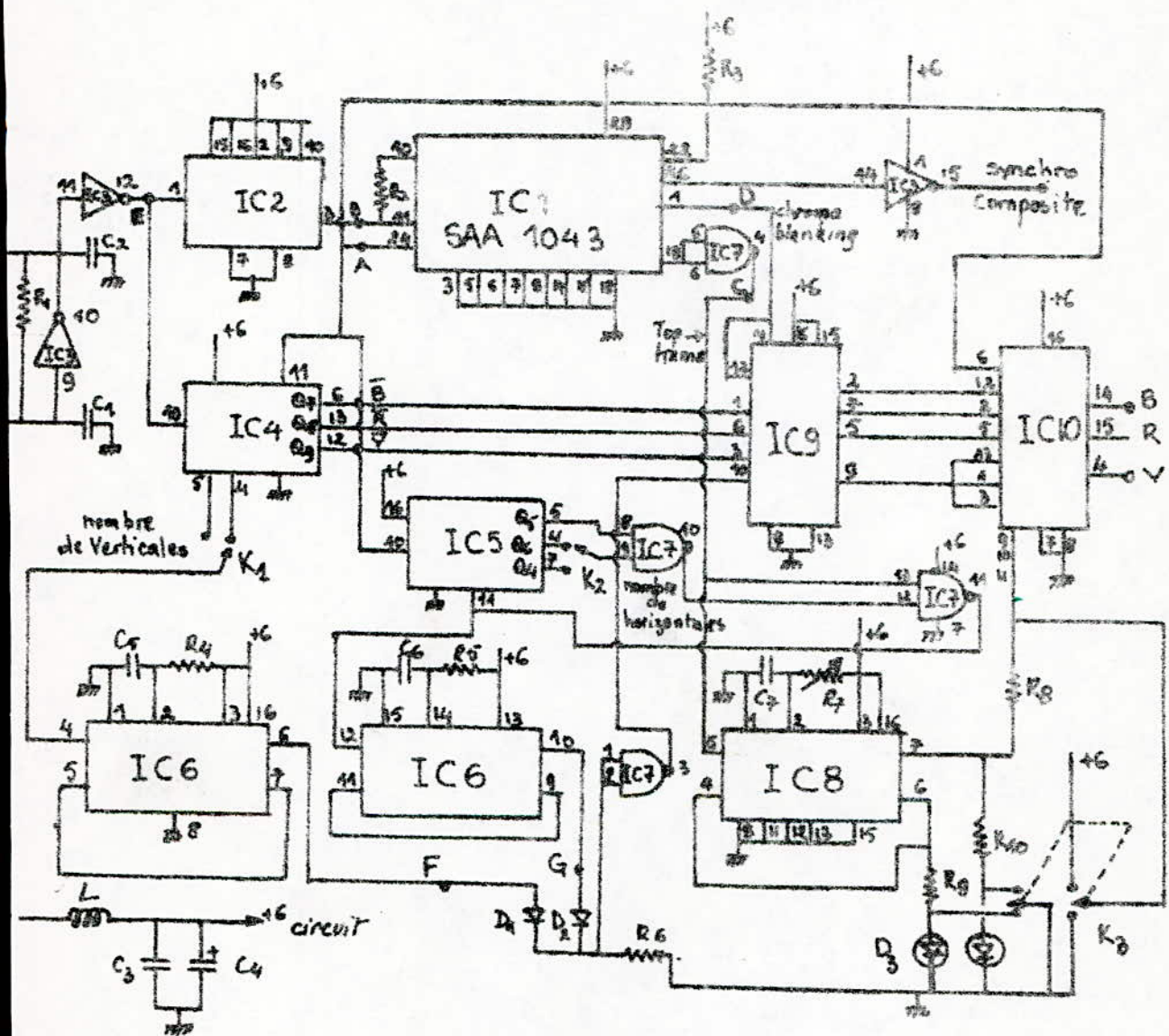
On utilise pour ce fait un inverseur à trois positions (fig V.II) si le niveau appliqué est à zéro on sélectionne la mire de barres, s'il est à 1 logique on a la mire de convergence. Enfin s'il est en position médiane, (IC10) reçoit le signal issu du monostable et par conséquent il sélectionne la mire mixte, mais il faudrait que la durée de cette impulsion négative ne dépasse pas 20ms (durée d'une trame) ceci est facilement réalisable à l'aide de la résistance variable R7 et de la capacité C7 (fig V.II).



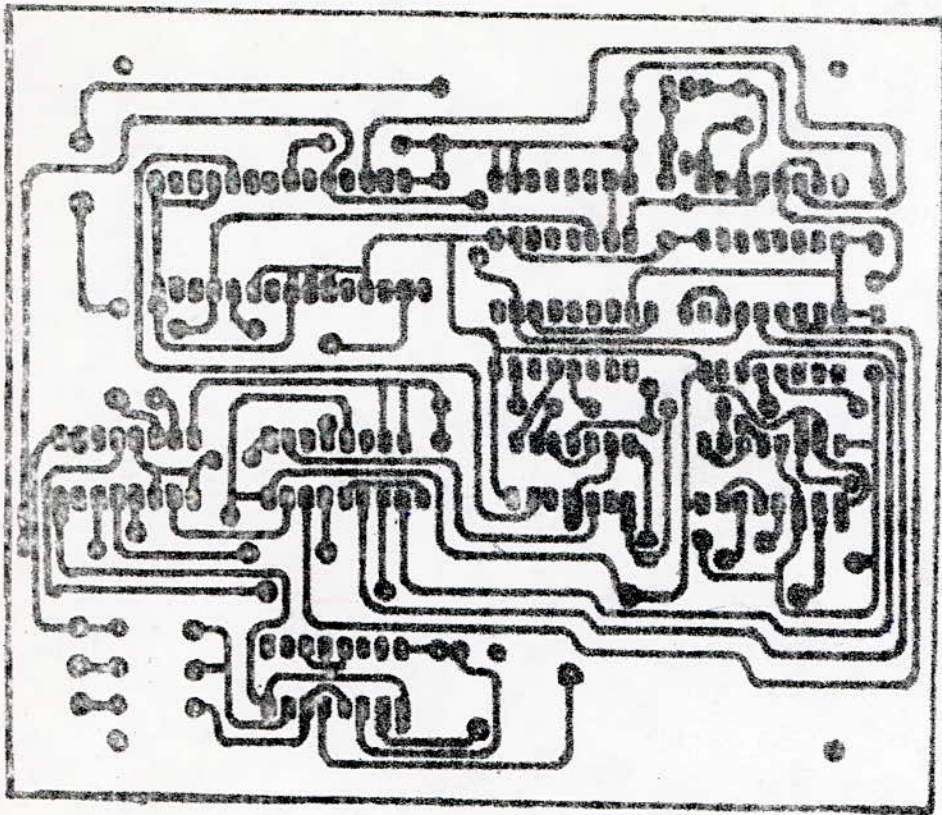
(fig V.11)

V.1.7. SCHEMA ELECTRIQUE GENERAL

/ -)yant analusé les différents étages de notre montage on peut donner le schéma électrique général a la (fig V.12.a) ainsi que le circuit imprimé correspondant.-(fig V.12.b)



(fig V.42.2)



(fig V.12.b)

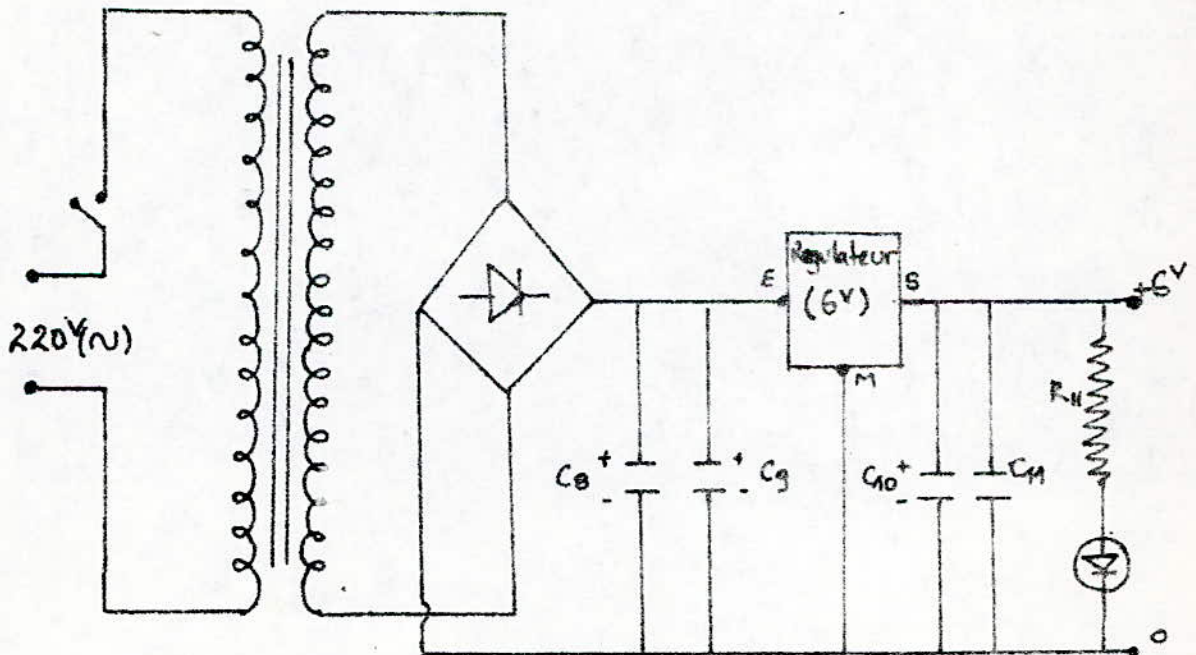
V.I.8 Circuit d'alimentation:

Le SAA 1043 doit être alimenté par les broches 14 et 28 par une tension continue comprise entre 5,7 V et 7,5 V. Dans ces conditions il ne consomme pas plus de 10. N.A.

