

# COMMENT EMPLOYER PRATIQUEMENT VOTRE OSCILLOSCOPE

Rompant peut-être quelque peu avec les habitudes, nous avons essayé de montrer, dans notre précédent article, les détails de conception de notre oscillo, tout autant que le rôle de chacune des parties. Nous croyons ainsi avoir dissipé les idées erronées qui parfois ont encore cours. On s'étonne souvent de ne pas trouver un ampli horizontal et un autre, vertical. En réalité, les deux n'ont pas toujours leur raison d'être, car la plupart du temps on se borne à appliquer à une paire de plaques le balayage incorporé, tandis que le signal à étudier prend à travers l'ampli le chemin des autres plaques.

Les deux paires reçoivent donc effectivement deux sortes de tensions, amplifiées toutes deux. Mais ce qui diffère, c'est « l'accessibilité ». Et lorsque, réellement, on désire étudier un phénomène dans le sens vertical, eh bien! il suffit d'actionner le commutateur d'inversion.

## Étalonnage.

Vous concevez sans doute qu'il est difficile de déterminer avec précision, dès le début, la plage exacte des fréquences couvertes par chaque position du contacteur. Nous les avons très fortement dégrossies,

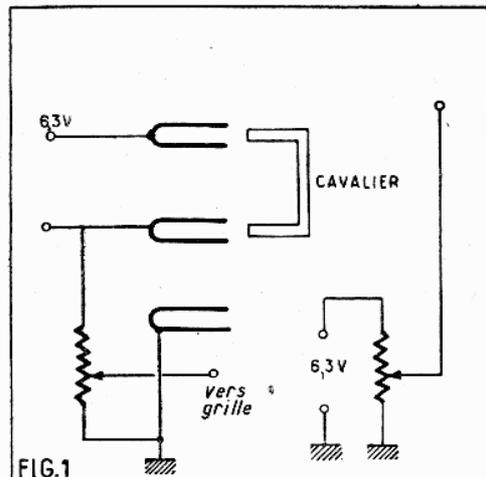


Fig. 1. — Branchement pratique pour l'étude de la forme du secteur.

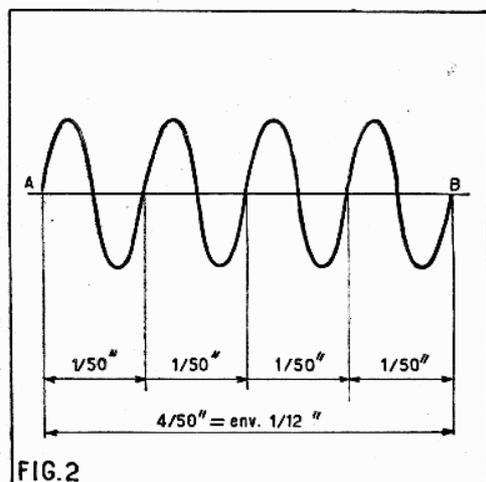


Fig. 2. — Trace obtenue par le branchement de la figure 1 et un temps de balayage de 12 p/s environ.

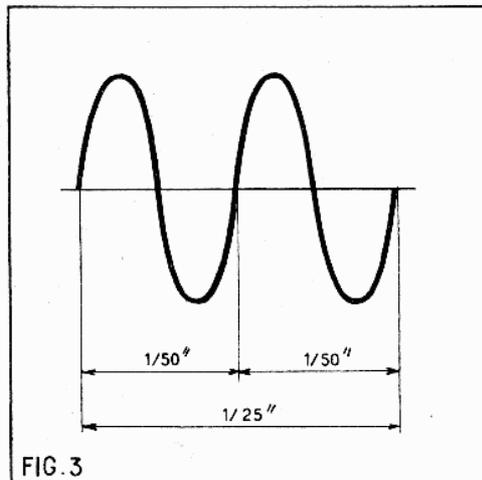


Fig. 3. — Trace obtenue dans les mêmes conditions, mais avec une fréquence de balayage de 25 p/s.

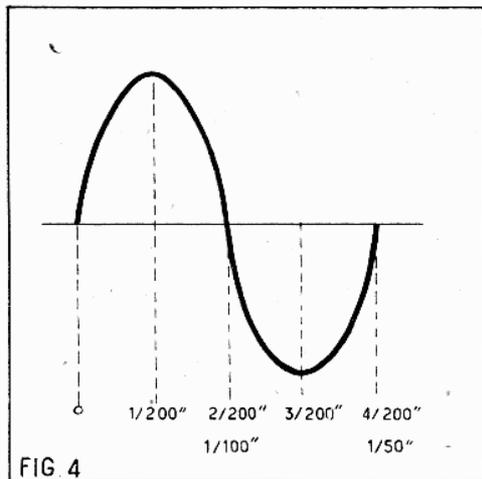


Fig. 4. — Décomposition de la sinusoïde du secteur.

en choisissant avec soin la valeur des capacités qui centrent en quelque sorte la fréquence sur chaque gamme.

Mais nous avouons ne pas nous en être préoccupés outre mesure, car, en fait, nous avons compté sur un système fort simple d'étalonnage. Il suffit pour cela de mettre en circuit l'ampli vertical et de court-circuiter par un bout de fil, ou mieux par un cavalier, les bornes 14 et 15 (1). De cette façon, nous injectons à l'entrée de l'ampli vertical la tension de chauffage, soit 6,3 V (fig. 1). Seule, la forme de cette tension doit, pour l'instant, retenir notre attention, car même à travers le transformateur d'alimentation, la forme du secteur reste une parfaite sinusoïde. Et nous sommes même renseignés avec précision sur sa fréquence de 50 p/s.

Nous nous trouvons donc en présence d'une onde dont nous connaissons la forme, la fréquence et l'importance. Ces renseignements vont nous aider grandement.

Voyons, par exemple, la figure 2, reproduction fidèle de l'écran : nous y remarquons quatre sinusoïdes sur la largeur. Or, nous savons que chaque sinusoïde demande 1/50 de seconde pour se former entièrement.

Pendant que le spot va de A à B, il se sera donc écoulé quatre fois 1/50<sup>e</sup>, soit 4/50 de seconde. Ou encore 1/12 de seconde environ.

Mais le spot, après avoir atteint le point B, revient à son point de départ. Nous pouvons donc considérer le temps A-B (1/12) comme étant une période du balayage, dont la fréquence s'établit ainsi à 12 p/s.

Pour trois sinusoïdes, nous trouverions 17 p/s environ, pour deux sinusoïdes, 25 p/s et pour une seule, 50 p/s (fig. 3).

Nous réussissons donc, avec ce simple système tout arithmétique, à déterminer les fréquences de balayage pour une plage donnée. La manœuvre s'effectue par le potentiomètre de fréquence.

## Les figures de Lissajous.

La situation se complique légèrement, lorsque nous n'avons plus affaire à des sinusoïdes, mais à des dessins qui, pour être fort théoriques, ne nous en semblent pas moins énigmatiques. On rencontre ainsi des aspects que notre dessinateur, avec son savoir-faire habituel, a très fidèlement reproduits. Or, chacun d'eux a sa signification propre que nous voulons maintenant essayer de dégager.

Regardons à nouveau notre figure 4. Nous y avons même subdivisé la période en des fractions de temps qui semblent courtes. Si notre balayage dépasse maintenant 1/50 de seconde pour atteindre, par exemple, 1/100, il ne nous laissera plus le temps de reproduire une sinusoïde entière et nous trouverons sur notre écran des moitiés seulement. Indifféremment, nous rencontrerons des moitiés supérieures (positives) ou

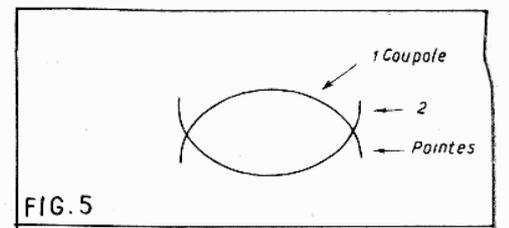


Fig. 5. — La même sinusoïde, mais observée à la fréquence 100 p/s.

inférieures (négatives) et, finalement, l'aspect reviendra à celui de la figure 5, où nous le montrons à différents instants d'observation.

