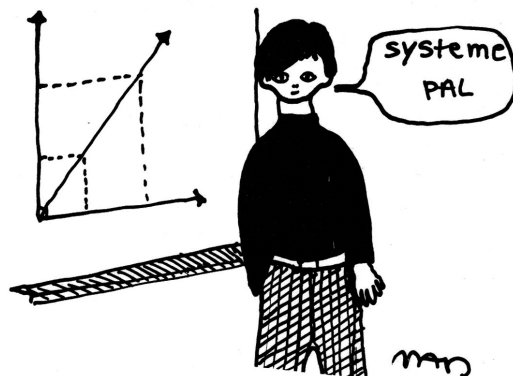




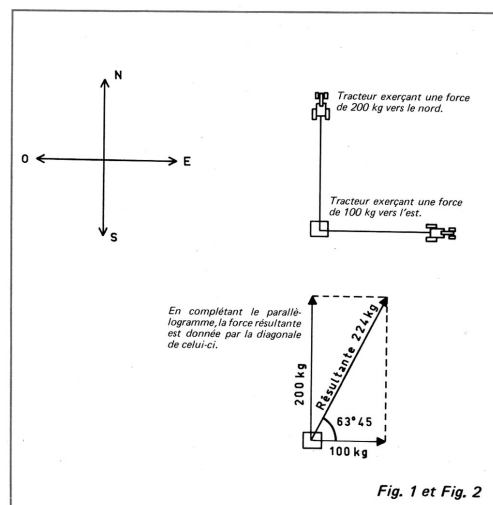
étude simplifiée du système PAL

Nous avons acquis dans notre jeunesse des connaissances qui, malheureusement, subissent l'érosion du temps. Avant d'aborder l'explication du système PAL, un rappel sur les vecteurs peut être intéressant.

Définition d'un vecteur :

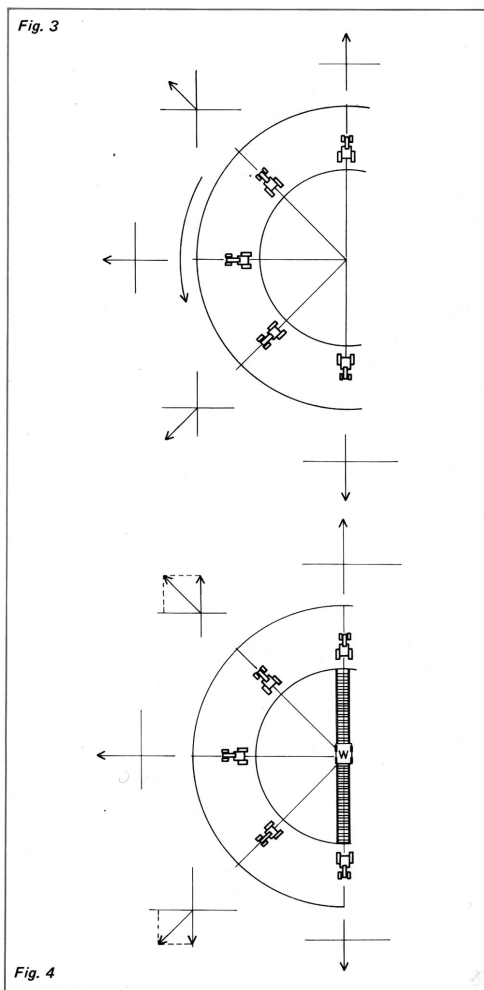
Un vecteur est un symbole qui exprime une quantité pouvant seulement être décrite en termes d'amplitude et de direction ; par exemple, la force et la direction du vent, les courants électriques, toute force dirigée (figure 1 et 2). A l'opposé, tout ce qui n'a pas de direction propre ne peut avoir de représentation vectorielle ; tel est le cas de la résistance électrique d'une bille de métal.

Dans bien des cas, les vecteurs doivent changer régulièrement de direction en fonction du temps.



Supposons maintenant que notre tracteur soit sur une grande plateforme tournante, tirant un câble solidement attaché à un point fixe. La force de traction prend les représentations successives de la figure 3.

Sur la figure 4, le tracteur de la plateforme tire un wagonnet placé sur des rails. Les vecteurs peuvent représenter la force exercée par le tracteur, mais aussi la force résultante de déplacement sur les rails.



principe du système PAL

Le système de télévision en couleur PAL (phase alternative line) peut être considéré comme une amélioration du système américain créé par un groupe de laboratoires de recherches sous le nom de "National Télévision System Committee" (NTSC), et qui fut adopté aux ÉTATS UNIS en 1951.

Le système PAL est beaucoup plus récent, puisqu'il fut présenté en 1963 par le Dr Bruch, du groupe de recherches Telefunken.

Il est intéressant de dégager l'idée fondamentale de ces procédés.

Tous les systèmes de télévision en couleur compatibles exploitent le même type de signaux R.B.V., dont il a fallu extraire la luminance, celle-ci devant être transmise comme en noir et blanc. Nous ne reviendrons pas sur les signaux R-Y, V-Y, B-Y et Y, bien connus de tous les spécialistes de la TVC, mais rappelons qu'il y a 3 types de signaux à transmettre : Y, B-Y et R-Y, sachant que V-Y sera reconstitué à partir de ceux-ci.

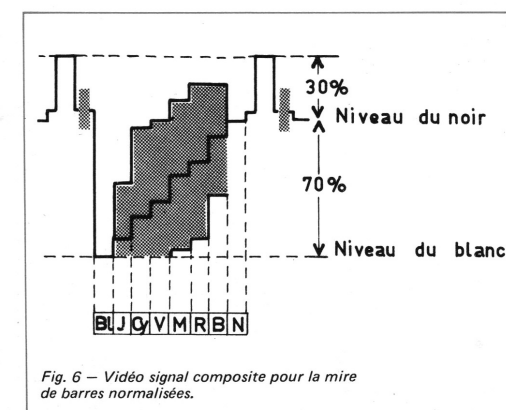
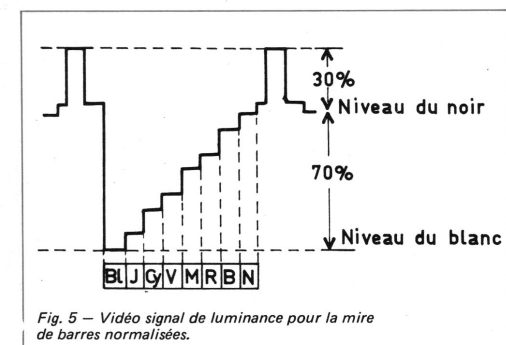
La luminance Y est obligatoirement transmise en modulation d'amplitude classique, pour assurer la compatibilité ; reste le problème de la transmission de R-Y et B-Y qui, suivant les systèmes, peut être faite séquentiellement (ex : SECAM) ou simultanément (ex : NTSC et PAL).

Pour la transmission simultanée et pour "véhiculer" ces signaux de chrominance, tout part de l'idée d'utiliser le produit de modulation d'une sous-porteuse et de l'incorporer dans les vidéosignaux (fig. 5 et 6).

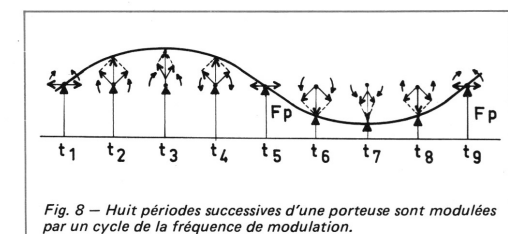
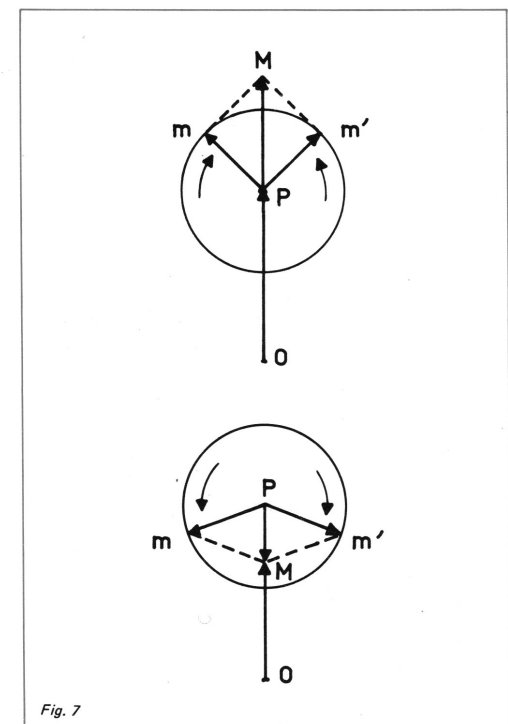
Les produits de modulation sont obtenus de la façon suivante :

Une sous-porteuse de fréquence 4433,619 KHz (en PAL) est générée par un maître oscillateur. La fréquence est un multiple impair de la fréquence lignes, afin de réduire autant que possible le moirage sur l'image.