De plus le choix des circuits intégrés a été porté sur ceux capables de fonctionner sous cette tension. Pour cela on utilise une alimentation très simple délivrant (0-6 V)

Le transformateur nous permet d'avoir une tension sinusoïdale de 30 V crête à crête. Le redressement est confié à un pont intégré à la sortie duquel la tension devra être filtrée d'où l'utilisation des capacités C₈ et C₉. Après filtration on doit réguler la tension, on utilise à cette fin un régulateur (6 V).

On prévoit finalement une LED protégée par la résistance R₁₁ (Fig V.13) On trouvera le circuit imprimé (Fig V.II)



(Fig V.13)

V.1.9 CIRCUIT D'ADAPTATION:

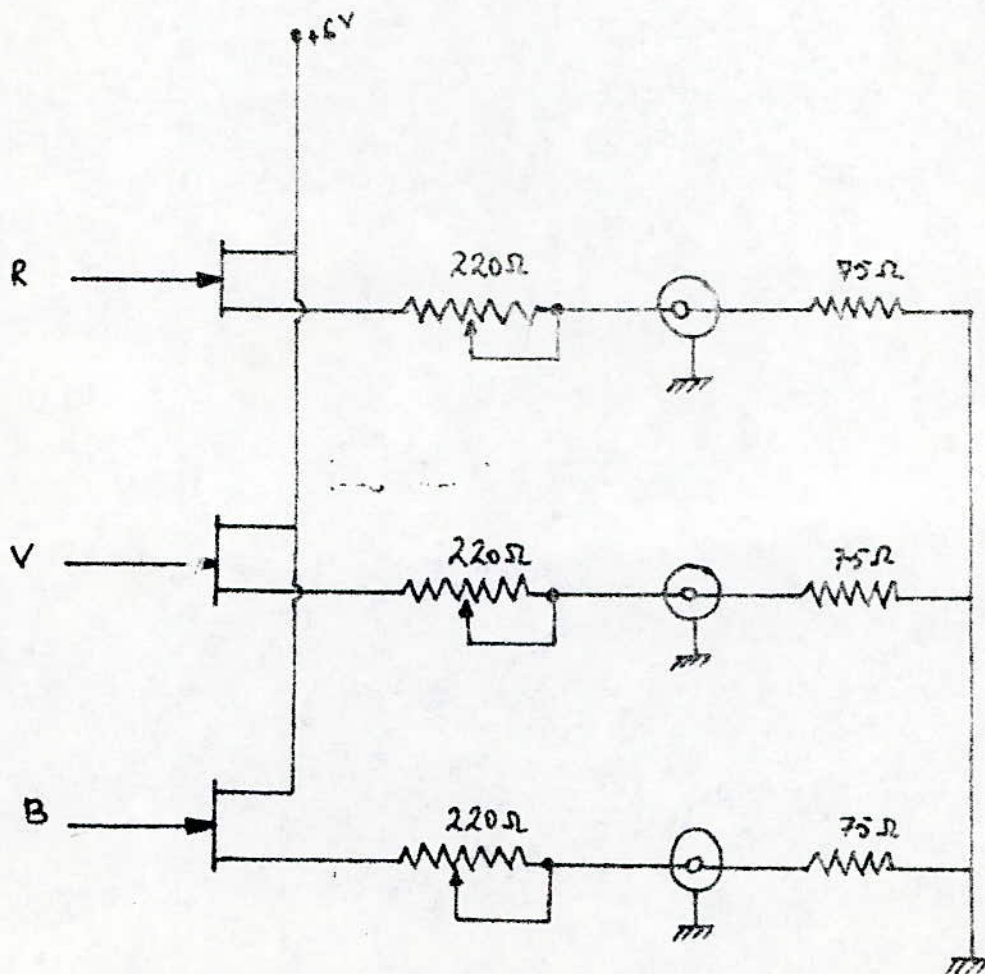
L'appareil est destiné à être utilisé sur un récepteur de télévision. Ce dernier présentant une résistance d'entrée de 75Ω par conséquent il faudra prévoir un circuit d'adaptation simple qui pourra être soudé sur les fiches de sorties. Nos signaux doivent être prélevés sous des résistances de sortie 75Ω .

On utilise pour cela des transistors à effet de champs car ces derniers présentent une faible résistance de sortie et une grande impédance d'entrée.

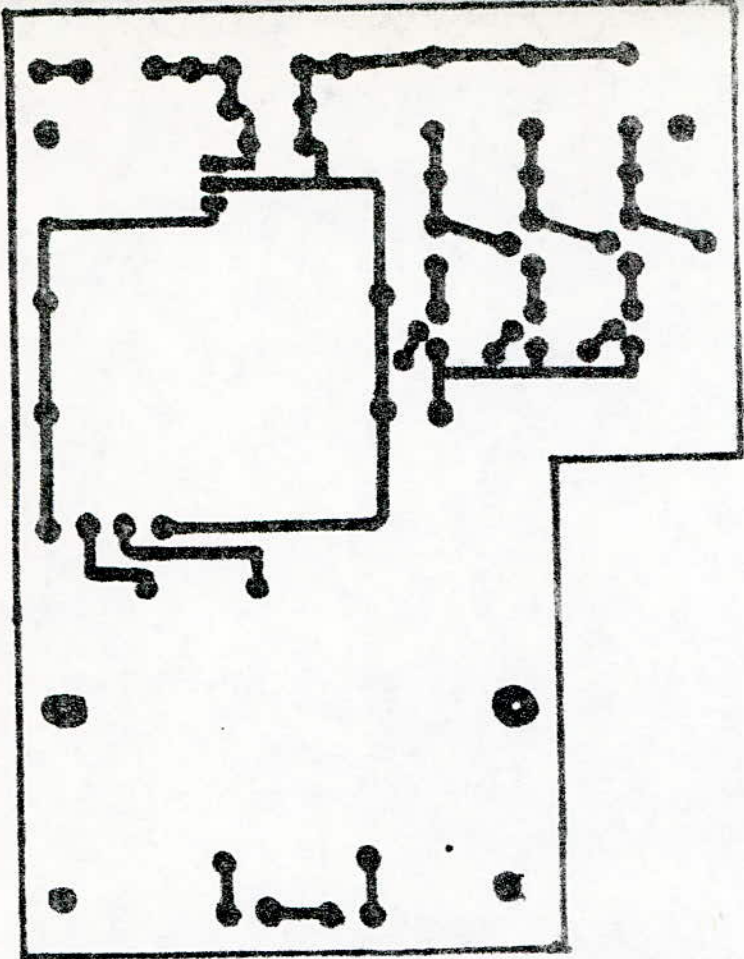
Les signaux R.V.B sont injectés par les grilles et les drains sont communs et reliés à $6 V$.

On prévoit des résistances variables de 220Ω qui permettent le réglage de l'amplitude c'est à dire la saturation pour la couleur.

On trouvera en figure V.14) les schémas électrique simple et en (fig V.15) le tracé du circuit imprimé ainsi que celui de l'alimentation.



(fig V.14)



(fig V.45)

Nomenclature des composants utilisés

circuits Intégrés.

IC1: SAA 1043
IC2: HEF 4518
IC3: HEF 4049
IC4: HEF 4020
IC5: 4020
IC6: 4528
IC7: 4011
IC8: 4528
IC9: 4502
IC10: 4053

Resistances

R₁: 4,7 M Ω
R₂: 10 M Ω
R₃: 3 K Ω
R₄: 330 Ω
R₅: 33 k Ω
R₆: 10 K Ω
R₇: 220 k Ω ajustable
R₈: 3.3 k Ω
R₉: 220 Ω
R₁₀: 390 K Ω
R₁₁: 1 K Ω

DIODES:

D₁: 1N4148
D₂: 1N4148
D₄: LED ROUGE ϕ 5
D₃: LED BICOLORE ϕ 5.