En hauteur sur notre écran se placera un arrondi, genre de coupole, à droite des pointes, extrémités de sinusoïdes interrompues. Ces deux données vous renseigneront toujours sur la fréquence du moment de notre balayage. Ainsi, deux points et une coupole représentent 100 p/s.

Et, de façon générale, nous multiplions par 50 (la fréquence de base de notre observation) le nombre de points et nous divisons le résultat par le nombre de coupoles.

Ici, il y a effectivement :

$$\frac{50 \times 2 \text{ pointes}}{1 \text{ coupole}} = 100.$$

Spécifions seulement que pour les fréquences plus élevées encore, les coupoles elles-mêmes disparaîtront pour laisser la place à de simples traits inclinés et leur valeur se réduit alors en permanence à 1. Ainsi, notre figure 6 montre 7 points à gauche (ou à droite), soit une fréquence de balayage de 350 p/s.

Le résultat reste évidemment le même, que nous injectons la tension directement.

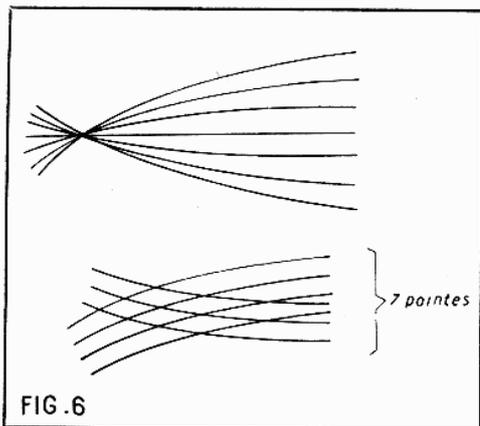


Fig. 6. — Deux aspects différents avec une même fréquence de 350 p/s.

aux plaques de déviation ou à travers l'ampli.

Cette méthode n'est pratiquement applicable qu'aux fréquences basses. Au-dessus, il est difficile de distinguer les diverses pointes et plus difficile encore de les compter.

#### Le téléviseur vous aide.

Pourtant, à l'autre extrémité de ce registre de fréquences, nous trouverons à nouveau une petite astuce qui, du moins, nous renseignera sur l'ordre de grandeur du balayage.

Il n'est pas à supposer que vous ayez construit cet oscillo uniquement en vue de la mise au point d'un seul téléviseur, et que, par la suite, vous le délaissiez définitivement. Il n'est pas davantage probable que vous ayez attendu l'oscillo pour régler votre premier téléviseur.

Nous pouvons donc, sans grand risque d'erreur, affirmer que déjà vous possédez un appareil de télévision en état de marche.

Nous nous en servirons alors pour compléter l'étalonnage de notre téléviseur. Si celui-ci marche correctement, nous pouvons affirmer que ses bases de temps oscillent sur la fréquence de 20.775 p/s en haute définition et sur 11.025 pour le 441 lignes, destiné à mourir de mort lente. Et de plus, nous trouverons là un signal qui ressemblera plus ou moins à une dent de scie. Même s'il s'éloigne d'une forme parfaite, nous verrons cette forme se renouveler périodiquement, et c'est ce qui compte pour nous.

En branchant notre ampli vertical entre

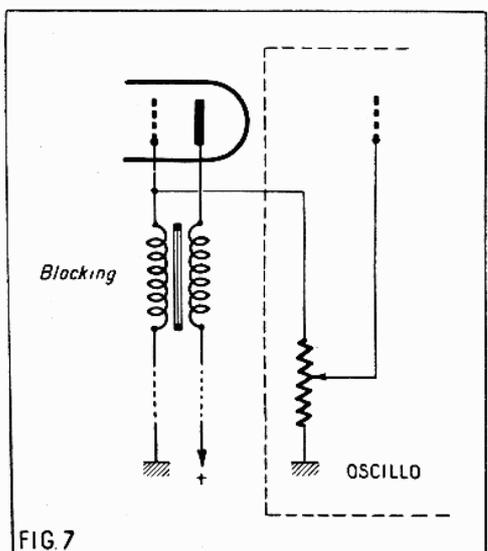


Fig. 7. — Branchement simplifié pour l'étalonnage par le téléviseur.

la grille de la lampe bloquée du balayage lignes et la masse, nous procéderons comme plus haut (fig. 7).

Ainsi, si nous distinguons sur notre écran deux dents de scie, nous saurons que le balayage interne de notre oscillo se trouve réglé sur 10.000 p/s environ en 819, et sur 5.500 p/s en 455 (fig. 8).

Mieux encore, il nous sera, la plupart du temps, possible d'obtenir deux images en largeur. De toute façon, il suffirait pour y parvenir de compléter le potentiomètre de téléviseur par une petite résistance supplémentaire. Sa valeur se situera aux alentours de 40.000  $\Omega$ , puisque le potentiomètre, lui-même, sera la plupart du temps de 50 k.

On remarquera alors des dents de scie d'élongation différente (fig. 9), ce qui est logique puisque notre base de temps cessera très certainement d'être linéaire à cette nouvelle fréquence d'oscillation. Mais enfin, nous aurons par ce moyen la possibilité de préciser encore notre base de temps intérieure.

Ne vous étonnez pas de voir les plages de fréquences se recouvrir. Le condensateur qui les différencie les unes des autres a pour seule mission de centrer ces plages, et par diverses combinaisons de résistances, rendues possibles par le curseur de notre potentiomètre, on peut ainsi arriver à la même fréquence. Il s'agit d'ailleurs là d'un grand avantage que nous préciserons plus loin.

#### L'oscillo comme voltmètre.

En réalité, nous n'utiliserons pas positivement notre oscillo à la place d'un contrôleur universel. Mais il peut être intéressant, bien des fois, d'être renseigné sur l'importance de la déviation. Cela présente de l'intérêt surtout lorsqu'on étudie des bases de temps d'un téléviseur. On pourra ainsi évaluer dans une certaine mesure l'importance du balayage et de sa déviation.

Nous avons établi que le secteur se manifestait effectivement sur notre écran sous sa forme sinusoïdale. Notre potentiomètre d'entrée de l'ampli vous permet à volonté d'agrandir ou de rapetisser les pointes de cette sinusoïde.

Mais — et cela ne demande certes pas d'explications complémentaires — nous nous bornerons à lui demander une amplification exempte de déformation. En poussant trop, les pointes finiraient par s'estomper et donneraient naissance à des parties plates (fig. 10). Notre onde ressemblerait à un signal rectangulaire, plus étrange encore.

Une fois encore, nous vous invitons à raisonner un peu avec nous. Il nous semble, en effet, qu'en vous expliquant quelques rares principes, nous vous rendrons plus aptes à dégager vous-même l'interprétation de ce que vous pourriez voir.

On parle d'une tension de 110 V, mais on oublie souvent de spécifier que ces volts sont ce que dans les manuels on appelle « efficaces ». Sur notre sinusoïde, ces 110 V ne représentent pas la distance entre le niveau de référence horizontal et la pointe, mais les 7/10 seulement. Autrement dit, un secteur de 110 V atteint à ses pointes 150 V environ.

De même, nos 6,3 V montreront des pointes de 9 V (fig. 11). Si nous mesurons maintenant la hauteur totale de la trace que produit la sinusoïde sur notre écran, nous aurons à effectuer deux opérations avant de nous prononcer :

1° Diviser cette hauteur par deux, puisque l'une seulement des deux alternances nous préoccupe.

2° Ne retenir que les 7/10 de la valeur trouvée.