Cette sous-porteuse, de phase parfaitement stable, est modulée en amplitude par les signaux de chrominance B-Y préalablement réduits (exactement 0,493 (B-Y)).



Nous savons que toute modulation d'amplitude entraîne l'apparition de 2 fréquences latérales : F. porteuse + F. de modulation et F. de modulation - F. de modulation. La figure 7 donne la représentation vectorielle de ce type de modulation et la figure 8 représente la modulation en amplitude d'une porteuse par un signal choisi d'allure sinusoïdale pour simplifier.



D'autre part, la même sous-porteuse de fréquence 4433 KHz est déphasée de 90° par rapport à la phase primitive, considérée comme phase de référence ; puis elle est modulée en amplitude par les signaux R-Y réduits (exactement 0,877 (R-Y)).

Nous avons donc l'équivalent de deux sous-porteuses dont l'une est modulée par 0,493 (B-Y) et l'autre par 0,877 (R-Y). Les coefficients appliqués montrent que des vidéosignaux de chrominance sont réduits afin que (voir fig. 6) :

1° - L'amplitude crête du vidéosignal composite correspondant au bleu de la mire de barres normalisées ne dépasse pas la moitié de l'amplitude du top de synchronisation.

2° - L'amplitude crête du vidéosignal composite pour la barre jaune ne dépasse pas le niveau du blanc.

Ensuite, les sous-porteuses sont éliminées, afin de ne garder que les produits de modulation. Cette élimination peut se concevoir très simplement par addition avec des sous-porteuses identiques, mais en opposition de phase. La figure 9 donne la représentation vectorielle des produits de modulation, après disparition des porteuses.

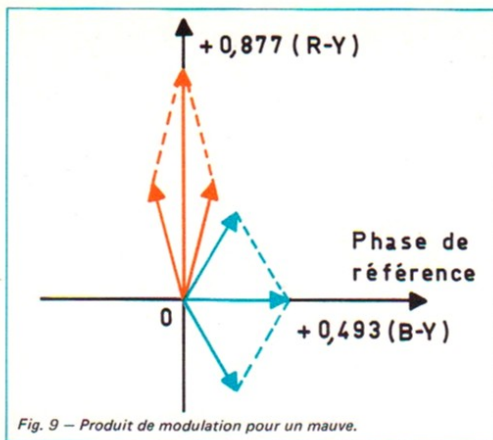


Fig. 9 — Produit de modulation pour un mauve.

Les produits de modulation sont additionnés pour donner un sous-produit de modulation, représenté par le vecteur OC de la figure 10.

Le sous produit de modulation est ensuite ajouté au vidéosi-
gnal de luminance pour former le vidéosi-
gnal composite qui
module l'émetteur.

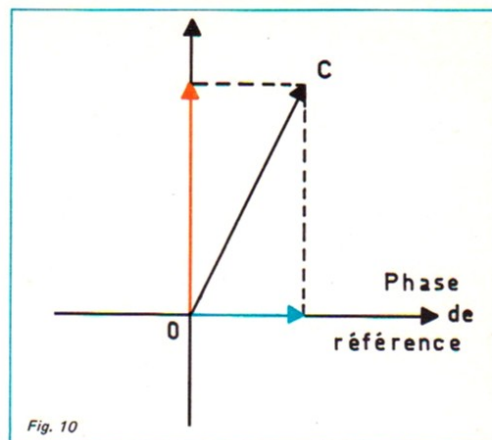


Fig. 10

Le sous-produit de modulation est donc le véhicule des si-
gnaux de chrominance ; son spectre peut s'étendre de 3,13
Mhz à 5 Mhz.

A la réception, pour reconstituer le signal B-Y, il faut, de la
vidéo composite, extraire le sous-produit ; puis comparer ce
dernier avec une sous-porteuse régénérée maintenue sur la
phase de référence (figure 11). C'est le rôle du démodula-
teur synchrone, qui sera étudié ultérieurement.

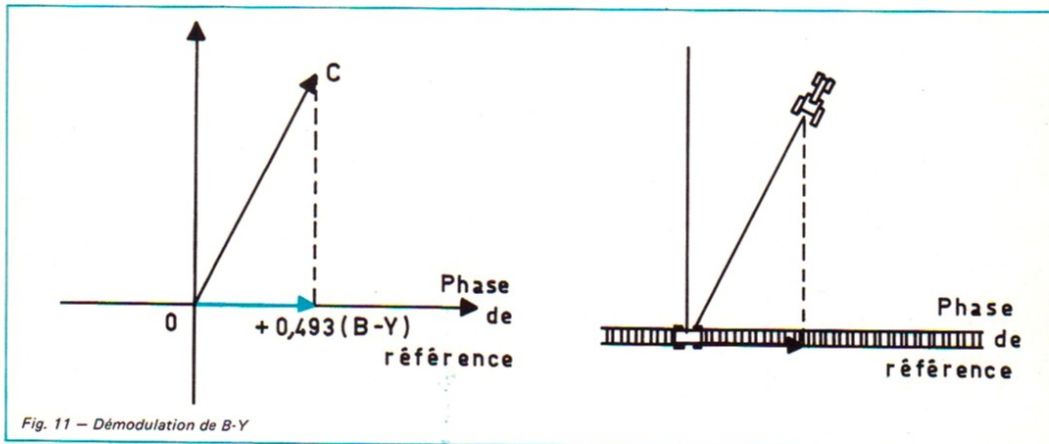


Fig. 11 — Démodulation de B-Y

Le signal R-Y est restitué de la même façon, grâce au démo-
dulateur synchrone ; mais la sous-porteuse régénérée doit

être comme à l'émission, déphasée de 90° par rapport à la
phase de référence (fig. 12).