Self: L: 220 μ H

Condensateurs:

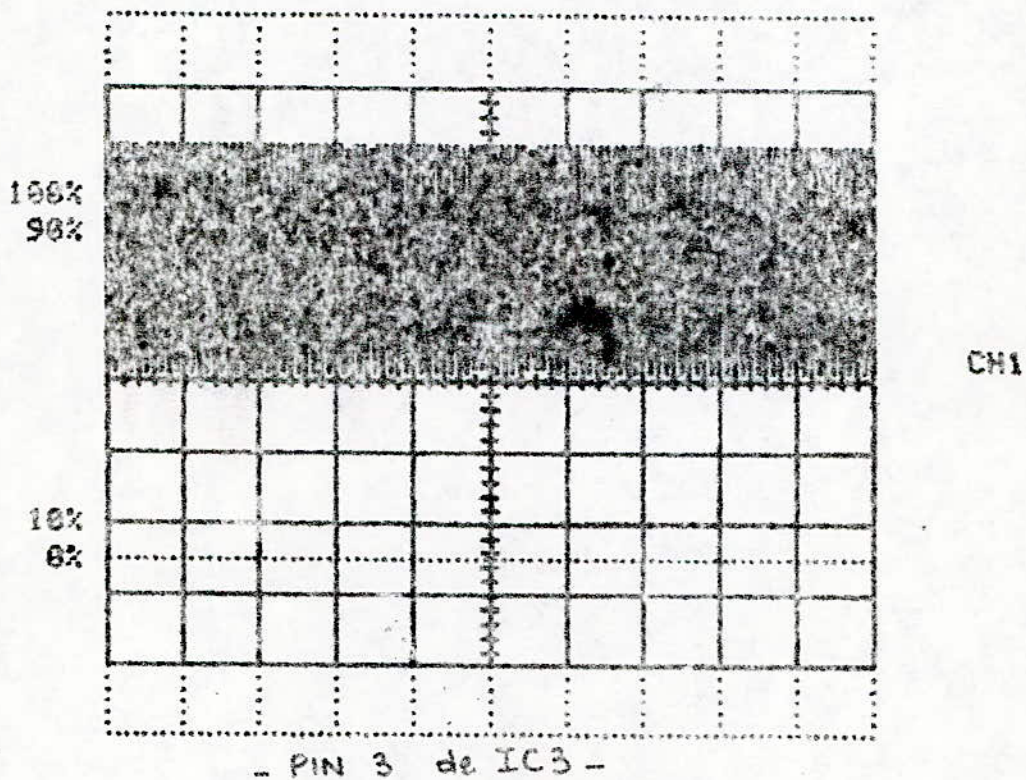
C₁: 15 pF
C₂: 15 pF
C₃: 0.1 μ F
C₄: 47 nF/10V
C₅: 22 pF
C₆: 4.7 μ F
C₇: 0.1 μ F
C₈: 100 nF/25V
C₉: 100 μ F/25V
C₁₀: 47 nF/10V
C₁₁: 0.1 μ F.

V.2. RESULTATS OBTENUS

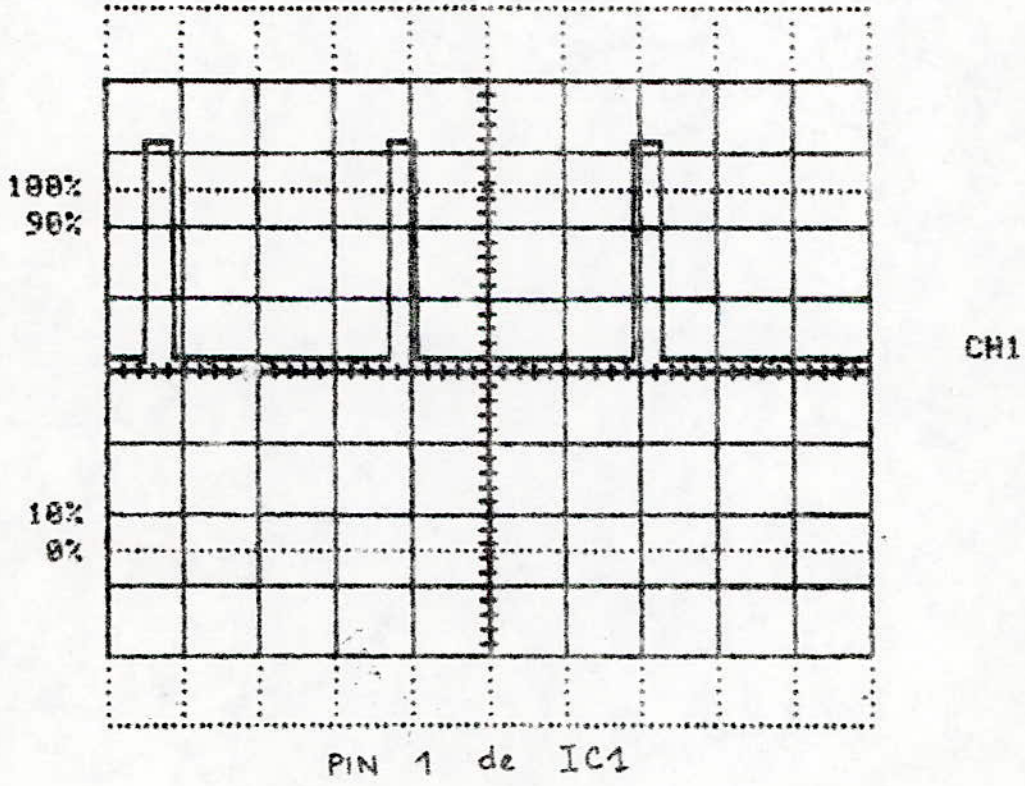
on donne dans ce qui suit les différents signaux importants obtenus sur TEKTRONIX
On trouvera les principaux oscillogrammes pour la génération des trois mires.

COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 2 US
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER PT.: 0.625 NS
MAX: 16.64 V
MIN: 10.4 V

CH1

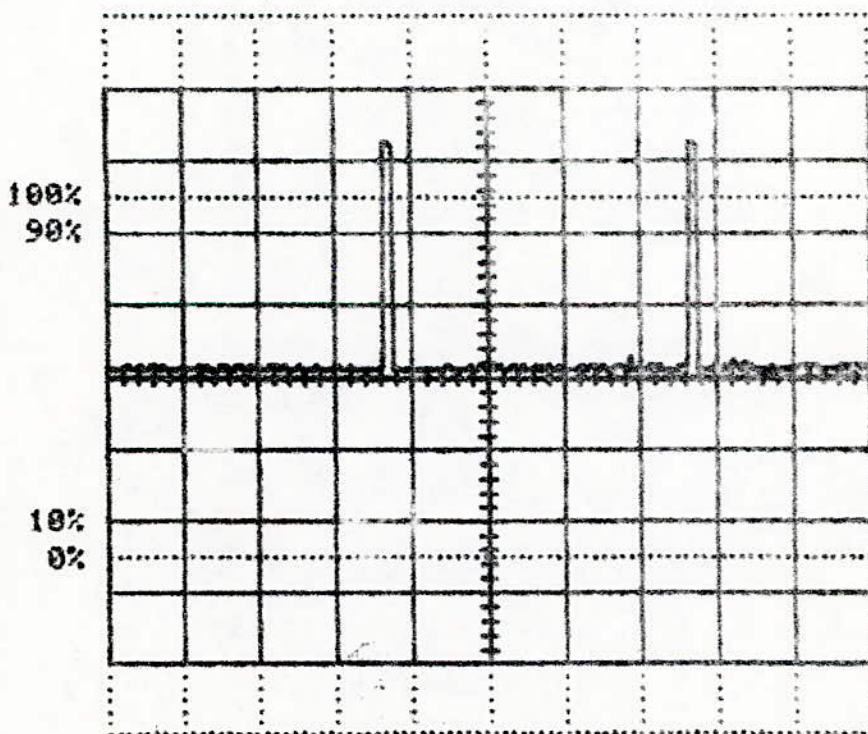


COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 20 US
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER PT.: 6.250 NS
MAX: 16.48 V
MIN:



COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 5 NS
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER PT.: 1.563 US
MAX: 16.64 V
MIN: 10.32 V

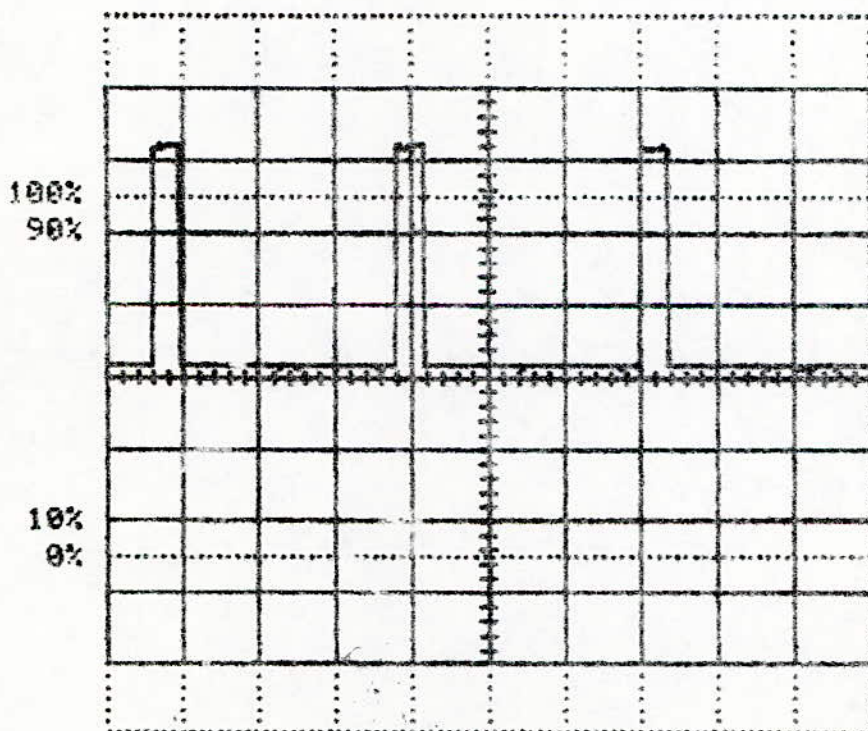
CHI



PIN. 19 de IC1

COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 20 US
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER PT.: 6.250 NS
MAX: 16.56 V
MIN: 10.4 V