Si la hauteur totale est de 10 cm, par exemple, nous dirons que nos 6,3 V donnent lieu à : 1°  $\frac{10}{2} = 5$ ; 2°  $\frac{5 \times 7}{10} = 3,5$  cm et

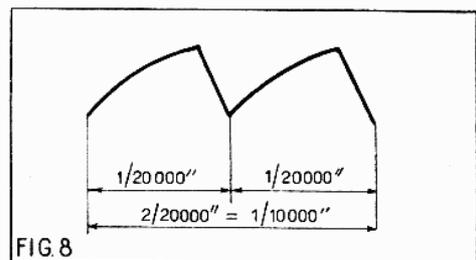


FIG. 8

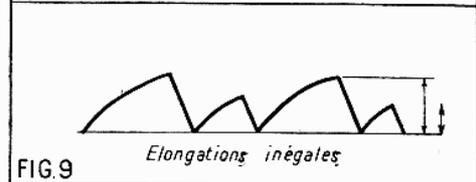


FIG. 9

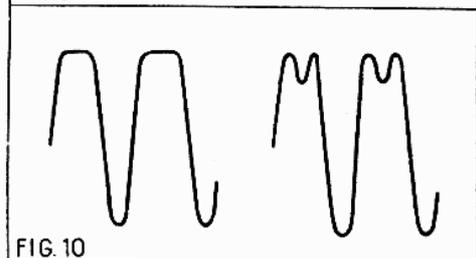


FIG. 10

Fig. 8. — Les dents de scie proviennent du balayage lignes de notre téléviseur : la fréquence de notre relaxateur interne est donc 10.000 p/s.

Fig. 9. — Le balayage n'est pas à sa fréquence normale, d'où des dents de scie d'élongation différente.

Fig. 10. — Voilà ce que devient notre jolie sinusoïde avec une surcharge de l'ampli.

nous déduirons que chaque volt fournit une trace de  $\frac{3,5}{6,3} = 0,5$  mm.

Avec un simple réglage, nous pouvons donc nous prononcer sur les tensions employées.

Il est évident qu'une telle estimation n'a de sens réel que si elle s'effectue toujours avec une même amplification. Avant toute mesure, il est donc indispensable de jauger à nouveau la trace fournie par la tension de chauffage.

Pour plus de simplicité, on peut également remplacer le potentiomètre par un groupe de résistances commutées à tour de rôle par un contacteur. Mais on s'arrangera alors pour que ces résistances soient toutes des multiples de dix. Le travail s'en trouvera grandement simplifié.

Nous pouvons, par exemple, réaliser de façon toute élémentaire un tel dispositif à

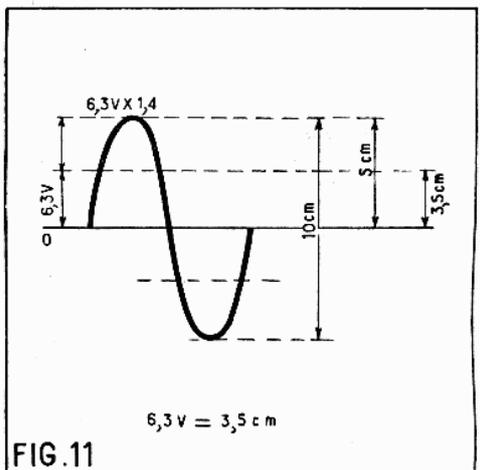


FIG. 11

Fig. 11. — Notre oscillo devient voltmètre par simple géométrie.

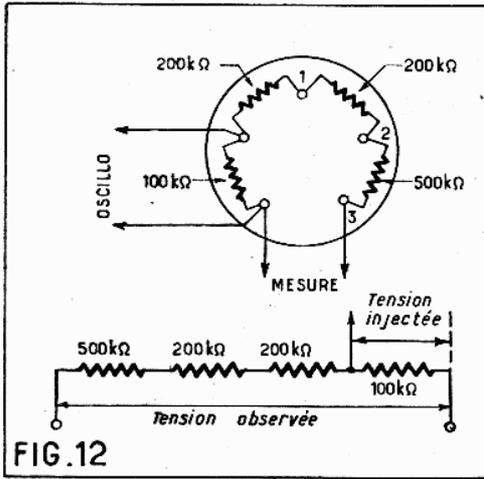


FIG. 12

Fig. 12. — Un atténuateur d'entrée et sa réalisation pratique toute simple.

l'aide d'un vulgaire diviseur de tension de secteur. Notre figure 12 montre très clairement le montage à adopter. Les valeurs que nous indiquons peuvent fort bien être remplacées par d'autres, mais avec les nôtres on arriverait au rapport d'atténuation suivant :

- Position 1, atténuation de 65 %  
(il reste 1/3 de la tension initiale).
- Position 2, atténuation de 80 %  
(il reste 1/5).
- Position 3, atténuation de 90 %  
(il reste 1/10).

**Essai simple.**

Pour vous familiariser avec votre oscillo et aussi pour vous habituer aux traces visuelles des figures qui jusque-là auraient pu vous sembler toutes théoriques, nous vous proposons un petit essai fort simple.

Vous savez que le rôle de la valve consiste à supprimer une alternance sur deux. En branchant votre entrée oscillo, comme le montre la figure 13, vous verrez la trace de notre figure 14. Essayez alors de doubler le condensateur d'entrée et vous remarquerez le changement qui se produit dans la partie quasi horizontale. A la sortie du filtre, il ne doit plus subsister qu'une légère ondulation. Pour mieux la mettre en évidence, vous devriez débrancher le lytique de sortie et le remplacer éventuellement par une valeur nettement plus faible. L'ondulation se creusera davantage : et toute ondulation se traduit en acoustique par un ronflement.

**L'oscillo en télévision.**

Notre but final est évidemment de vous guider vers l'application de l'oscillo à la télévision. Pourtant, nous allons nous cantonner ici aux seules parties de notre récepteur qui ne nécessitent pas de wobulateur. Nous voudrions, en effet, auparavant vous familiariser avec l'oscillo lui-même, avant de vous ouvrir les vastes et compliqués horizons d'une trace modulée en fréquence.

De même qu'une sinusoïde prend des aspects très divers suivant la fréquence de balayage intérieur, de même aurons-nous des représentations très différentes en examinant nos bases de temps. Il sera donc fort utile, souvent, de soumettre vous-même un signal à deux études effectuées à deux fréquences éloignées.

Pour éviter toute fausse manœuvre, nous avons conçu notre oscillo en le munissant d'un système de sécurité. L'entrée s'effectue, en effet, à travers un condensateur à fort isolement et même l'examen de tensions élevées peut alors se faire sans le secours

d'aucune pièce complémentaire. Vous songez évidemment au danger que peut présenter un tel condensateur qui, fatalement, de par sa nature même, favorise certaines fréquences au détriment d'autres. Pourtant, ici, il n'est guère à craindre que les fréquences de balayage soient sérieusement déformées.

**Examen de courants.**

En télévision, les renseignements que nous fournissent les tensions peuvent bien souvent se révéler insuffisants. Aux bornes des bobines de déviation, par exemple,

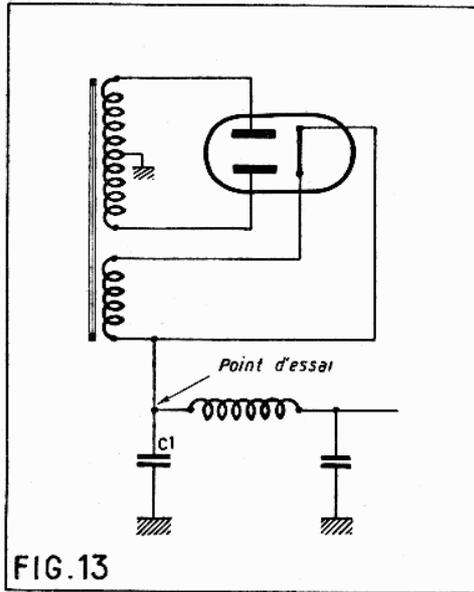


FIG. 13

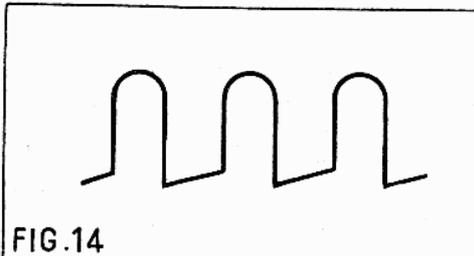


FIG. 14

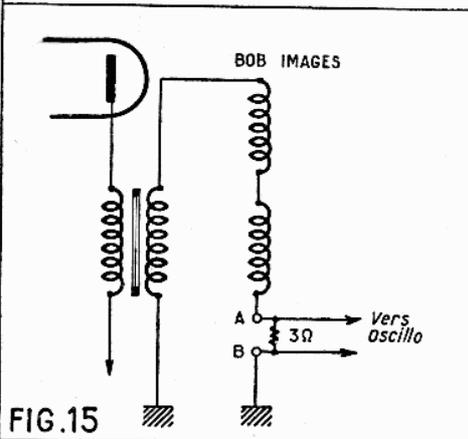


FIG. 15

Fig. 14. — Trace obtenue avec le montage de la figure 13 (C1 est à débrancher).