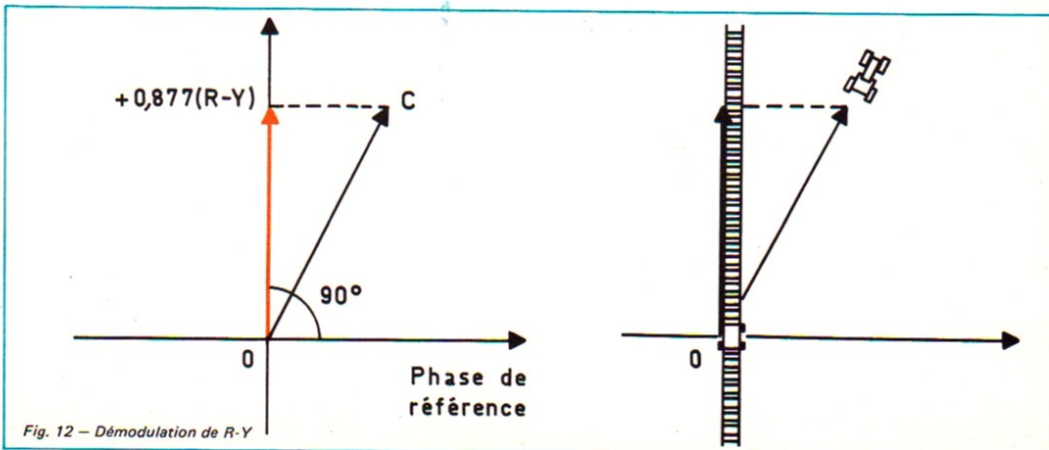


Fig. 12 — Démodulation de R-Y

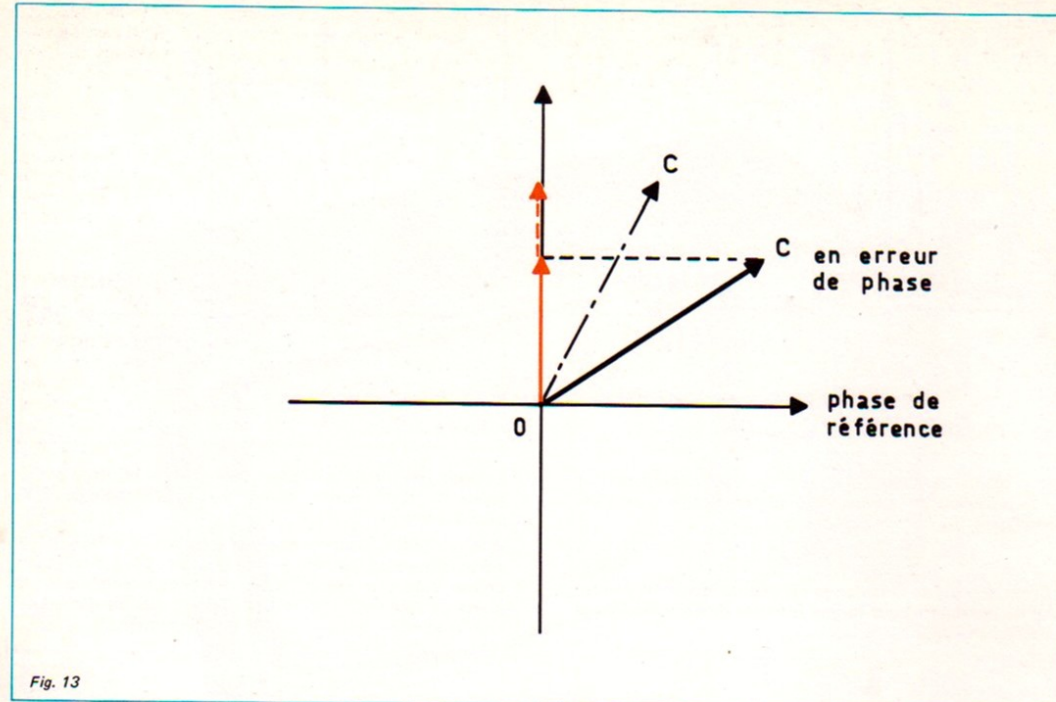


Fig. 13

Les figures 11, 12 et 13 mettent en évidence qu'un tel systè-
me n'est satisfaisant que s'il n'y a pas d'erreur de phase dans
la transmission ou dans la démodulation.

C'est le grave inconvénient dont souffre la NTSC. En cas
d'erreur de phase, les tensions détectées sont fausses. Ceci
provoque non seulement des erreurs de saturation des cou-
leurs mais aussi par les mélanges additifs des erreurs de tein-
tes.

Le grand perfectionnement apporté par le système PAL con-
siste à inverser à chaque ligne, le signe du vidéosi-
gnal de modulation 0,877 (R-Y). Il en résulte un basculement, à chaque
ligne du vecteur OC, (figure 14).

La figure 15 montre que grâce à cette inversion de modula-
tion, les conséquences d'une erreur de phase sont elles-
mêmes inversées.

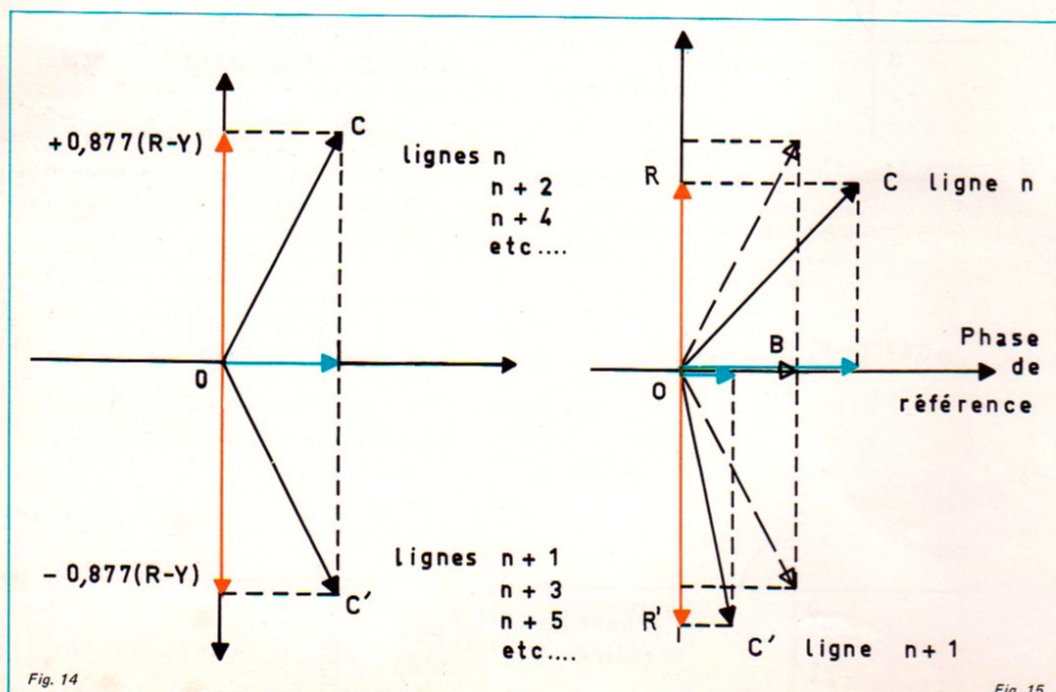


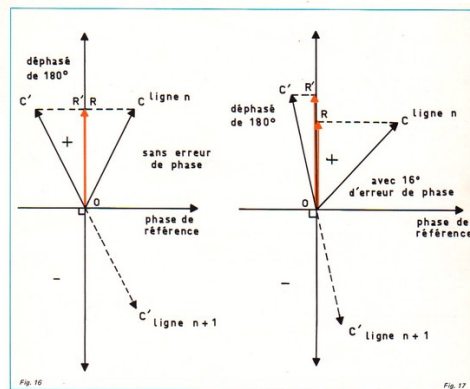
Fig. 14

Fig. 15

Pour démoduler B-Y, le vecteur résultant de la projection du vecteur $\vec{OC}$ de la ligne n, sur l'axe de référence, est additionné avec le résultat de la projection du vecteur $\vec{OC'}$ de la ligne n+1, sur le même axe. Si l'erreur de phase est identique d'une ligne à l'autre, cette somme est égale à ce qui est obtenu en phase correcte, soit $2 \times \vec{OB}$, équivalent à $0,493 \cdot (B-Y) \times 2$.

Cette addition est réalisée en appliquant simultanément au démodulateur, le sous-produit de modulation transmis à l'instant et celui qui l'était $64 \mu s$ auparavant, à la ligne précédente ; ce dernier signal est issu d'une ligne à retard. Par exemple, le démodulateur B-Y détecte le sous-produit $\vec{OC'}$ de la ligne n+1 en direct, avec le sous-produit $\vec{OC}$ de la ligne n, retardé ; Puis, à la ligne suivante, il détecte $\vec{OC}$ de la ligne n+2, en direct, avec $\vec{OC'}$ de n+1, retardé ; et ainsi de suite.

La démodulation de R-Y se complique, du fait que la projection du vecteur $\vec{OC}$ sur l'axe perpendiculaire à la phase de référence donne un vecteur positif $\vec{OR}$ (figure 15), tandis que la projection du vecteur $\vec{OC'}$ donne un vecteur $\vec{OR'}$ négatif. Il est donc nécessaire de déphaser de 180° .



La figure 16 illustre la démodulation de R-Y, sur l'axe perpendiculaire à la phase de référence, par projection du vecteur $\vec{OC}$ et du vecteur $\vec{OC'}$, ce dernier étant déphasé de 180° . Les deux vecteurs résultants $\vec{OR}$ et $\vec{OR'}$ sont positifs et leur somme est égale à $0,877 \cdot (R-Y) \times 2$.

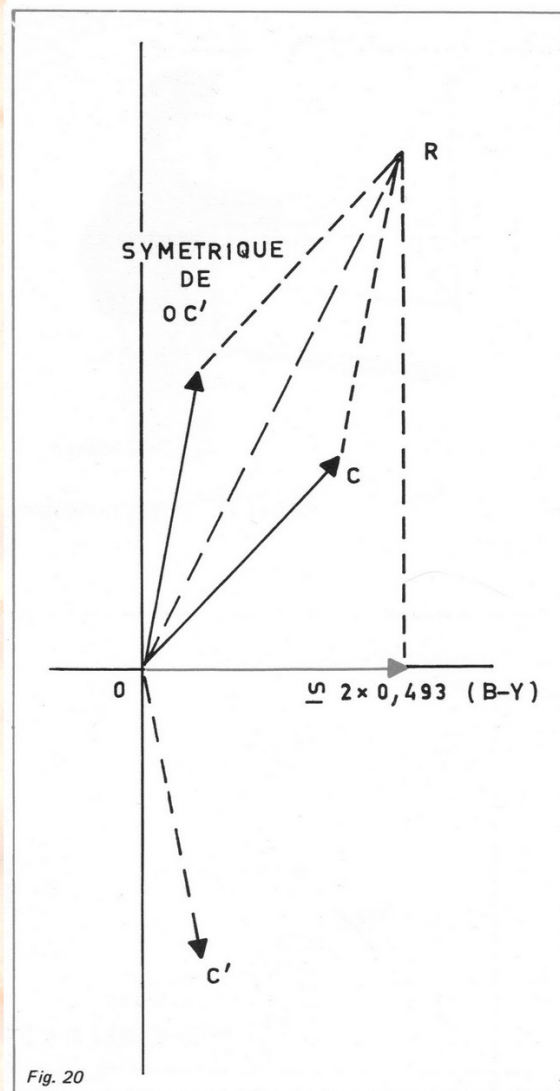
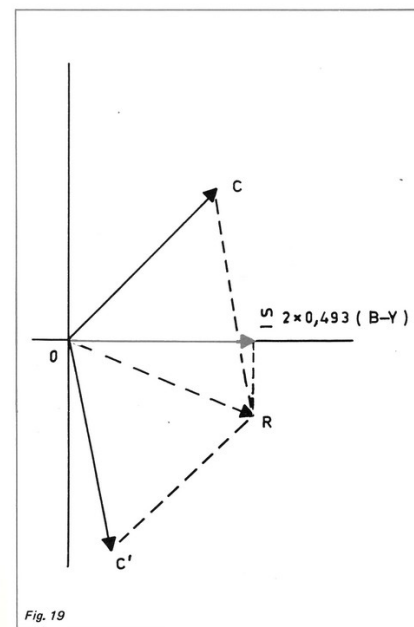
La figure 17 met en évidence les effets d'une erreur de phase sur la démodulation de R-Y. Dans l'exemple considéré, la projection du vecteur $\vec{OC}$ donne un résultat diminué, tandis que celle du vecteur $\vec{OC'}$ déphasé de 180° , donne un résultat augmenté. Leur somme est toujours égale à $0,877 \cdot (R-Y) \times 2$.