CH1

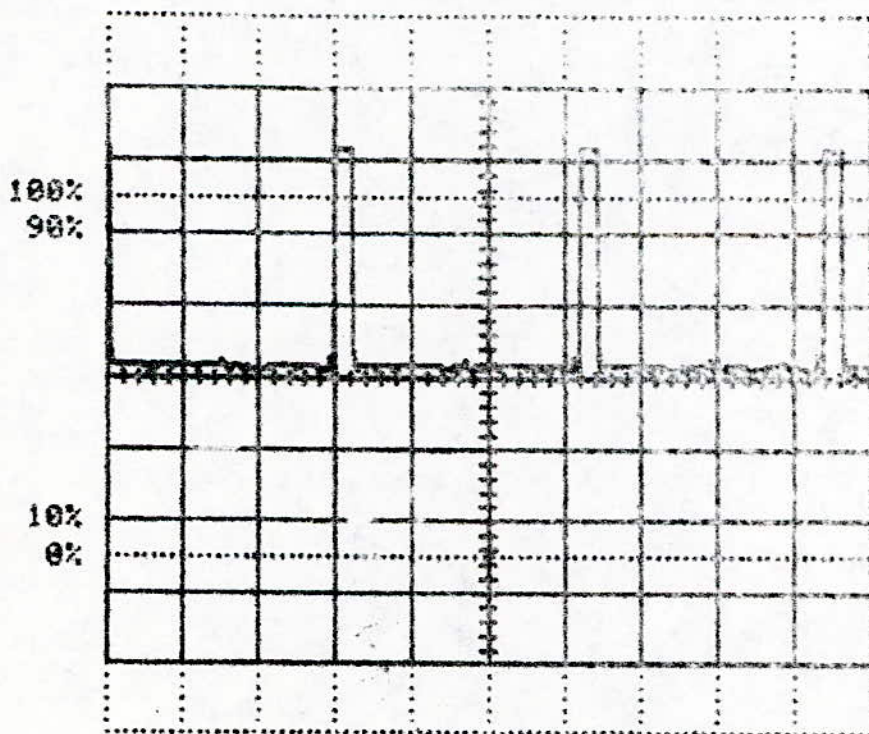


CH1

- PIN 24 de IC1 -

COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 20 US
VOLTS/DIV: 2 U
TRIGGER PT.: 6.250 NS
MAX: 16.48 U
MIN: 10.32 U

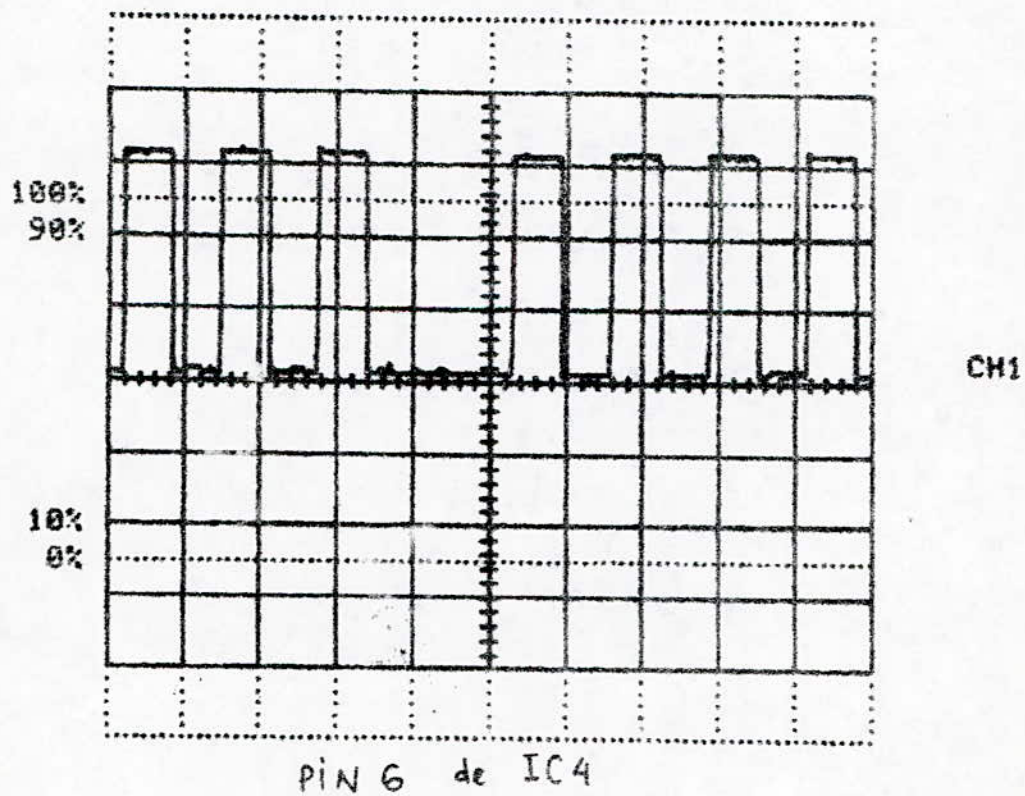
CH1



PIN 26 de IC1

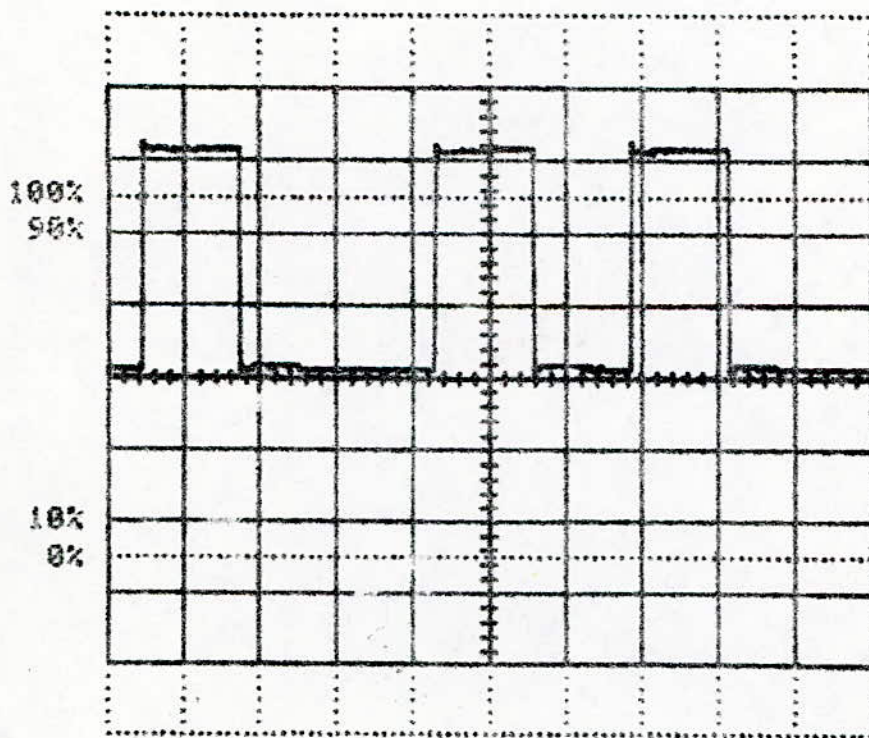
COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 10 US
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER FT.: 3.125 NS
MAX: 16.56 V
MIN: 10.32 V

CH1



COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 10 US
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER PT.: 3.125 NS
MAX: 16.64 V
MIN: 10.32 V

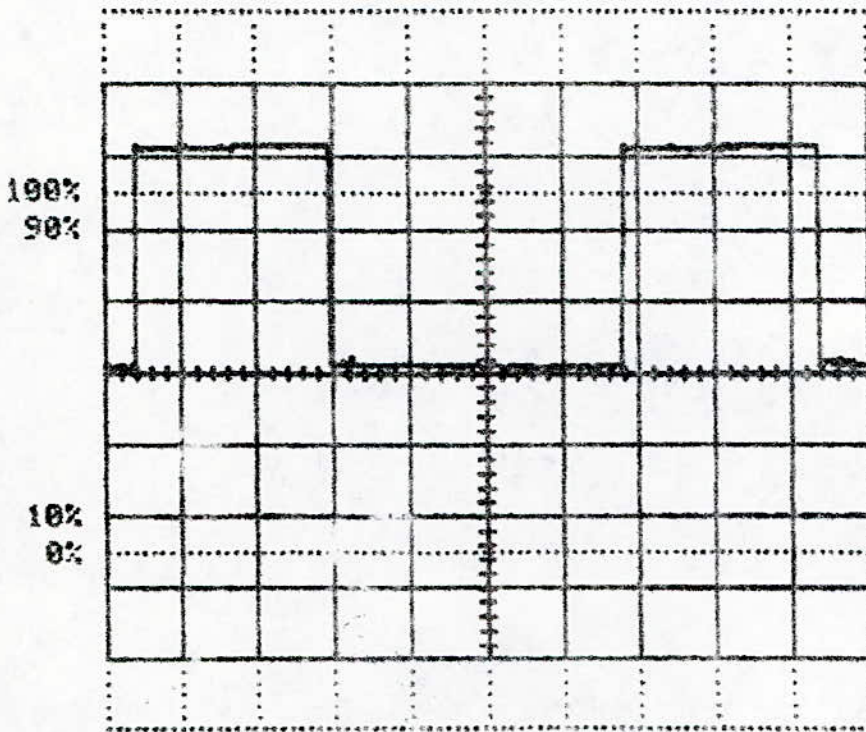
CH1



PIN 13 de IC4

COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 10 US
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER PT.: 3.125 NS
MAX: 16.48 V
MIN: 10.24 V