Fig. 15. — Pour examiner le courant qui circule dans les bobines-image, intercaler entre A et B une faible résistance.

surtout si elles travaillent en basse impédance, les tensions sont pratiquement inexistantes, alors que de fortes intensités entrent en scène. Or, nous le savons, un oscillo ne montre d'intérêt que pour des tensions. Il s'agit donc de transformer les courants.

Pour cela, évidemment, on intercale dans les circuits à examiner de très faibles résistances, 5 Ω constituant un grand maximum, et on branche l'oscillo aux bornes de ces résistances. Il serait évidemment souhaitable que l'extrémité inférieure du potentiomètre d'entrée ne se trouve pas à la masse, mais hélas ! cela est presque toujours le cas. C'est pourquoi dans cette expérience renoncera-t-on au moins à relier ensemble la masse de l'oscillo et celle du téléviseur (fig. 15).

Cette méthode de mesure permet également d'évaluer, grâce à l'infaillible loi d'Ohm, l'importance du courant qui circule dans les bobines de flecteur.

De façon générale, on risquera beaucoup moins de fausser une courbe en la prélevant aux bornes d'une résistance de faible valeur ohmique. Et cela, même dans les circuits qui renferment des résistances, tels que cathodes, grille, écran, etc.

**Examen des balayages.**

Il vaut mieux, cependant, chaque fois que cela sera possible, débrancher tous les organes placés à proximité du point que nous examinons. Ainsi, par exemple, pour étudier le top de synchro octroyé par l'émission, débrancherons-nous le blocking auquel il aboutit. Car il ne faut pas oublier qu'un blocking oscille de lui-même et que le but de notre top est uniquement de faire entrer cette oscillation dans le droit chemin des fréquences choisies par nous : son rôle sera, en un mot, de synchroniser.

D'un autre côté, si le blocking lui-même fait l'objet de notre examen, nous préférons éliminer toute cause extérieure, ici le top de synchro.

Sous cette réserve, notre oscillo nous permettra de nous rendre compte avec précision de tout défaut de linéarité et de constater ce qui peut avoir son importance, à quel endroit du relaxateur, de l'amplificateur ou de la déflexion, ce défaut prend naissance.

Il faudra, là, faire intervenir un éventuel défaut de linéarité de l'ampli de notre oscillo lui-même. Mais si nous nous engageons dans ce chemin, nous risquons fort de ne pas trouver d'issue. Admettons donc le fait que l'oscillo se rapprochera de la perfection autant que faire se peut.

Nous nous méfierons, en principe, de toutes les elongations qui ne relèvent pas de la dent de scie elle-même. Notre figure 16 essaie de montrer une telle déformation, qui se traduit dans notre téléviseur par une image tellement tassée que, pratiquement, il s'agit d'un repli. Les effets de

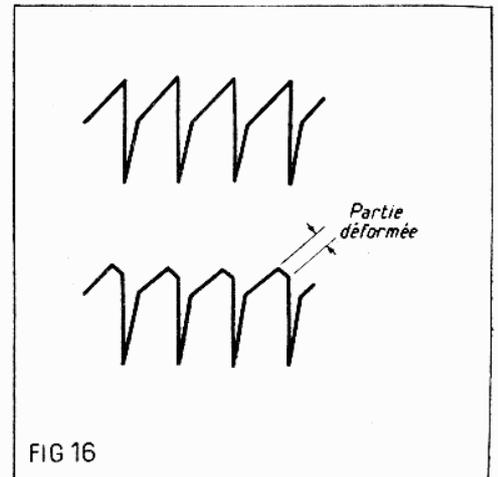


FIG 16

Fig. 16. — Exemple de la trace obtenue à la grille de la lampe amplificatrice. On voit nettement le repli.

la contre-réaction, nous les verrons plutôt dans la partie ascendante de notre dent de scie. Celle-ci, au lieu d'une droite, accusera quelques ondulations que notre potentiomètre s'efforcera de déplacer ou de supprimer même. Mais, en tout cas, nous en constaterons facilement les effets sur notre oscillo (fig. 17).

Nous pouvons également suivre toutes les phases de l'opération de séparation vidéo-tops. Près de la plaque-vidéo, nous trouverons de très forts résidus de haute fréquence, car en fait on ne supprime rien du tout. Comme à cet endroit seuls les tops nous intéressent, il n'y aura aucun mal à trouver une zone fort lumineuse, très mobile, qui

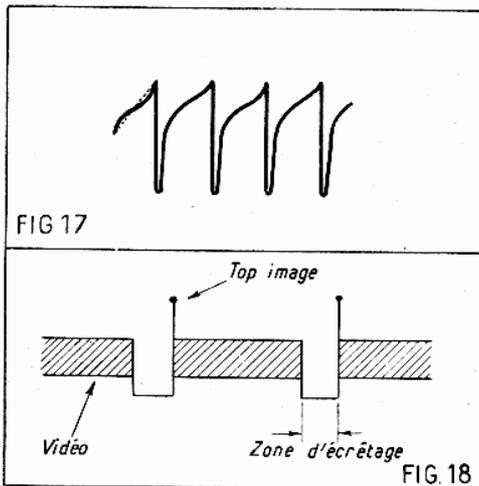


Fig. 17. — Voilà comment se traduit un défaut de linéarité à ce même endroit.

Fig. 18. — Aspect de la trace à la grille de la séparatrice.

représentera la vidéo subsistante. Ici, il nous importera uniquement de remarquer les valeurs relatives, plutôt que la forme réelle des signaux. Aussi pourrions-nous pousser l'amplification jusqu'aux zones où nous savons rencontrer des déformations, pour peu que le rapport entre les deux sortes de signaux demeure nettement visible. Sur notre figure 18, nous en voyons un exemple dûment commenté.

Il nous est ainsi possible de surprendre les divers aspects, jusqu'à l'injection aux bases de temps. Il serait préférable d'oublier parfois les représentations toutes théoriques contenues dans des figures théoriques. En règle générale, un top-image ne donnera lieu qu'à un trait vertical fin, tellement fin parfois même, que nous pourrions tout juste surprendre une petite boule placée à son faite.

De même, y aura-t-il lieu bien souvent de distinguer tout cela dans les raies plus ou moins lumineuses contenues elles-mêmes dans un rectangle clair, entièrement traversé de lignes de balayage. Mais, de tout cela, vous prendrez l'habitude sans aucun doute, beaucoup plus rapidement que vous ne pensez. Pour nous, notre but était d'abord de vaincre vos craintes, car très certainement vous en aviez, comme nous-mêmes à nos débuts, et ensuite de vous montrer déjà comment examiner les points cruciaux.

Pour tout problème qui pourrait se poser à vous, nous restons à votre disposition. Mais, d'ores et déjà, nous vous signalons qu'après la description — assez prochaine — d'un wobulateur dans ces colonnes, nous reprendrons les applications de l'oscillo à des fins de haute fréquence. Vous devrez cependant vous porter, dès maintenant avec l'idée que ces applications, heureusement plus rares, demandent déjà une certaine connaissance de notre appareil. D'où le sens de ces lignes.