L'élimination des conséquences d'une erreur de phase par l'addition des informations de chrominance de deux lignes consécutives est ainsi démontrée. Il faut admettre le principe, vérifié par l'expérience, que l'erreur de phase est pratiquement constante d'une ligne à l'autre. Nous pouvons remarquer que la définition verticale est diminuée, puisqu'il y a confusion des informations de chrominance d'une ligne avec celles de la ligne précédente.

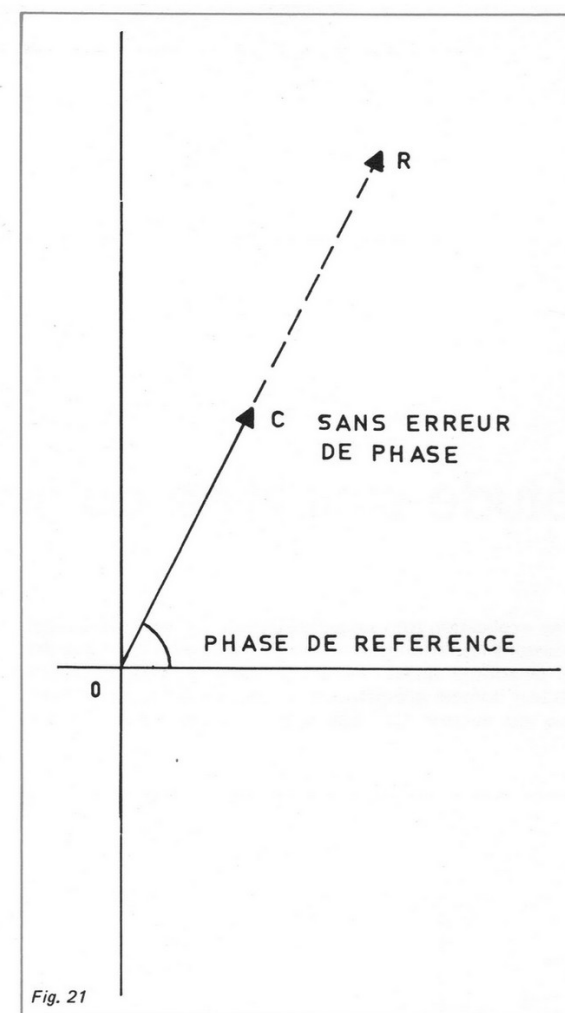
Une explication trop simplifiée entraînant des imprécisions, poussons les raisonnements un peu plus loin. Il est possible de démontrer qu'en PAL DL, on détecte l'équivalent d'un vecteur somme géométrique du vecteur $\vec{OC}$ et du symétrique du vecteur $\vec{OC'}$ par rapport à l'axe de référence.

Si nous reprenons la démodulation de B-Y en envisageant une erreur de phase, la représentation vectorielle devient celle de la figure 18.

La somme géométrique des vecteurs $\vec{OC}$ et $\vec{OC'}$ a pour vecteur résultant $\vec{OR}$, dont la projection en quadrature sur l'axe de démodulation B-Y donne un vecteur Fig. 19 exprimant une tension un peu inférieure à $2 \times 0,493 \cdot (B-Y)$.



Il est très intéressant de remarquer que le résultat serait identique, si l'on détectait un vecteur résultant $\vec{OR}$ obtenu par la somme géométrique du vecteur $\vec{OC}$ et du vecteur symétrique de $\vec{OC'}$ par rapport à l'axe de démodulation B-Y (figure 20).



Nous pouvons constater que ce vecteur $\vec{OR}$ fait avec l'axe de référence le même angle que le vecteur $\vec{OC}$ initial, c'est-à-dire sans erreur de phase. La même constatation pouvant être faite pour la démodulation de R-Y, nous pouvons conclure qu'en PAL DL, l'erreur de phase est annulée, ce qui supprime les erreurs de teinte ; mais il subsiste une erreur de saturation. A la fin de cette étude nous donnerons quelques indications sur les tolérances et les erreurs possibles en PAL DL.

la démodulation

La démodulation s'obtient en comparant la phase du sous-produit de modulation à celle de la porteuse régénérée dans le récepteur par un oscillateur piloté et contrôlé.

Par un bobinage symétrique, la sous-porteuse est appliquée en opposition de phase sur 2 diodes D1 et D2 (figure 22). Ces diodes sont conductrices sur les crêtes des sinusoïdes. Le point commun des deux diodes est donc à 0 aux temps T1 - T2 - T3 - T4 - etc. . .

Par l'intermédiaire du condensateur C, le signal est appliqué

à ce même point commun des diodes et, par conséquent, se trouve aligné sur 0 aux temps T1 - T2 - T3 - T4 - etc. . .

Le signal se déplace donc de part et d'autre du niveau 0 suivant sa phase par rapport à la sous-porteuse régénérée.

Une self de choc élimine les fréquences porteuses, ne laissant que la valeur moyenne du signal. La composante de modulation est bien restituée, puisque la tension détectée est déterminée par l'amplitude du signal et par son rapport de phase avec la porteuse régénérée.

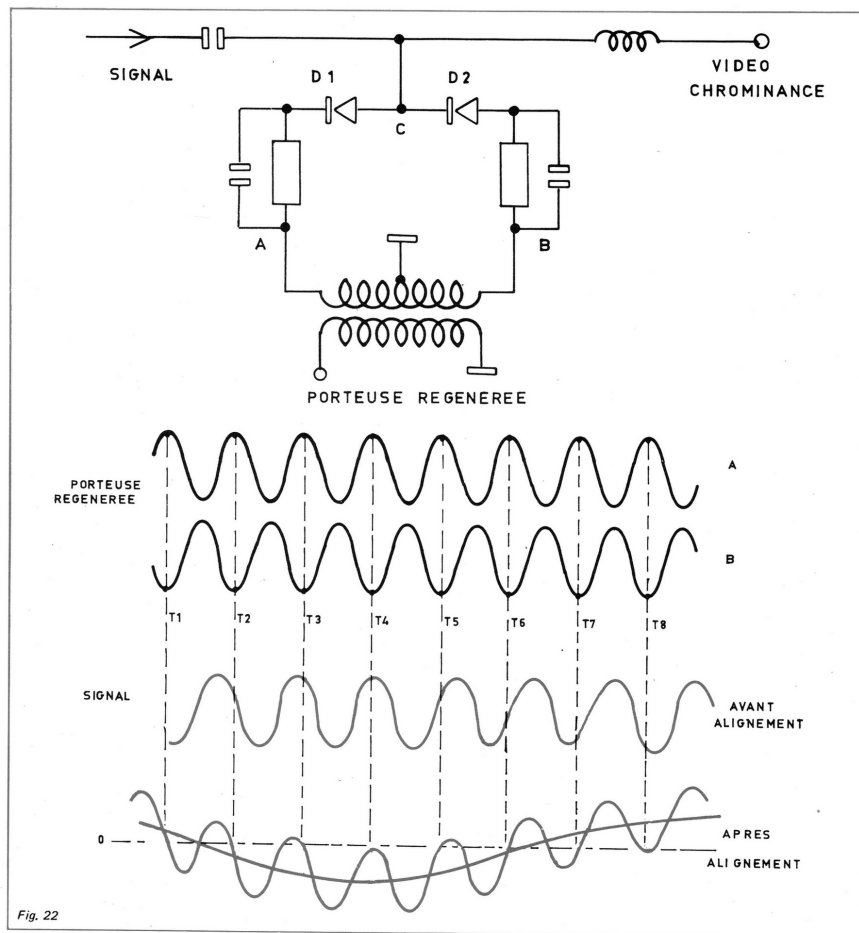


Fig. 22

contrôle de l'oscillateur local par le "burst"

Une détection correcte est impossible si la phase de la porteuse régénérée n'est pas en relation constante avec celle de la sous-porteuse utilisée dans les modulateurs de l'émetteur.