CH1

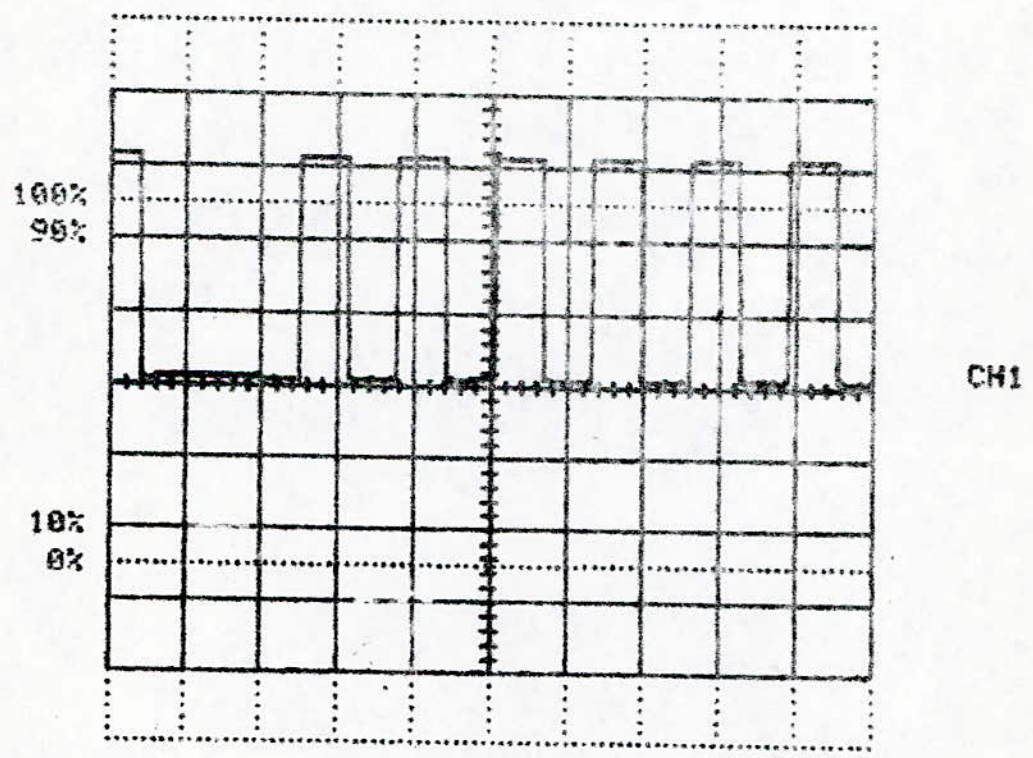


CH1

PIN 12 de IC4

COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 5 US
VOLTS/DIV: 2 U
TRIGGER PT.: 1.563 NS
MAX: 16.48 U
MIN: 10.24 U

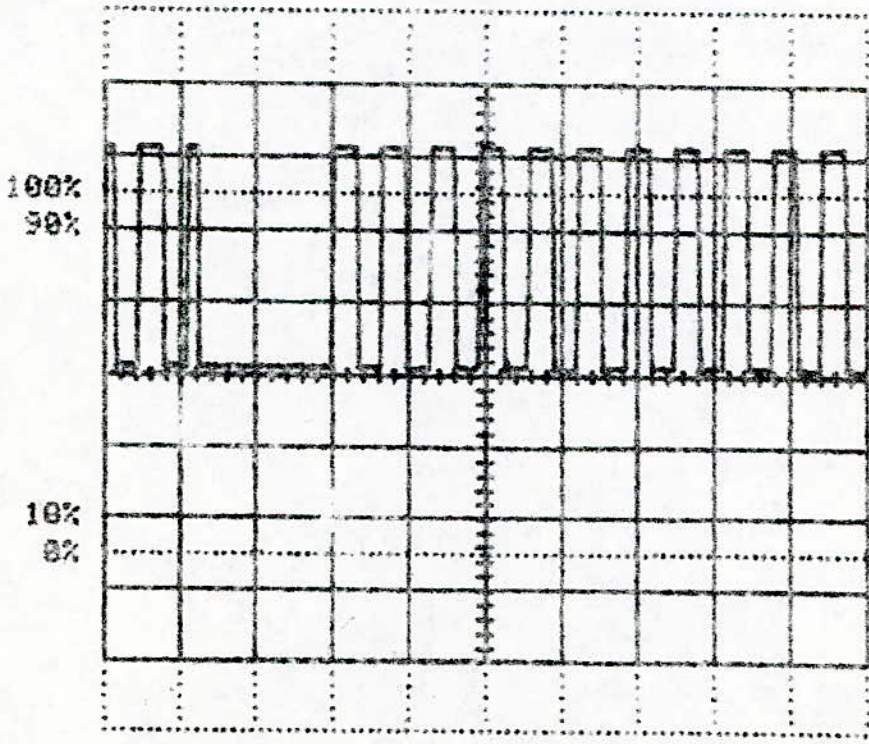
CH1



PIN 4 de IC4

COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 5 US
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER PT.: 1.563 NS
MAX: 16.48 V
MIN: 19.16 V

CH1

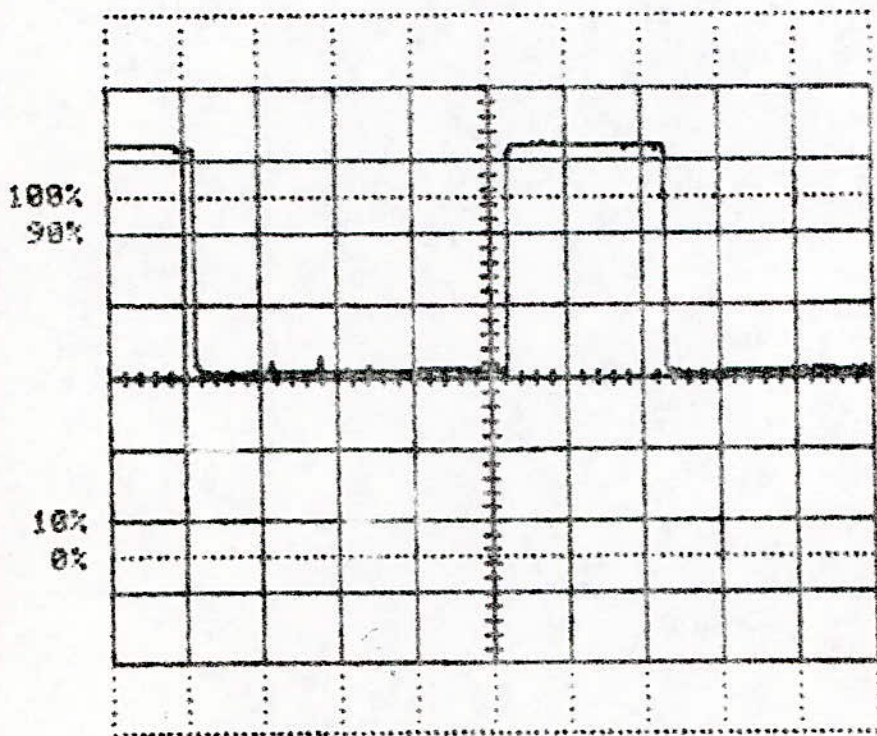


CH1

PIN 5 de IC4

COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 500 US
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER PT.: 0.156 US
MAX: 16.64 V
MIN: 18.09 V

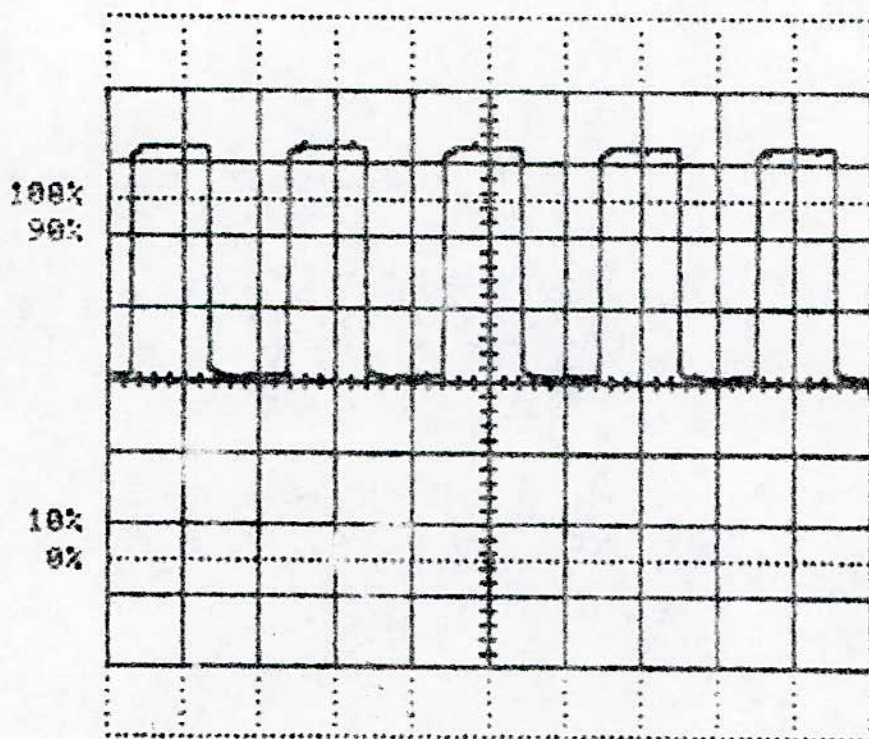
CH1



PIN 4 de IC5

COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 500 US
VOLTS/DIV: 2 V
TRIGGER PT.: 0.156 US
MAX: 16.72 V
MIN: 10.98 V