E. LAFFET.

# INTERPRÉTATION DES TRACES ALIMENTATION

par F. KLINGER

S'il est certain que l'on préfère, au cours d'un essai ou d'un contrôle, voir apparaître sur l'écran de l'oscilloscope des traces régulières, sans ombre de déformations, il n'en reste pas moins que cet appareil de mesure servira, avant tout, à visualiser les défauts des courbes obtenues. Bien entendu, il ne nous dira pas ce qui ne va pas dans le circuit que nous examinons, mais il nous fera ressortir l'aspect dû au comportement incorrect des amplificateurs. Effectuer les branchements qui conviennent, prendre toutes sortes de précautions, régler correctement l'oscilloscope lui-même, ne servira donc strictement à rien, si l'on ne sait pas, d'une part, apprécier à partir de quel moment — de quel aspect, plutôt — la trace commence à être anormale, et, d'autre part, tirer des conclusions valables des anomalies, nous dirions géométriques, des traces obtenues. C'est donc dans ces deux directions que nous chercherons à faire notre exposé, mais auparavant, nous devons être en mesure de faire la distinction entre déformations dues réellement aux circuits soumis à la mesure et celles qui viendraient s'y ajouter par suite d'un certain nombre d'erreurs dans la conception de l'oscilloscope ou dans le branchement extérieur.

## Déformations extérieures.

L'erreur de conception n'est nullement à éliminer, même dans les oscilloscopes les meilleurs et les plus modernes, mais là, elle équivaudrait à une mauvaise adaptation des circuits à mesurer. Un oscilloscope a, en effet, beau comporter tous les perfectionnements voulus, s'il n'est prévu que pour des fréquences relativement basses, on n'en tirera aucun profit en cherchant à lui soumettre un véritable signal carré, cet excellent terme de comparaison des fréquences. D'un autre côté, il peut avoir été prévu pour se comporter de la façon la plus parfaite, lorsque les tensions incidentes ne dépassent pas un certain niveau fixé, par avance, par le constructeur de l'appareil, lors du calcul de ses circuits amplificateurs, mais — cela est évident — il deviendra une cause importante de déformations, surtout par suite d'une saturation de ses circuits, dès que l'on cherche à dépasser ce niveau des tensions (fig. 1). De ces incidents, on ne pourra donc rendre responsable le constructeur de l'oscilloscope, puisque, pour y remédier, il suffirait de... changer d'appareil.

Supposons, ou admettons, que les potentiomètres qui commandent le gain des amplificateurs intérieurs, ont des valeurs telles qu'à leur angle maximum correspond le maximum de gain compatible avec le tube employé (fig. 2) ; cette supposition n'a rien d'extraordinaire pour un oscilloscope bien

conçu. Si nous plaçons ce gain dans sa position la plus forte, nous ne devons pratiquement constater aucune modification de la trace obtenue sur l'écran, si, en particulier, nous n'avons appliqué encore aucune tension extérieure, et que même les relaxateurs intérieurs ne sont pas en circuit ; cette trace se réduira à un simple point, oui, à un point bien rond et non pas, ni à une ellipse plus ou moins allongée, ni surtout, à une sorte de huit (fig. 3). Cet essai permettra de vérifier une première donnée essentielle dans ce genre d'appareil : la parfaite insensibilité aux sources perturbatrices extérieures. Dans le cas de cette parfaite rotondité, aucun signal ne semble, en effet, gagner les fiches de connexion d'entrée, ni à plus forte raison, les tubes amplificateurs eux-mêmes.

Dans tous les cas, surtout, lorsque ces conditions ne sont pas remplies, il serait possible d'améliorer sensiblement la situation en remplaçant les bornes d'entrée par des prises coaxiales, de préférence même à vis, de façon à soustraire les endroits où les signaux examinés sont encore très faibles à toutes les causes extérieures pouvant les modifier, sans que nous le désirions.

## Ronflements.

Améliorer cette seule section est tout à fait inutile, si nous amenons déjà à cet endroit des signaux déformés par suite de champs perturbateurs présents sur le trajet entre le circuit examiné et cette entrée de notre oscilloscope. De tels champs, il faut bien le dire, existent toujours, partout et à tout moment : la très grande majorité des réseaux électriques dans ce pays, comme dans la plupart des pays étrangers, utilise le courant alternatif et, que celui-ci soit à 50 ou à 60 périodes, les fils de connexion s'entourent toujours de champs magnétiques qui ne demandent qu'à gagner notre câble de liaison.

D'où la nécessité de blinder très sérieusement ce câble et de tenir compte de la remarque que voici, qui pourrait sembler inutile à certains, mais dont nous constatons sans cesse la non-observance. Vous auriez beau employer le câble blindé le plus « blindant », vous ne bénéficieriez aucunement de ses avantages si vous ne renoncez, comme nous le voyons, hélas, trop souvent, à allonger ses fils de sortie, par des bouts (fig. 4) qui, eux, ne seraient pas blindés, sous le prétexte, pour le moins étrange, que cela facilite la mise en place des pinces (crocodile) dans le châssis examiné.

Malheureusement, toutes ces qualités « blindantes » sont, la plupart du temps, en opposition formelle avec les exigences

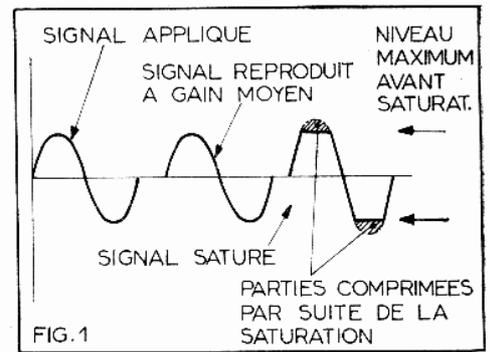


FIG. 1. — Chaque oscilloscope comporte tout comme chaque circuit à lampes une admission maximum, au-delà de laquelle on rencontre la saturation.

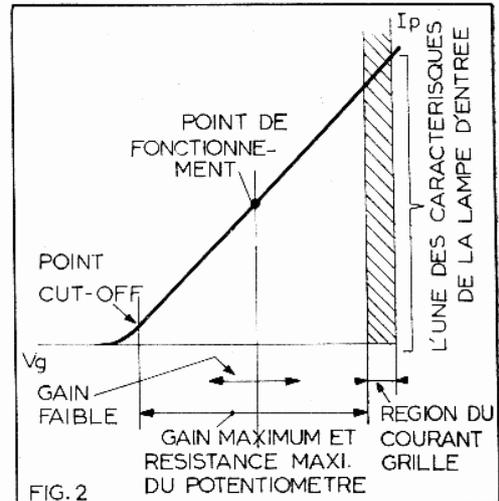


FIG. 2. — Il serait indiqué que la position extrême du potentiomètre qui commande le gain corresponde à cette admission-maximum.

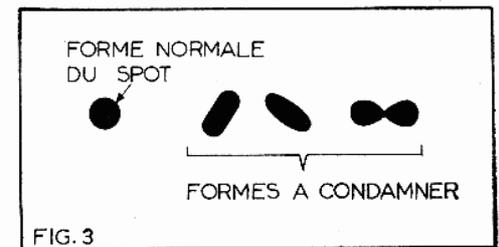


FIG. 3. — Tout spot, autre que vraiment ponctuel conduira tôt ou tard à des oscillogrammes déformés (voir fig. 13).

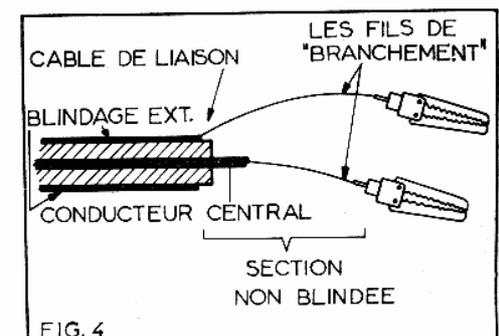


FIG. 4. — Le meilleur câble blindé, coaxial ou non, ne servira à rien, s'il ne va pas du circuit à mesurer directement à l'oscilloscope.