Il est donc nécessaire de bien contrôler l'oscillateur qui régénère la porteuse.

A cette fin, des salves de sous-porteuse sont transmises, à chaque intervalle de lignes, sur le palier arrière de suppression de ligne, exactement 5,5 μ s après le front avant de l'impulsion de synchronisation. Ces salves appelées "Burst", ont une durée de 10 ± 1 périodes (figure 23).

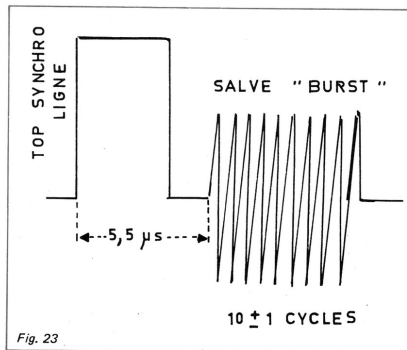


Fig. 23

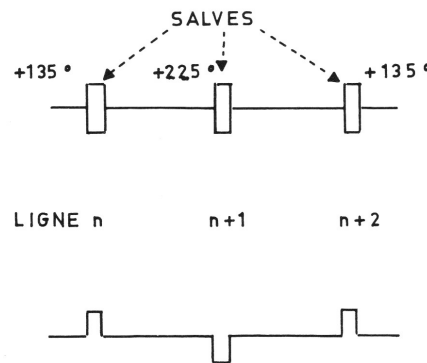
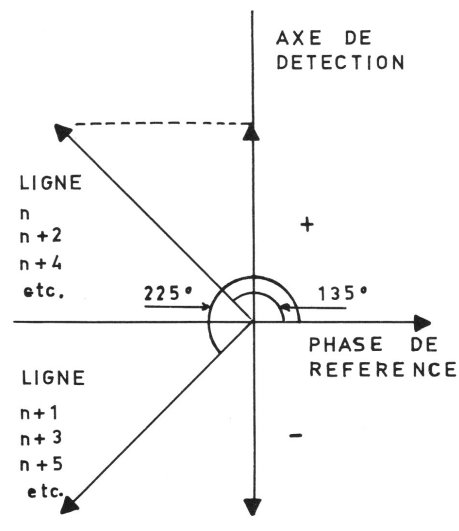
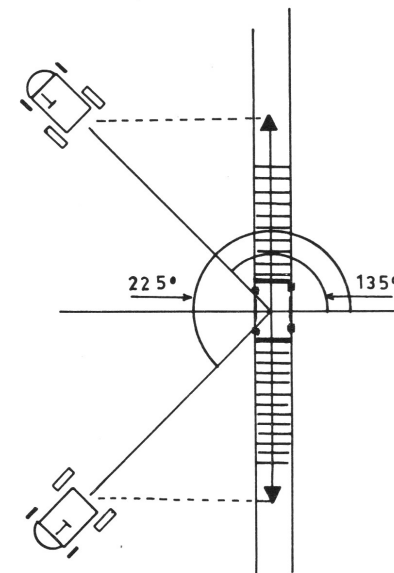


Fig. 24

Ces courtes salves de sous-porteuse ont alternativement un déphasage de $+135^\circ$ ou $+225^\circ$ par rapport à la phase de référence.

A la réception, ces salves, convenablement extraites, sont appliquées à un détecteur synchrone, afin d'être comparées en phase avec la porteuse régénérée par l'oscillateur local.

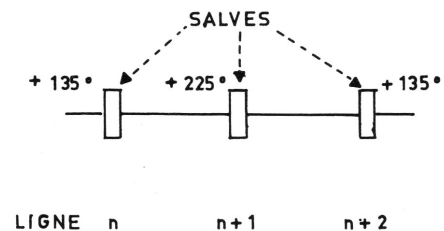


ANALOGIE AVEC LES TRACTEURS TIRANT UN WAGONNET PLACE SUR DES RAILS.

DANS CET EXEMPLE LE RÉSULTAT DES DEUX TRACTIONNEMENTS EST NUL.

La porteuse utilisée pour cette détection doit être à 90° de la phase de référence.

La représentation vectorielle de cette détection (figure 24) montre que la tension obtenue est alternativement positive et négative, mais d'égale valeur, s'il n'y a pas d'erreur de phase. Après une forte intégration, la tension résultante est nulle.



LIGNE n n+1 n+2

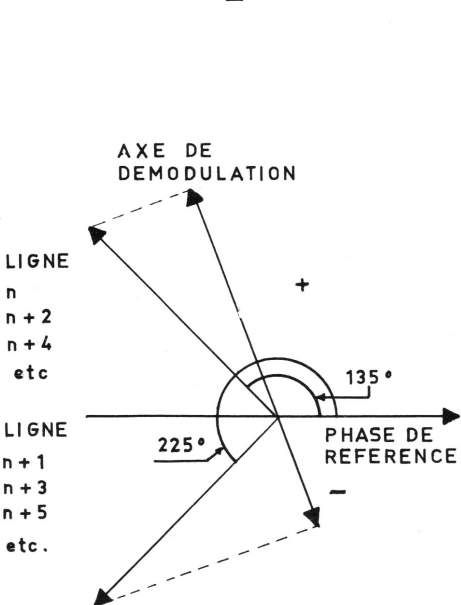
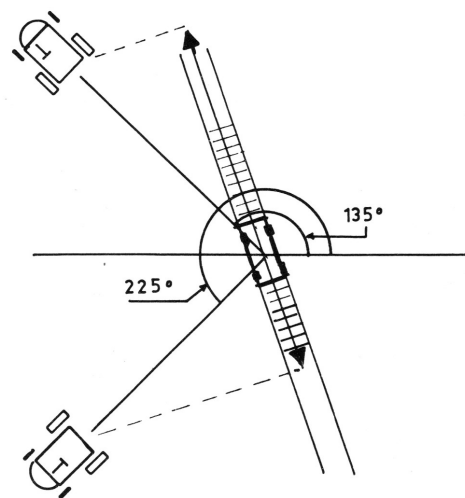


Fig. 25

Si la porteuse régénérée n'est pas en phase correcte, l'axe de détection du "Burst" tourne ; la figure 25 en donne un exemple.

Les tensions détectées sont inégales et, dans cet exemple, le résultat de leur intégration est positif ; cette tension, proportionnelle à l'erreur de phase, permet de corriger l'oscillateur.

Le "Burst" est également utilisé pour commander l'ouverture du "portier" et pour contrôler la bascule qui, dans la détection du R—Y, commande l'inversion de phase une ligne sur deux.



ANALOGIE AVEC LA TRACTION D'UN WAGONNET SUR RAILS ; CELUI-CI SUBIT UN DÉPLACEMENT.

codeur et décodeur PAL

Après ce bref exposé des idées essentielles du système PAL, il est maintenant possible de présenter les synoptiques d'un codeur et d'un décodeur PAL DL (figures 26 et 27).

Cette brève étude, volontairement superficielle, a négligé bien des problèmes. Par exemple, des variations de la ligne à retard ou bien des échos, à l'entrée ou à la sortie de celle-ci, peuvent produire des écarts dans la phase des signaux directs et retardés. Ce même défaut peut apparaître dans les étages d'addition. L'analyse de ce type d'erreurs nous entraînerait trop loin ; contentons-nous de savoir que si ce déphasage ne dépasse pas 120°, pour une mire à 75 % observée à 1 mètre de l'écran, l'image reste bonne.

Si nous envisageons une erreur de phase de la porteuse régénérée, entraînant évidemment une rotation des axes de détection, la tolérance admise par l'U.E.R. est $\pm 40^\circ$ pour une image bonne ou assez bonne. La tolérance est la même pour les erreurs de phase que nous avons étudiées (erreurs de phases différentielles).

Par contre, la ligne à retard $64 \mu s$ doit être d'une grande précision. Le retard introduit doit être égal à 284 périodes de la sous-porteuse ± 20 ns. Il doit donc être stable malgré les variations de température.