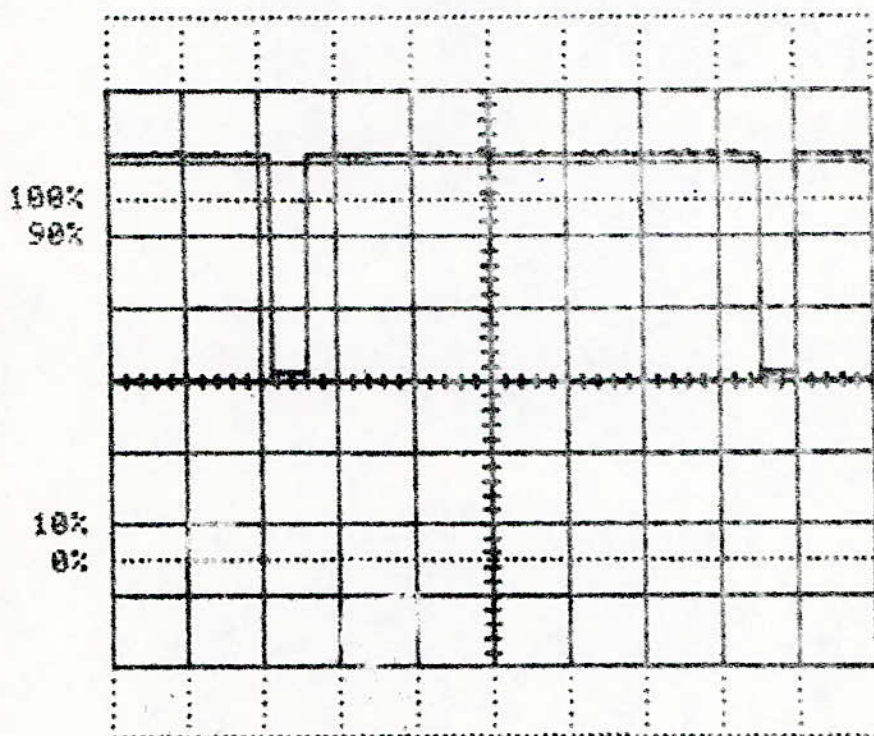
CH1



PIN 7 de IC5

COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 10 US
VOLTS/DIV: 2 U
TRIGGER PT.: 3.125 MS
MAX: 16.48 U
MIN: 18.08 U

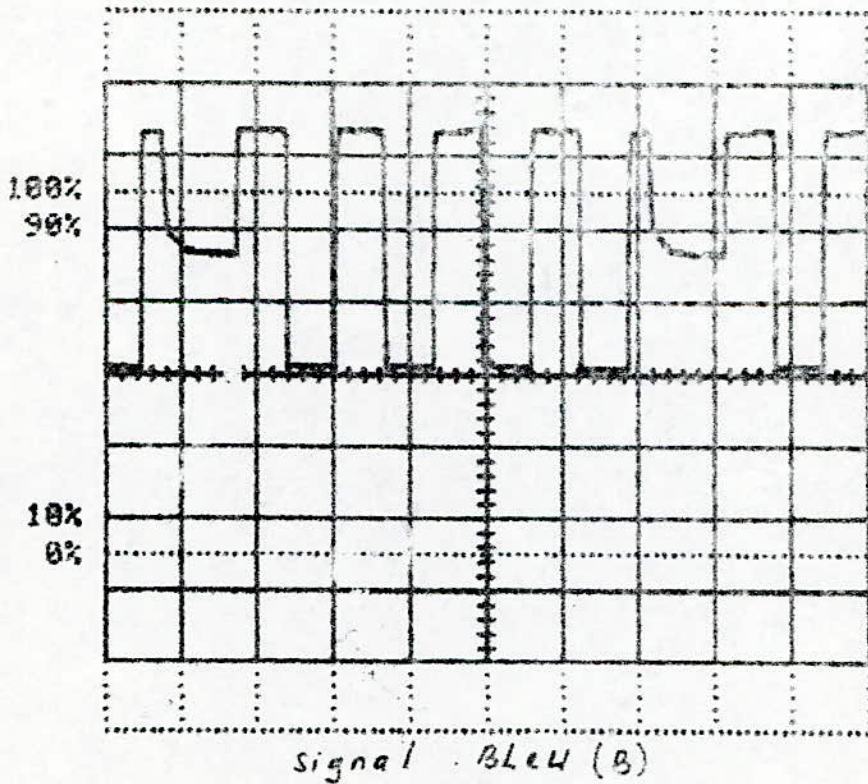
CH1



PIN 15 de IC3

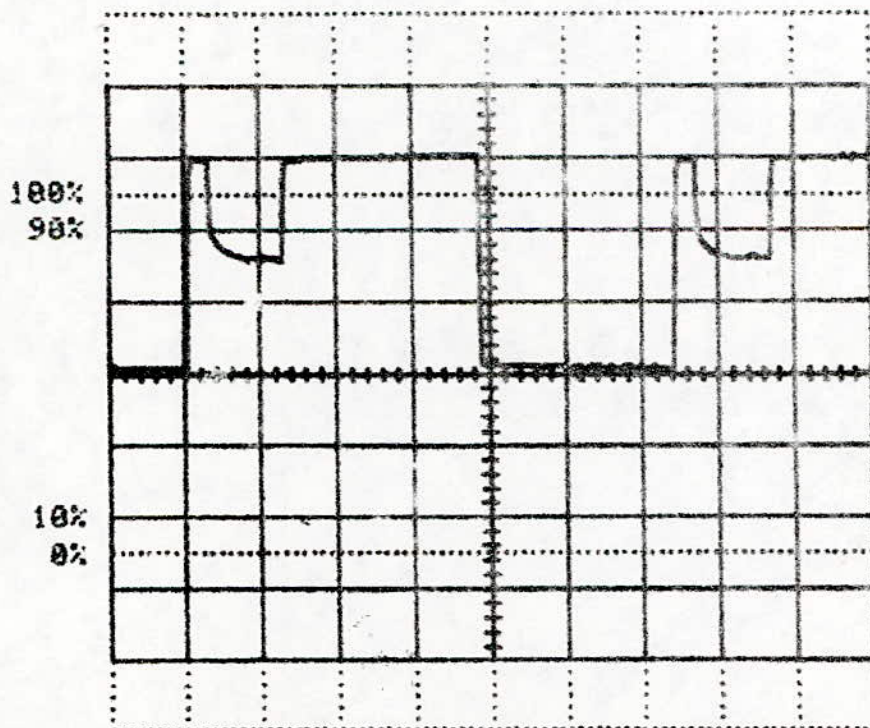
COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 10 US
VOLTS/DIV: 1 V
TRIGGER PT.: 3.125 NS
MAX: 9.44 V
MIN: 5.12 V

CH1



COUPLAGE: DC
TIME/DIV: 10 US
VOLTS/DIV: 1 V
TRIGGER PT.: 3.125 NS
MAX: 8.16 V
MIN: 5 V

CH1



Signal Vert (V)

CONCLUSION:

L'appareil dont nous avons fait l'étude peut générer trois types de mires différentes:

- Mire de barres
- Mire de convergence
- Mire mixte

Par la disponibilité de l'inverseur à trois positions on peut sélectionner la mire qu'on veut au moment qu'on veut et ce suivant les besoins.

Ce générateur par le biais de la mire de barres nous permet de tester ,l'étage d'amplification vidéo ,ainsi que la pureté à ceci d'une part ,d'autre part l'utilisation de la mire de convergence facilité la détection des défauts du tube ainsi que la linéarité.

On peut noter que l'on aurait pu se contenter seulement d'une mire de barres ce qui nous aurait permis d'utiliser seulement quatre circuits intégrés(IC1, IC2, IC3, IC4)

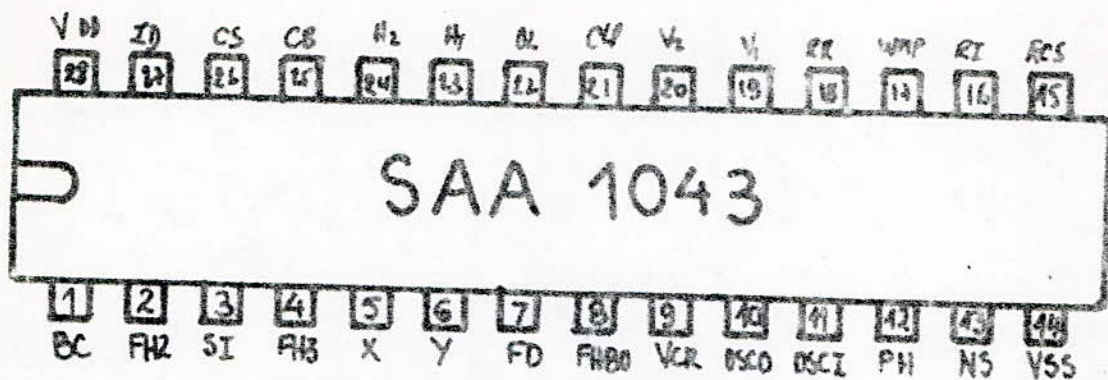
IC1 (SAA 1043) est un circuit très performant pouvant être utilisé dans plusieurs applications vidéo. Mais dans notre cas il était défectueux(les signaux de synchronisation trame et composite étant mauvais)

Son indisponibilité nous a pas permis de le changer.