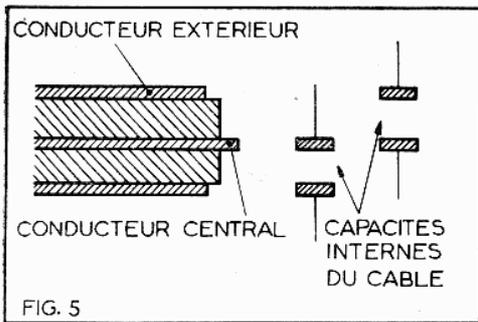


FIG. 5

Fig. 5. — Les deux conducteurs, intérieur et extérieur, du câble de liaison forment une certaine capacité qui devient nuisible aux fréquences plutôt élevées.

posées par la transmission correcte des fréquences les plus élevées de la bande passante et de tels câbles présentent une capacité parasite (fig. 5), telle que les déformations naissent déjà là ; il faudrait, pour cela, prévoir au moins l'une des sondes de compensation que nous avons déjà eue l'occasion d'évoquer.

#### Ronflements intérieurs.

Le meilleur des oscilloscopes est sujet à des pannes, qui, elles aussi, compromettent le bon fonctionnement de l'un ou l'autre des circuits incorporés et conduisent à des déformations dont il faut savoir faire la part. L'incident le plus fréquent est, ici encore, dû à l'alimentation et, dans le cadre de cette section, avant tout, à un dessèchement des condensateurs de filtrage électrolytiques ; il est certain que les meilleurs n'échappent pas à cette loi du vieillissement. Les incidences sur la forme des traces obtenues sont les plus diverses, suivant le degré de gravité de la panne.

Nous croyons pouvoir dégager la règle que si l'un des oscillogrammes obtenus ne présente aucune ressemblance avec une trace connue (les reproductions de notre figure 6 ne sont pas dues uniquement à la fantaisie picassienne de notre dessinateur) et qu'ils ne semblent pas trop varier en cours d'observation, on peut, sans hésitation, se tourner vers les circuits d'alimentation... de l'oscilloscope lui-même !

On peut, là encore, découper la besogne et atteindre plus rapidement le stade du diagnostic en recherchant, si d'autres sources extérieures de perturbation provoquent le même effet ou non : il suffirait d'approcher des parties sensibles de l'oscilloscope, surtout des plaques de déviation un appareil quelconque parcouru par du courant alternatif, par exemple, votre simple fer à souder (fig. 7) pour provoquer une situation qui pourrait conduire à des phénomènes d'induction, si les organes de l'appareil ne sont pas suffisamment blindés.

Avant cependant d'atteindre de telles extrémités, nous risquons de nous trouver en présence de déformations affectant la forme même du signal, mais aussi la finesse du spot qui le produit. Bien souvent, on songe à faire intervenir la concentration et c'est elle que l'on accuse, alors qu'il s'agit d'une sorte de surmodulation qui peut, d'ailleurs, se borner à affecter une partie seulement du parcours (fig. 8). C'est là, pour ainsi dire, une règle générale : toute trace qui passe bien par un minimum, lorsqu'on agit sur la focalisation, mais pour laquelle ce minimum est loin d'atteindre la finesse voulue, est le résultat de la présence de ronflements à un endroit quelconque du parcours que le signal a mesurer effectuée entre le circuit examiné et les plaques de

déviations du tube cathodique incorporées dans l'oscilloscope.

Bien qu'il s'agisse là d'une étendue assez vaste, il est tout de même possible de circonscrire les régions les plus atteintes à la seule alimentation en haute tension de l'oscilloscope lui-même.

#### Redressements.

Une telle alimentation mériterait probablement elle-même un examen à l'oscilloscope : ce serait bien là la moindre des choses, car il n'est pas certain du tout que le filtrage soit seul coupable et il n'est nullement exclu que le redressement lui-même entre en ligne de compte. Dans la pratique, il n'y a guère qu'une sorte de panne qui puisse l'affecter, si nous laissons de côté des redresseurs défectueux, qui, eux, peuvent être examinés par des moyens bien plus élémentaires que l'oscilloscope.

Lorsqu'on examine la tension redressée par un redresseur sec, il ne faut pas (fig. 9) s'étonner de ne pas retrouver les jolies figures que chacun d'entre nous connaît et qui réservent à l'alternance non redressée, un trait parfaitement horizontal (qui se situerait entre A et B) voulant montrer par là que rien ne subsiste de cette alternance. Si la valve à vide est bien un dispositif « tout ou rien », les redresseurs secs, par contre, quelle que soit leur composition : silicium, germanium, (ou même oxyde de cuivre en voie de disparition) pourraient être caractérisés par « tout ou peu ».

Leur conduction est totale dans l'un des sens, alors qu'ils présentent dans l'autre sens, une résistance très élevée, certes, mais non pas infinie. C'est de cette dernière étape que découleront les parties ABC de notre « figure 9-c » qui n'auront donc rien d'anormal, comme nous voulions précisément le faire ressortir.

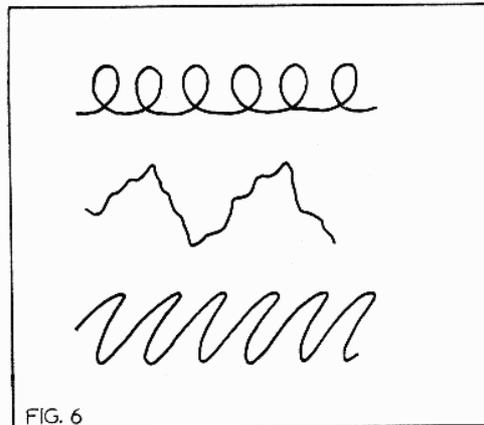


Fig. 6. — Toutes ces formes des plus bizarres et des plus irrégulières sont le résultat d'un ronflement dans les circuits de l'alimentation.

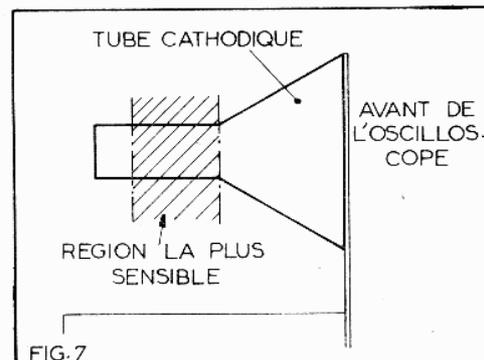


Fig. 7. — C'est la région des plaques de déviation qui est la plus sensible à toutes les perturbations extérieures.

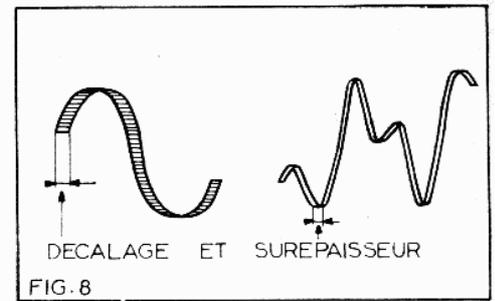


Fig. 8. — Tous ces traits épais qui ne sont pas le résultat d'une mauvaise concentration indiquent encore la présence de tensions de ronflement.

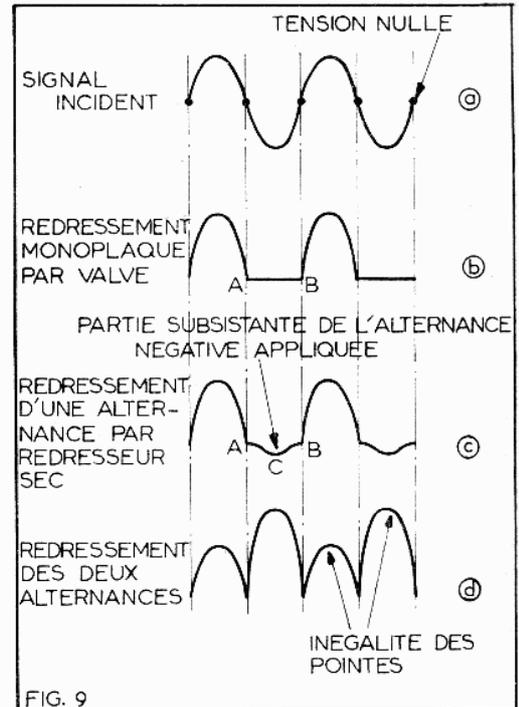


Fig. 9. — Traces de tensions redressées provenant d'une valve, d'un redresseur « sec » ou d'un montage bi-plaque déséquilibré.