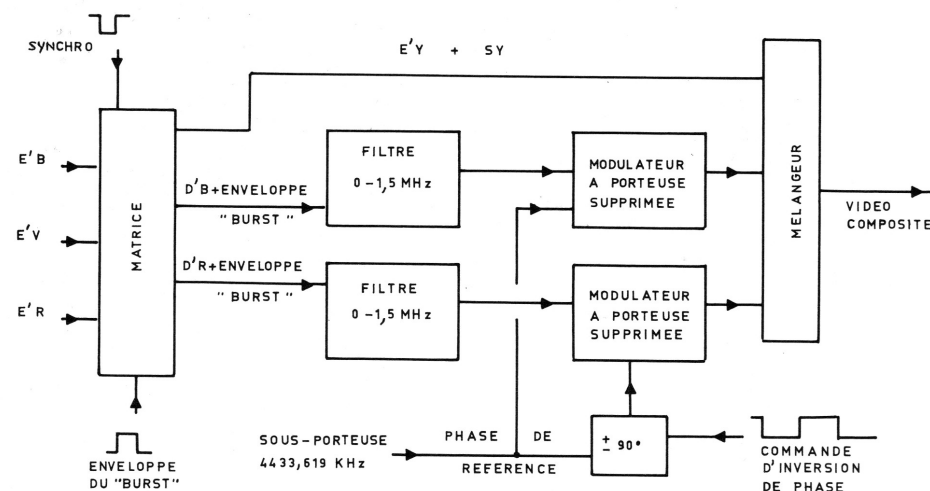


Fig. 26 — Exemple d'un synoptique de codeur PAL.

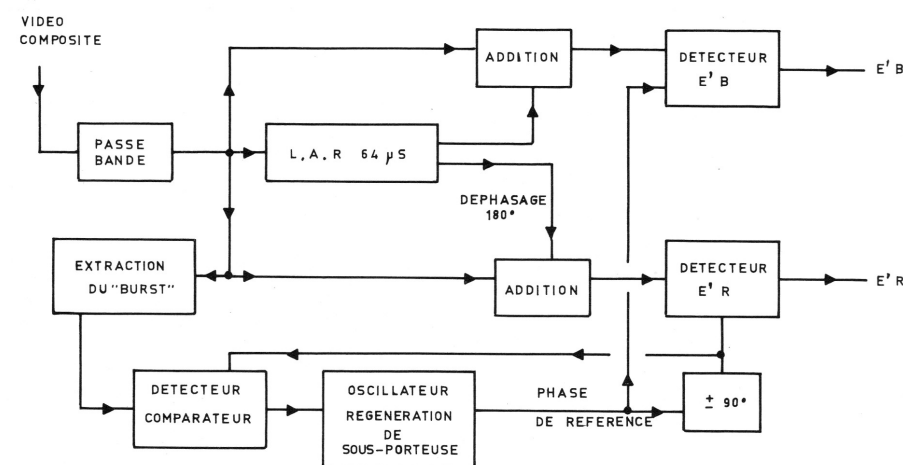


Fig. 27 — Exemple d'un synoptique de décodeur PAL DL.

Les signaux PAL sont bien protégés contre d'éventuelles variations de la bande passante pouvant être provoquées par des échos.

Peut-on répondre à la question très fréquemment posée : quel est, du SECAM et du PAL, le meilleur système ?

Il est très rarement possible de comparer des émissions de qualité équivalente, captées toutes deux correctement, avec un même niveau, par un récepteur dont les décodeurs PAL et SECAM devraient être tous deux aussi soignés dans leur réalisation et dans leurs réglages.

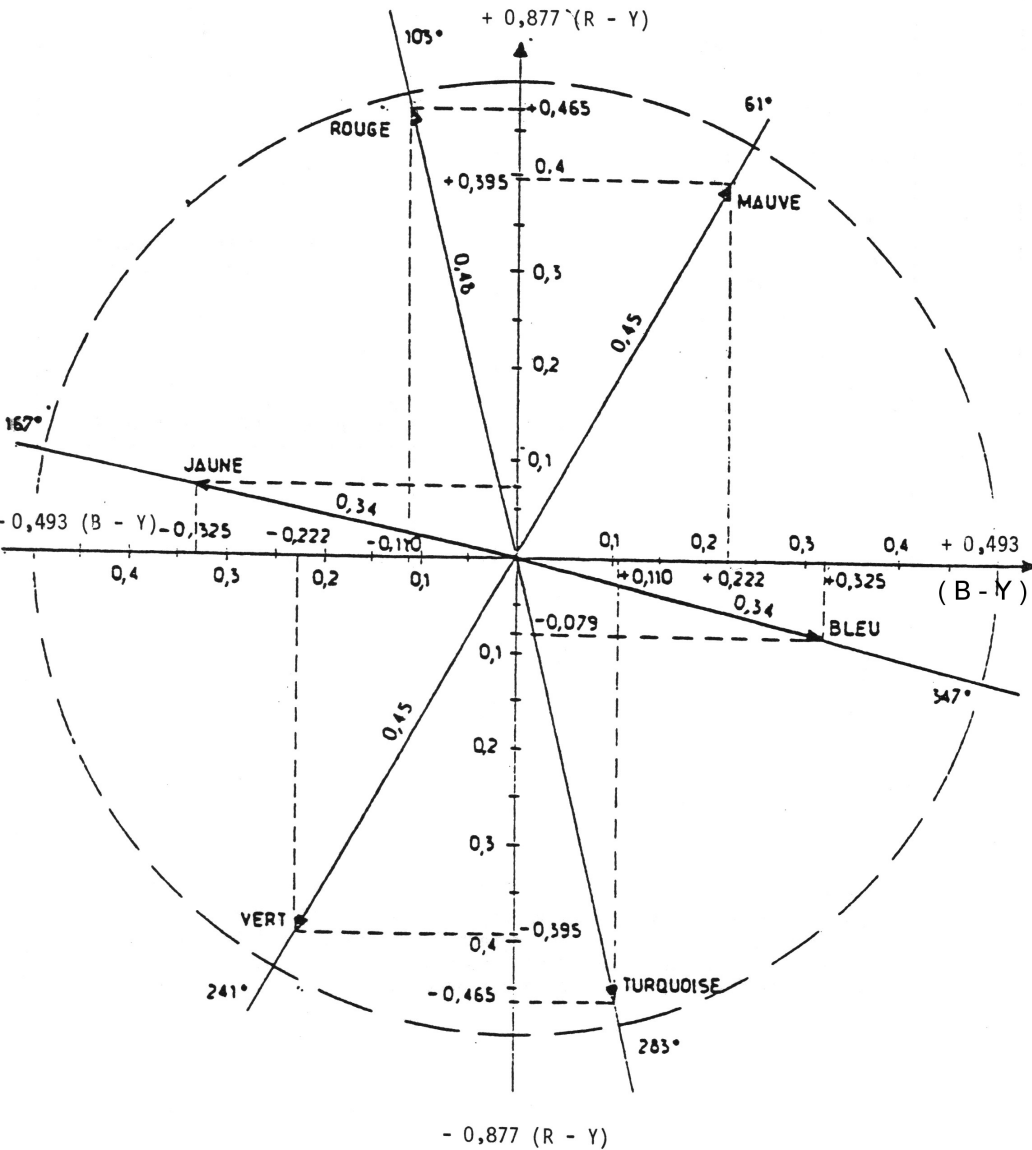
Le système PAL est particulièrement bien protégé contre le bruit et permet facilement une excellente reproduction des fortes transitions de couleurs, d'ailleurs assez rares dans la nature.

En revanche, le PAL apparaît relativement complexe, exige une LAR très précise et un oscillateur piloté par quartz.

Le SECAM est plus simple et se prête bien à l'enregistrement magnétique. C'est du moins l'opinion de l'auteur de ces lignes, qui croit pouvoir conclure que le PAL et le SECAM sont deux excellents systèmes donnant de très belles images s'ils sont convenablement exploités.