L'association de ce générateur avec un modulateur U.H.F aurait donner une meilleure performance car il permettra de tester la totalité des étages du téléviseur à couleur.

ANNEXE A

Brochage du SAA 1043

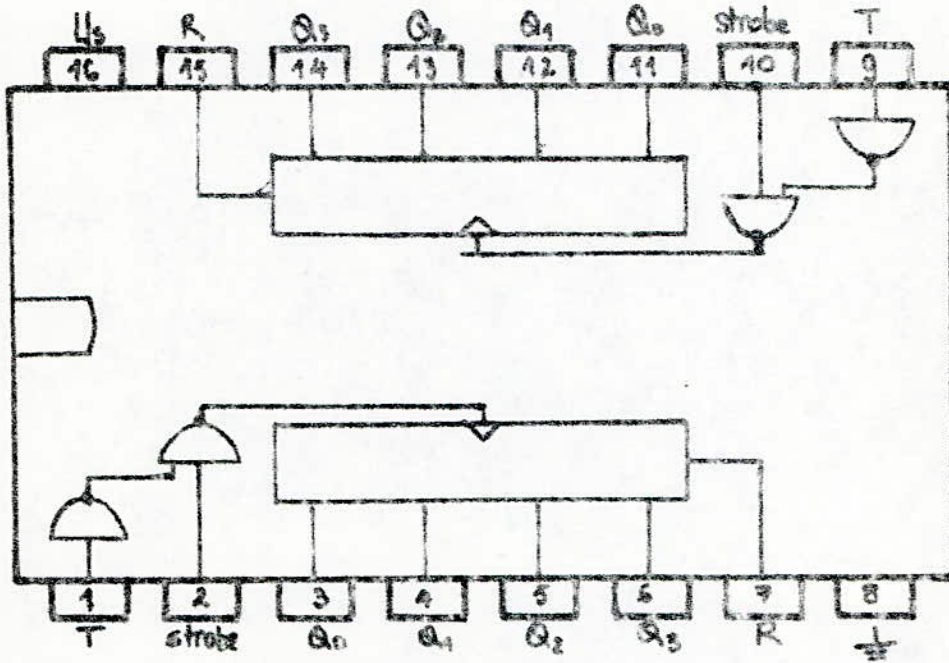


1. BC Sortie Porte Salve / effacement chroma
2. FHZ Sortie d'identification PAL
3. SI Entrée Commande d'identification (SECAM, PAL, PALM)
4. FH3 400 HZ (PAL) 360 HZ (NTSC PALM) FH3 (SECAM)
5. X
6. Y
7. FD
8. FHD Sortie $80 \times FH$ (4.25 MHz)
9. VCR Entrée de commutation VCR
10. OSCO Sortie Oscillateur
11. OSCI Entrée Oscillateur
12. PH Sortie du détecteur de phase.
13. NS Sortie du détecteur de non-synchro
14. VSS Alimentation négative (masse)
15. ACS Entrée de Synchro-Composite externe
16. RI Sortie d'identification frame
17. WMP Sortie d'impulsion de mesure de blanc
18. RR Entrée RAR frame
19. V1
20. V2
21. CLP Sortie d'impulsion du Clamp
22. OL Entrée / Sortie 2 FH
23. H1
24. H2
25. CB Sortie d'effacement de composite
26. CS Sortie de Synchro-Composite
27. ID Sortie d'identification SECAM
28. VDD Alimentation positive

ANNEXE B

Brochage du 4518 (IC2)

fonction: double Compteur BCD

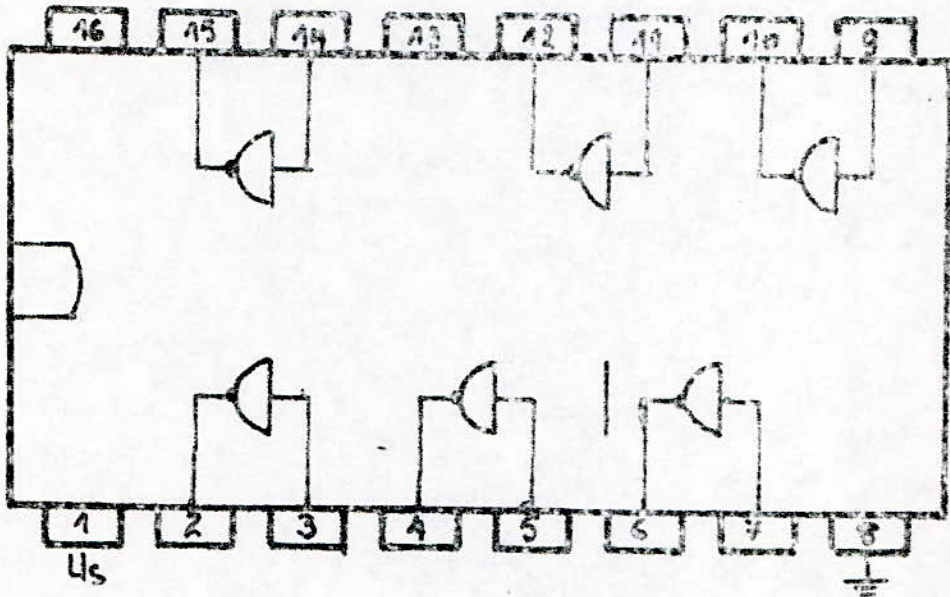


T	R	strobe	fonction
X	H	X	Q ₀ ...Q ₃ = X
X	L	L	-
L	L	X	-
L	L	L	-
H	L	L	-
L	L	L	Count
L	L	H	Count

ANNEXE C

Brochage de la 4049 (IC3)

fonction : Inverseur

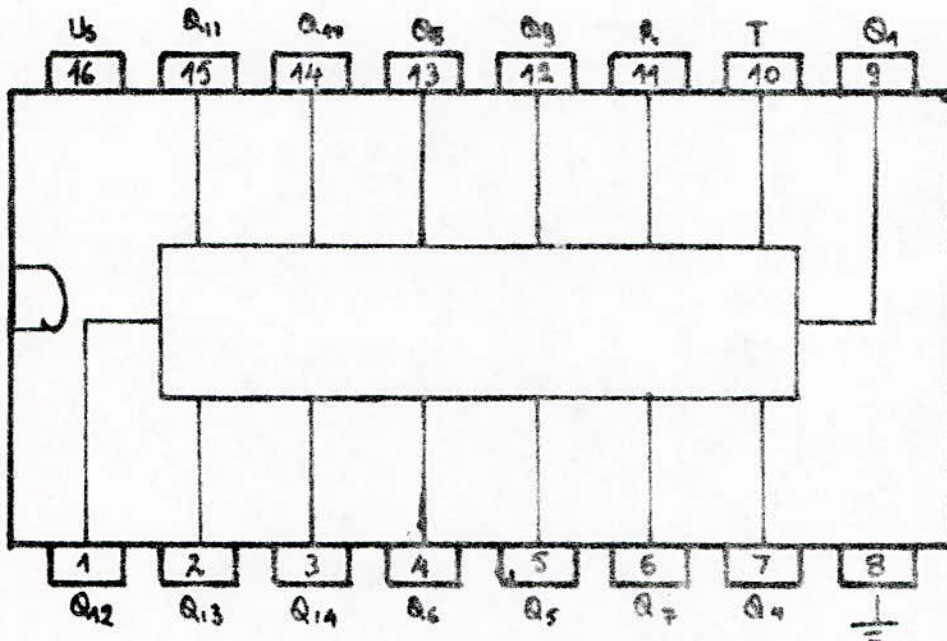


E	Q
L	H
H	L

ANNEXE D

Brochage du 4020 (IC4), (IC5)