Il est, par contre, dangereux pour la vie de toute l'alimentation examinée de constater une inégalité dans l'élongation des points redressés (fig. 9-d), car ce serait là l'indice d'un redressement bi-alternance (pour ne pas dire bi-plaque, terme qui ne correspondrait plus à la réalité de ces redresseurs) dissymétrique. Or, ce manque de symétrie ne serait rien, s'il ne signifiait la mort à brève échéance du transformateur d'alimentation dont les deux moitiés de secondaire sont prévues pour fonctionner l'une après l'autre et non pas en même temps.

Nous avons rencontré également de telles formes avec des circuits, dans lesquels la self n'avait de filtrage que le nom, car, calculée trop juste, elle voyait les tôles de son circuit magnétique se saturer par le passage d'un courant continu de valeur relativement faible. On ferait donc bien de se débarrasser de ce préjugé qui veut que seuls les condensateurs permettent un filtrage de qualité : la self de filtrage, elle aussi, peut compromettre cette section, si elle est mal dimensionnée.

#### Le chauffage.

Ce n'est évidemment pas de son principe qu'il sera question ici, ni de sa fonction en tant que source calorifique, mais uniquement — puisque c'est là le but de ces lignes — de l'influence qu'il peut avoir sur l'oscillogramme et de la part qui lui revient dans

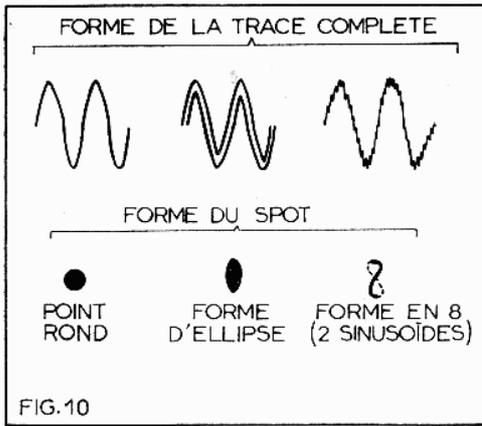


FIG. 10. — Résultat sur les elongations verticales de la présence de tensions de perturbation extérieures.

ses déformations. Les effets des canalisations électriques, nous les avons fait ressortir, et il semble logique qu'en dehors du transformateur d'alimentation lui-même, les fils qui véhiculent les tensions de chauffage puissent rayonner d'autant plus qu'ils sont traversés par une intensité relativement élevée. Le ronflement que nous risquons d'entendre dans un récepteur de radio ou dans un amplificateur de basse fréquence, par suite de la proximité des fils de chauffage avec les circuits d'entrée, ce même ronflement, nous le verrons sur l'écran de notre oscilloscope et il exercera son influence déjà sur le simple spot qui, sans être dévié, fait son apparition au centre de l'écran. C'est de cette façon surtout que nous obtiendrons ces formes d'ellipse ou de 8 plus ou moins couché, auxquelles nous avons déjà fait allusion plus haut (fig. 3).

La manifestation sera identique (fig. 10), si elle provient dans telle ou telle lampe, ou même dans le tube cathodique d'une fuite (fig. 11) ou d'un court-circuit entre le filament et la cathode, appelée à jouer le rôle d'électrode de modulation dans bien des téléviseurs.

Dans tous ces cas, les endroits les plus sensibles se situent aussi bien du côté des amplificateurs que du tube lui-même et là, c'est surtout la région des plaques de déviation qui doit être protégée. S'il est bien vrai que le meilleur remède consiste à éviter d'engendrer des tensions perturbatrices, il n'en reste pas moins que l'on peut défendre les parties particulièrement exposées, soit en déplaçant les fils rayonnants, soit en coiffant la partie intéressée du tube cathodique d'un blindage (fig. 12) réalisé en mu-métal, à ce jour l'une des meilleures matières anti-induction, par suite du faible champ qui suffit à en provoquer la saturation.

Il est évident que la déformation initiale que connaît le spot, alors qu'il se situe au centre de l'écran, va se répercuter tout au long des diverses positions qu'il sera appelé à occuper et ce sera là déjà l'explication de la « largeur » de certaines traces (fig. 12) comme nous venons de l'indiquer. Même si on n'a pas eu l'occasion de l'observer avant déviation, on retrouvera cette forme de départ sur les bords mêmes de l'oscillogramme (fig. 13) : la superposition de toutes ces formes non ponctuelles, leur enchevêtrement même, conduit finalement à des bords ondulés par des signaux variables de longueur d'onde très variable, donc des accroissements plus ou moins rapprochés.

#### Vérification de l'oscilloscope.

Nous croyons, pour notre part, que c'est là le test essentiel auquel on devrait soumettre un oscilloscope avant d'en faire l'acquisition, et nous ne placerons, sur le même plan, que la vérification — dont nous

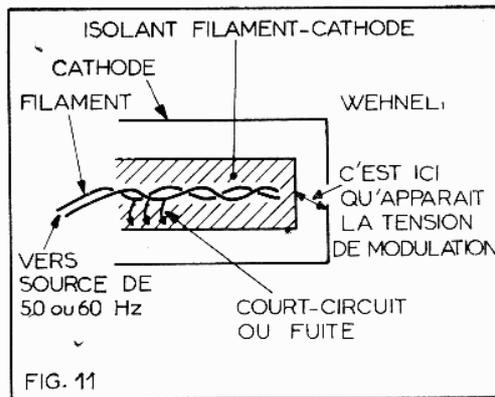


FIG. 11. — Une fuite ou même un court-circuit entre cathode et filament est équivalente à une véritable modulation par la cathode, tout comme on procède bien souvent en télévision.

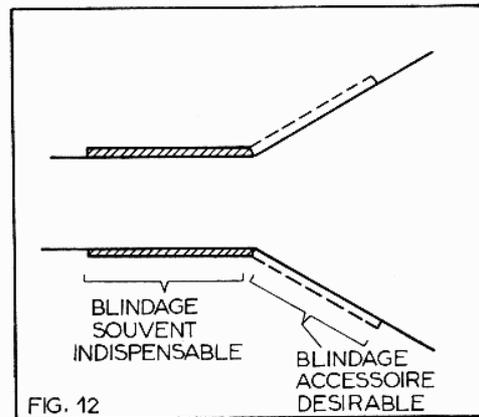


FIG. 12. — Les deux régions les plus sensibles du tube cathodique à déviation statique donc les régions à protéger contre toutes les sources de perturbation extérieures.

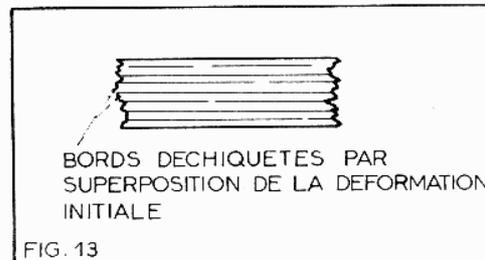


FIG. 13. — De la superposition de spots non ponctuels résultent des bords ondulés ou déchiquetés.