Vectorscope

signaux chroma compressés et primaire à 75%



VECTORSCOPE

AMPLITUDE ET ORIENTATION DES VECTEURS OC POUR LA MIRE DE BARRES

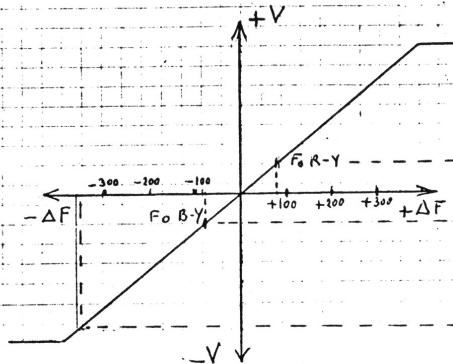
	Niveaux des barres de la mire			Modulé par		Sous produit de modulation	
	R - Y	B - Y	Y	0,877 (R - Y)	0,493 (B - Y)	VECTEUR OC	VECTEUR OC en degrés
Blanc 100 %	0	0	1	0	0	0	0
Jaune	+ 0,09	- 0,66	- 0,66	+ 0,079	- 0,325	0,34	167 °
Cyan	- 0,47	+ 0,22	0,53	- 0,465	+ 0,110	0,48	283 °
Vert	- 0,45	- 0,45	0,45	- 0,395	- 0,222	0,45	241 °
Mauve	+ 0,45	+ 0,45	0,30	+ 0,395	+ 0,222	0,45	61 °
Rouge	+ 0,52	- 0,23	0,23	+ 0,465	- 0,110	0,48	103 °
Bleu	- 0,09	+ 0,66	0,09	- 0,079	+ 0,325	0,34	347 °
Noir	+ 0	0	0	0	0	0	0

© Stage technique SCHNEIDER 1982

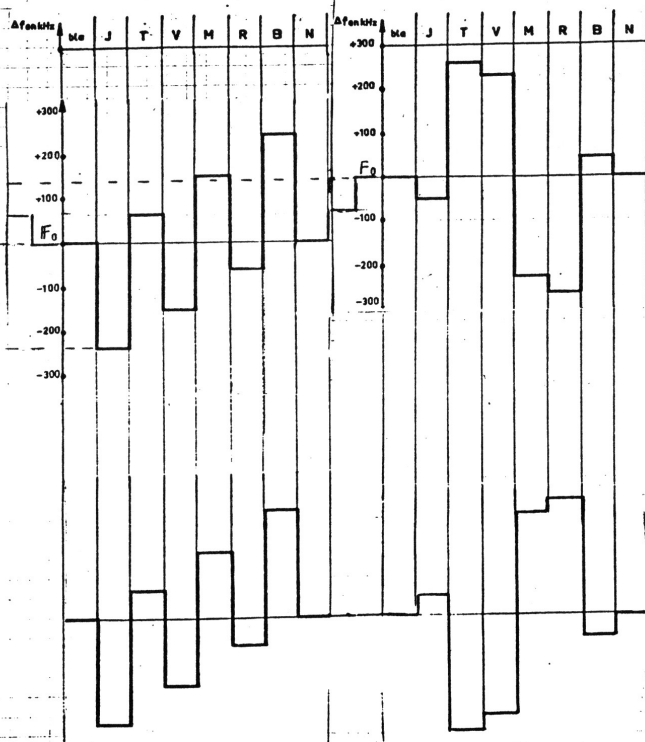
démodulateur unique
pour le B-Y et le R-Y

ligne n

ligne n+1



F_0 démodulateur
= 4328 KHz



signaux après permutation
et alignement

DECODEUR PAL / SECAM - TVC 12

Pour simplifier les fabrications, il est devenu avantageux, grâce à l'utilisation de circuits intégrés, de réaliser un décodeur PAL/SECAM qui peut équiper tous les téléviseurs couleur, mono ou multistandards.

Ceci conduit à une conception nouvelle du décodage vidéo-chrominance.

Le PAL est traité normalement. Par contre, en réception SECAM, la sous-porteuse chrominance est d'abord démodulée, puis la vidéo chrominance séquentielle qui en résulte remodule une porteuse 4,43 MHz en PAL. Ceci donne un PAL séquentiel (SIC) ramené en PAL simple grâce à une voie retardée et un permutateur.

Le PAL simple ne permet pas d'annuler d'éventuelles erreurs de phase puisqu'il n'est pas possible de faire sur chaque démodulateur la somme des informations de 2 lignes, mais ceci n'est pas gênant car d'un circuit intégré à l'autre, les erreurs de phase sont nulles ou négligeables.

FONCTIONNEMENT SYNOPTIQUE :

Décodage SECAM

La vidéo composite, issue de la platine FI est de façon classique, séparée en 2 voies : Luminance par le LAR 330 ns vers la cosse 16 du CI TDA 3590, et sous-porteuse chrominance extraite par le circuit cloche 1624 pour être appliquée à la cosse 4 de ce C.I.

Après limitation la sous-porteuse est démodulée. La particularité est que le circuit accordé (Self 1625) est commun pour la démodulation B - Y et R - Y ainsi que pour la démodulation des identifications lignes. Le circuit est donc accordé entre le F_0 B - Y (4250 KHz) et le F_0 R - Y (4406 KHz), c'est à dire sur 4328 KHz.

Le sens d'excursion en fréquence étant inversé entre B - Y et R - Y (Fig.) ce démodulateur, qui n'a forcément qu'une courbe de réponse, va délivrer des signaux B - Y et R - Y, alternativement dans un sens puis dans l'autre (Fig.) ce qui nécessite une sélection de voie inversée ou non. Cette sélection se fait par un permutateur fonctionnant à fréquence ligne et contrôlé en phase par les signaux d'identification démodulés.

Par ailleurs, les F_0 n'étant pas au point 0 de la courbe de réponse du démodulateur, il est nécessaire de clamber avec des impulsions en coincidence de temps avec les F_0 des paliers arrières des tops de synchro lignes. Ces impulsions de clamp sont issues des impulsions de service appliquées à la cosse 19 du TDA 3590. Les signaux B - Y et R - Y, ainsi rétablis dans le même sens et remis dans leur suite séquentielle sur la même voie sont ensuite nettoyés dans l'intervalle de ligne.

Des créneaux sont réinsérés pour la modulation Burst.

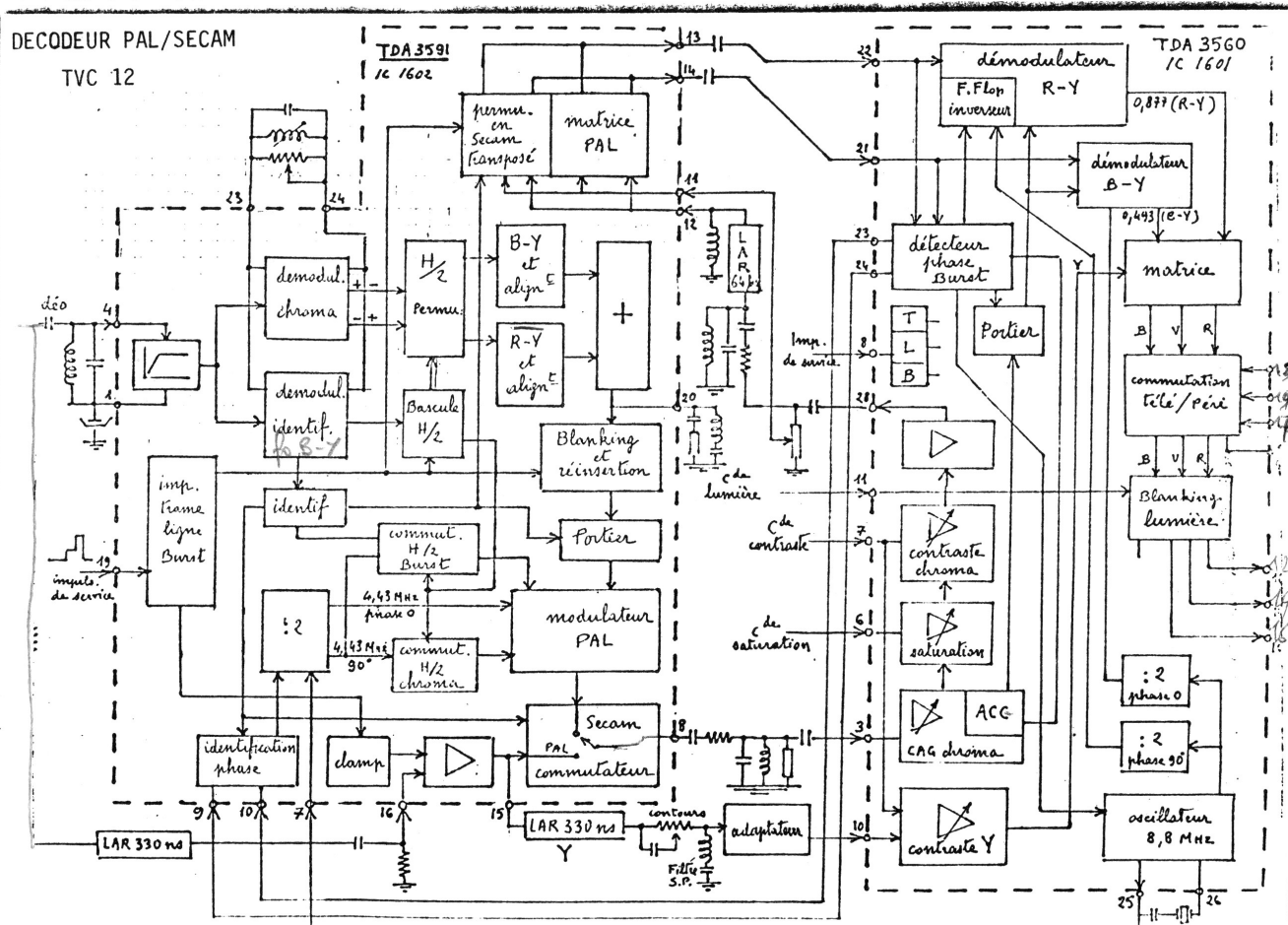
Un portier, actionné par les identifications démodulées, contrôle le passage du signal vers le modulateur PAL.