fonction : compteur binaire 14 bits

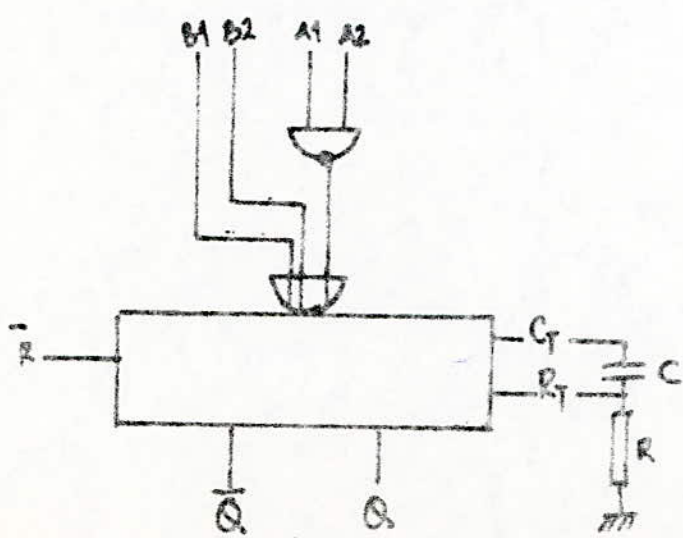
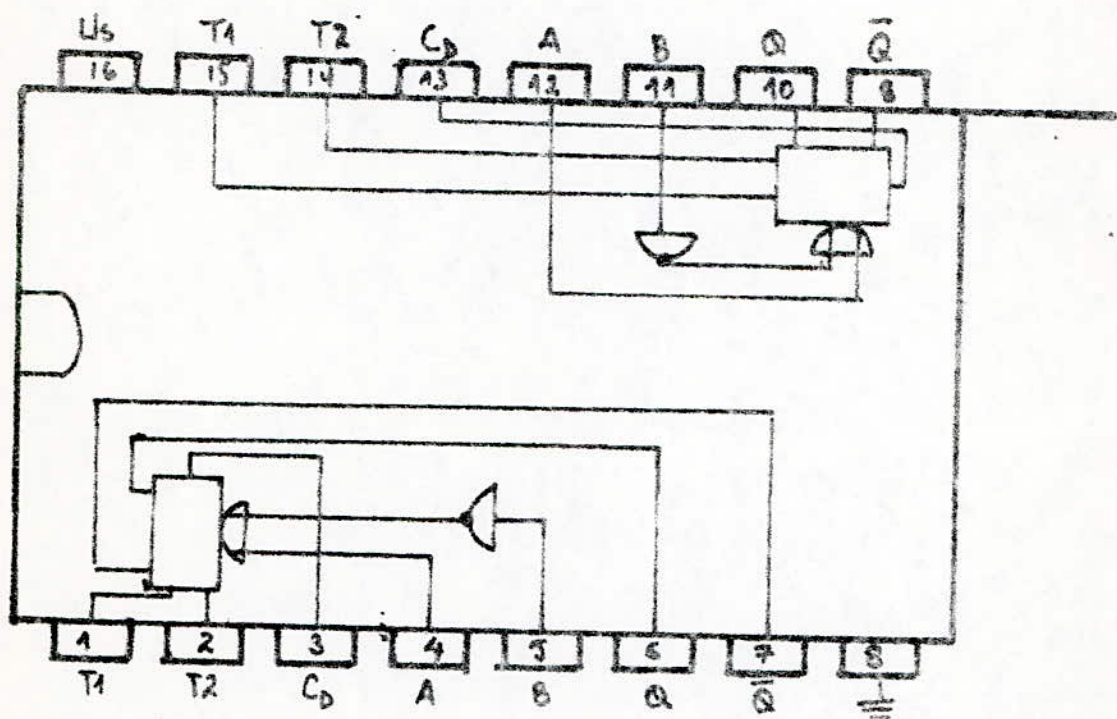


T	R	function
┌	L	-
└	L	count
X	L	Reset.

ANNEXE E

Brochage du 4528 (IC6, IC8).

fonction: Double multivibrateur monostable.

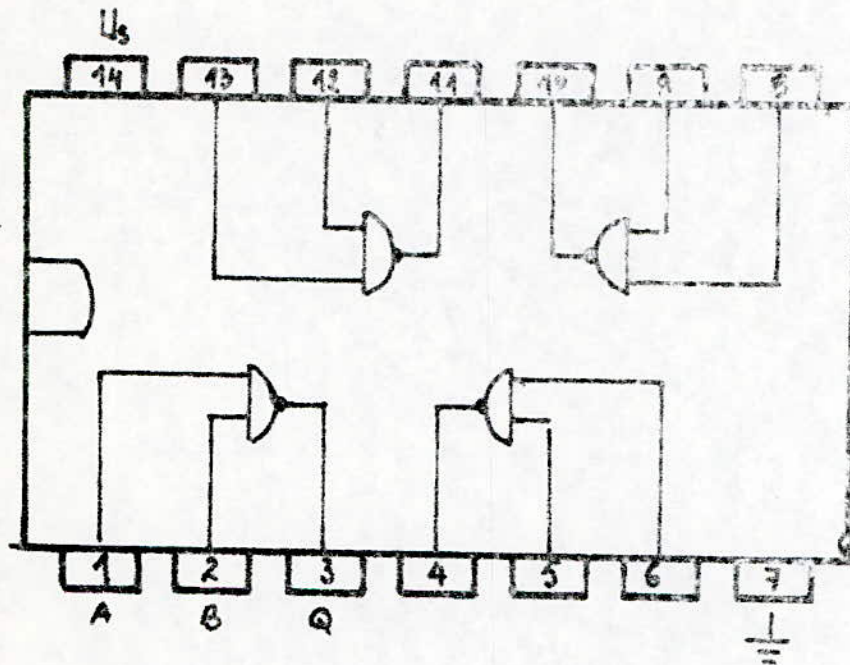


La transition de Ha L (L) sur A ou (H) sur B genere une impulsion positive sur Q, une L sur Q la durée de cette impulsion sera déterminée par $C \cdot R$ d'une manière externe R place la bascule indépendamment de l'état des entrées A et B pour reprendre la position stable.

ANNEXE F

Brochage du 4011 (IC7).

fonction : porte quadruple Nand à 2 entrées

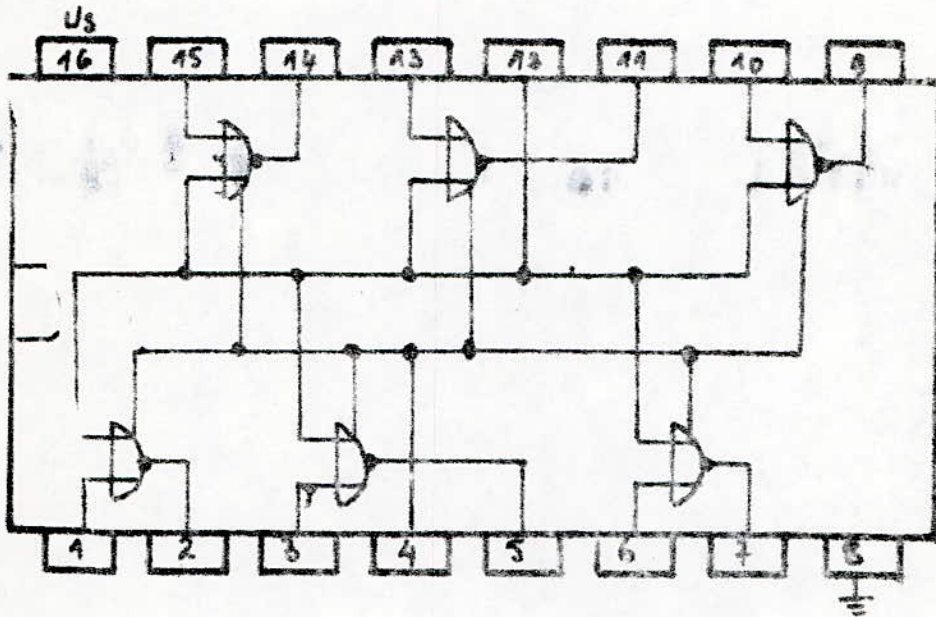


A	B	Q
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

ANNEXE G

Brochage Du 4502 (IC9).

fonction: Inverseur à 3 états

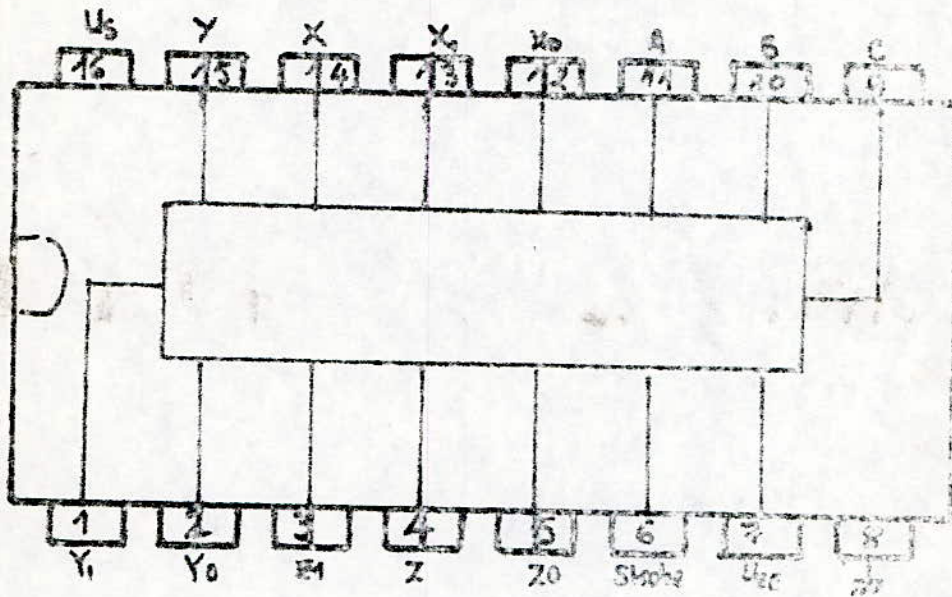


DIS	INH	E	Q
L	L	L	H
L	L	H	L
L	H	X	L
H	X	X	Z

ANNEXE H

Brochage du 4053 (ZC40)

fonction: triple multiplexeur analogue.



Strobe	C	B	A	connect
H	X	X	X	-
L	L	L	L	Y-X ₀ Y-Y ₀ Z-Z ₀
L	L	L	H	X-X ₁ Y-Y ₀ Z-Z ₀
L	L	H	-	X-X ₀ Y-Y ₁ Z-Z ₀
L	L	H	H	X-X ₁ Y-Y ₁ Z-Z ₀
L	H	L	L	X-X ₀ Y-Y ₀ Z-Z ₁
L	H	L	H	X-X ₁ Y-Y ₀ Z-Z ₁
L	H	H	L	X-X ₀ Y-Y ₁ Z-Z ₁
L	H	H	H	X-X ₁ Y-Y ₁ Z-Z ₁

Bibliographie

- S.C.A.R.T Tome I et II
- CARASCO
- Revues Radio Plan
- MALVINO (Tome I et II).
- Revues electronique applications