Celui-ci reçoit le 4,43 MHz phase 0 et 90° d'un diviseur par 2, qui utilise le 8,8 MHz d'un oscillateur situé dans le TDA 3560. Ce 8,8 MHz est ramené dans le TDA 3590 à la cosse 7, un commutateur actionné à fréquence ligne par la bascule H/2, permet de diriger sur le modulateur PAL, le 4,43 MHz de phase alternativement + 90° et - 90°, nécessaire pour moduler le Burst.

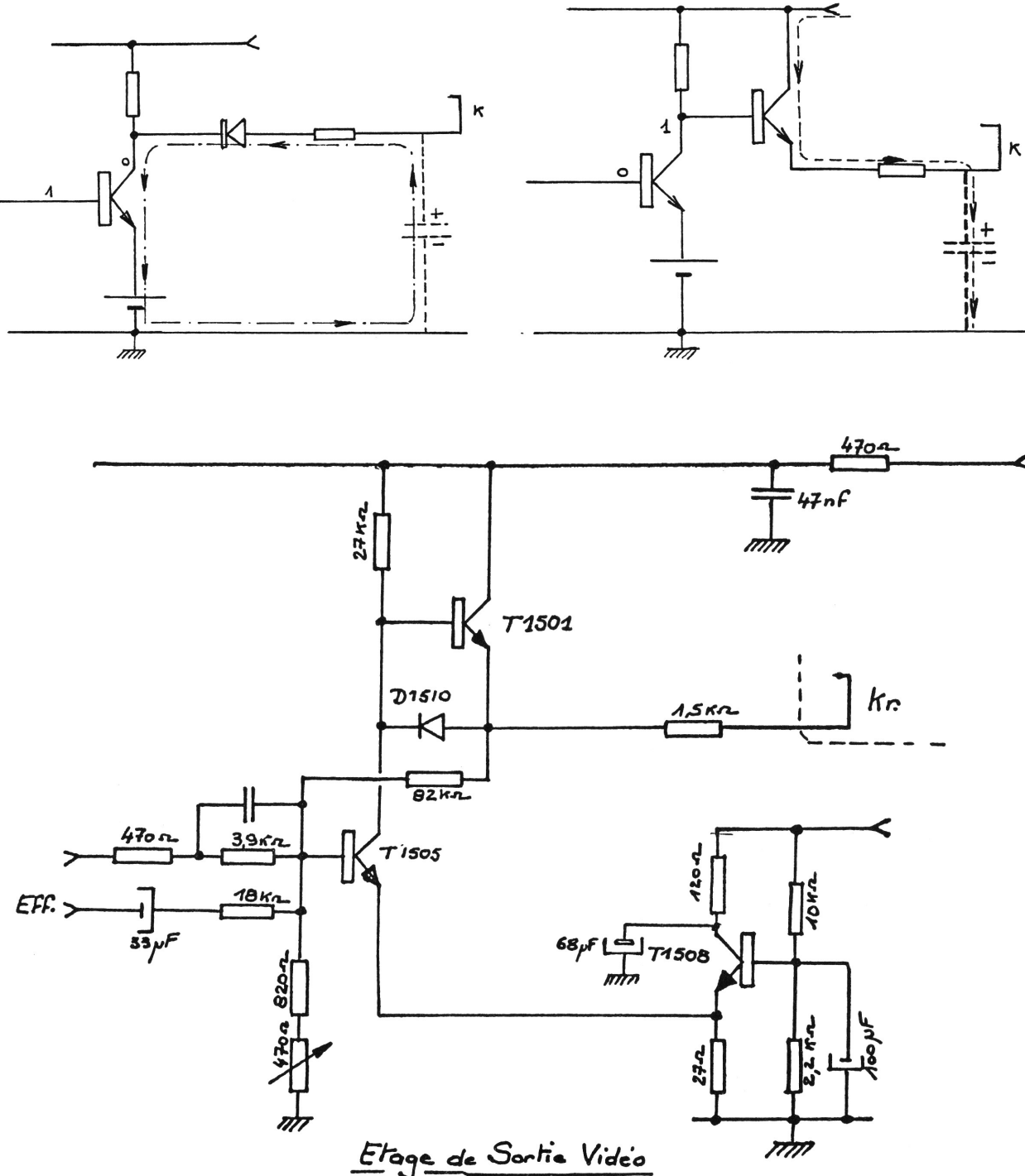
La phase de ce commutateur est imposée par l'identification Sécam ; cette dernière met aussi le commutateur automatique PAL/SECAM en position SECAM pour permettre au vidéo-signal transcodé en "PAL Séquentiel" de sortir du TDA 3590 par la cosse 8 pour entrer dans le TDA 3560 à la cosse 3.

DECODEUR PAL/SECAM

TVC 12



AMPLIS VIDEO



Etage de Sortie Vidéo

La Luminance est traitée séparément. Amenée à la cosse 16 du TDA 3590 par une ligne à retard de 330 ns, cette luminance ressort en 15 et passe par une 2ème ligne à retard de 330 ns nécessaire en raison du double traitement PAL et SECAM, puis, par l'ajustable 1639 de correction des contours, le filtre élimine la sous-porteuse et un transistor adaptateur 1608. Ce signal y est appliqué à la cosse 10 du TDA 3560. Ce circuit intégré est essentiellement un décodeur PAL, à ceci près que la matrice voie retardée/voie directe est située dans le TDA 3590.

La sous-porteuse modulée en "PAL Séquentiel" passe par un ampli dont le gain est contrôlé par la mesure de l'amplitude du Burst (CAG Chroma), puis elle passe par un autre ampli contrôlé par la commande de saturation, puis encore par un ampli contrôlé par la commande de contraste. Cette sous-porteuse ressort ensuite par la cosse 28 pour être séparée en voie directe et voie retardée (LAR 64 μ s) entrant dans le TDA 3590 respectivement aux cosses 11 et 12. Les signaux de ces 2 voies sont appliqués sur une matrice pour le fonctionnement en PAL DL et sur un permutateur pour le fonctionnement en "PAL Séquentiel" (SECAM transposé).

Le permutateur permet de sortir simultanément aux cosses 13 et 14 les sous-porteuses modulées en PAL par 0,493 (B - Y) et par 0,877 (R - Y). Ces signaux sont transférés dans le TDA 3560 par les cosses 21 et 22. Ils sont appliqués sur les démodulateurs B - Y et R - Y et le détecteur phase Burst. Ce dernier, actionné par l'impulsion Burst développée à partir de l'impulsion de service appliquée à la cosse 8, permet de contrôler la phase de l'oscillateur 8,8 MHz, d'actionner le portier PAL et l'identification PAL (sur le TDA 3590). Il permet aussi de commander le Flip Flop qui inverse à chaque ligne la phase + et - 90° du 4,43 MHz nécessaire au démodulateur R - Y. Le démodulateur B - Y fonctionne, avec du 4,43 MHz en phase 0 obtenue comme le 4,43 MHz phase 90°, par division par 2 du 8,8 MHz.

Une matrice rétablit les signaux B - Y et R - Y dans leur niveau correct, et reconstitue le V - Y. Après addition de Y, cette matrice restitue les vidéo-signaux B - V et R.

Un circuit de commutation rapide (cosse 9) permet éventuellement de les remplacer par des signaux péri-télévision (cosses 13-15-17).

Après nettoyage et contrôle lumière par niveau artificiel dans l'intervalle de lignes, les signaux R - V - B sortent du TDA 3560 aux cosses 12-14 et 16.

Pour les récepteurs devant fonctionner sur émission PAL, le vidéo-signal composite est amené sur la cosse 16 du TDA 3590 où il est amplifié.

Pour la voie luminance, le signal est repris en 15 et transféré à la cosse 10 du TDA 3560 par l'intermédiaire de la LAR 330 ns du circuit de correction des contours, du filtre de sous-porteuse et d'un transistor adaptateur.

En chrominance, le signal reconnu en PAL par le circuit d'identification sort du TDA 3590 par la cosse 8 grâce à l'inverseur qui se place automatiquement en position PAL. Le signal est ensuite décodé comme indiqué précédemment dans le TDA 3560; sans oublier que les voies directe et retardée sont ramenées dans le TDA 3590 par les cosses 11 et 12 pour être matricées avant de retourner dans ce TDA 3560 par les cosses 21 et 22.

Cet ensemble de décodage peut donc fonctionner aussi bien en SECAM qu'en PAL, la commutation d'un type de traitement à l'autre étant automatique.