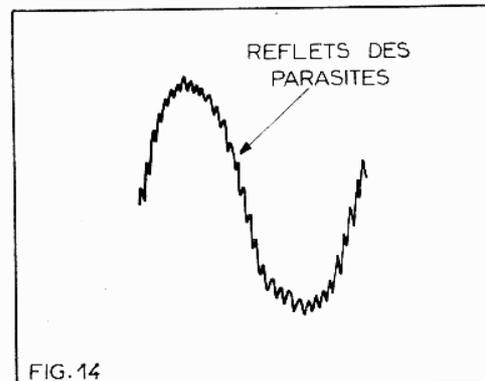


FIG. 14. — Autres superpositions de signaux extérieurs indésirables.

avons parlé plus haut — de son comportement au maximum de son gain. Il n'y a strictement rien à espérer de bon d'un appareil qui révélerait un tel défaut au moment de son achat et nous ne lui accorderions

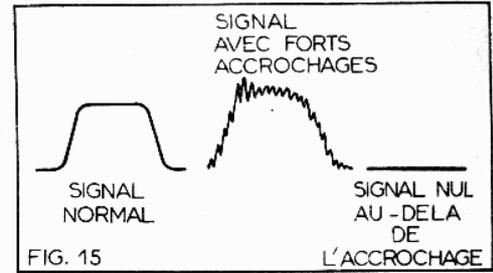


FIG. 15. — Un accrochage dans l'alignement d'une platine de haute fréquence peut faire disparaître toute trace d'amplification.

tout juste que la mention « honorable », si ce défaut ne commence à se produire qu'à partir d'une certaine luminosité, généralement plus grande qu'en service normal. Si, éventuellement, il pouvait être possible de modifier par la suite, telle ou telle caractéristique de l'amplificateur afin d'adapter l'oscilloscope à un usage bien déterminé, il faudrait, dès le départ, abandonner tout espoir d'arriver à une amélioration dans cette section. Ce qui souffre de l'induction continuera à en souffrir. Prenez donc garde à ce détail.

#### Autres bruits.

On oublie bien souvent que les seuls parasites qui risquent de gêner l'observation d'oscillogrammes, tout comme d'ailleurs ils le font « visuellement » dans un téléviseur, ou « acoustiquement » dans un récepteur de radio sont ceux qui, d'une façon ou d'une autre, équivalent à de véritables tensions, comparables à celles qui déjà circulent dans ces appareils. Ainsi, la réception pourra être troublée par un orage qui n'est, du point de vue électrique, rien d'autre qu'une suite de potentiels des plus irréguliers qui peuvent venir frapper les antennes de réception. Tout comme de tels parasites troublent les circuits de la synchronisation de nos récepteurs de télévision, de cette même manière donc, ils viendront se superposer aux signaux observés eux-mêmes et ils y provoqueront encore des sortes de franges (fig. 14), se déplaçant sans cesse dans le sens vertical, tout comme si la trace était effilochée.

Bien entendu, étant données les fréquences en présence et celles que la plupart des oscilloscopes sont capables d'employer et d'amplifier, ce ne sont guère les parasites atmosphériques que nous craignons, mais bien cette sorte de tensions que l'on dit « statiques », et qui naissent, lorsqu'on frotte l'une contre l'autre deux pièces métalliques soumises à des tensions légèrement différentes. De telles situations, nous pouvons les rencontrer, lorsqu'une résistance ne présente pas, dans le cadre de la poudre qui la compose, l'homogénéité voulue : l'oscilloscope n'est-il, en effet, pas apte à reproduire les tensions variables engendrées sous l'effet de la pression de l'air, par toutes sortes de micro-phones, y compris les modèles à grenaille et qui ressemblent précisément de très près à de telles résistances ?

Autre cause qui pourrait conduire à des traces similaires : des contacts douteux, aussi bien à l'intérieur de l'oscilloscope (ce qui pourrait se déterminer sans trop de difficulté avant même d'appliquer des signaux) qu'à l'extérieur et à la hauteur encore de ces fameuses pincés-crocodile. Nous croyons, pour notre part, qu'il vaut toujours mieux surtout au cours d'essais un peu prolongés, souder les câbles de liaison plutôt que de rechercher un simple contact mécanique : quand on met dans la balance les ennuis que l'on risque en ne le

faisant pas, et le temps que l'on passe à réaliser la connexion, il ne peut plus subsister d'hésitation.

Et nous rappellerons ici encore, qu'il existe d'autres tensions tout aussi indésirables et tout aussi superposées aux tensions normales : ce sont celles qui apparaissent au cours de l'alignement de la section « haute fréquence » (c'est-à-dire rotacteur et moyenne fréquence) et qui seraient l'indice, alors, d'un accrochage dans cette section. Cette indication sera même très précieuse, car ce serait le seul moyen de « voir » sans arrêt l'état du réglage, alors que la tendance à accrochage peut fort bien conduire jusqu'au signal (même visuel) complet et le châssis présenterait alors exactement l'aspect d'un montage coupé ou qui n'amplifierait pas du tout (*fig. 15*).

La majorité des signaux que nous avons vus ont une portée absolument générale et ce qui est valable pour l'alimentation incorporée dans l'oscilloscope, reste valable pour d'autres alimentations extérieures. Avant de voir les diverses traces que l'on peut faire apparaître sur l'écran, il nous semblait, pour cela indispensable de défricher le terrain et de ne pas accuser les circuits extérieurs de défauts qui ne provenaient que de l'oscilloscope lui-même.

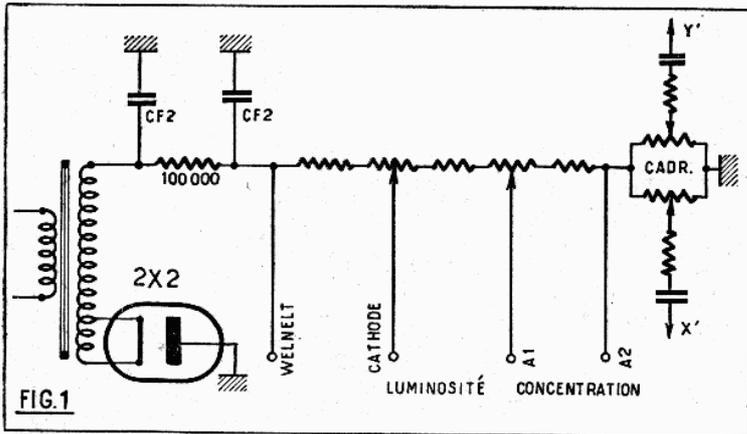


FIG. 1

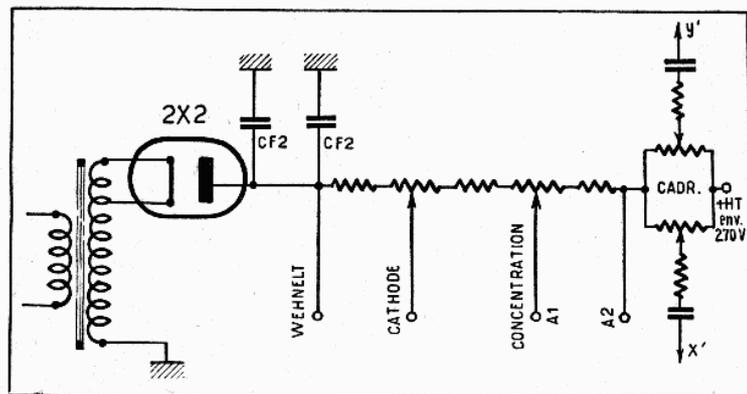


FIG. 2

# VOICI L'OSCILLOSCOPE

## dérivé de notre TV VCR 97

L'effet quasi magique qu'exerce le mot d'oscilloscope, surtout technicien, se justifie largement. Aucun autre appareil ne permet d'entrer aussi directement en contact avec la réalité de l'électronique. Grâce à lui, on peut réellement « voir » toutes les tribulations d'une onde et ce, surtout en télévision. Nous ne voulons pas parler de l'image elle-même, dont la perception sur l'écran est normale. Non; toute la diversité des signaux ronds, modulés, complexes, rectangulaires devient tangible et l'on comprend alors la nécessité d'établir des amplis corrects.

Notre oscillo est donc prévu particulièrement pour l'observation de tout signal de télévision; mais, bien entendu, il peut rendre de grands services en radio. Et surtout, il s'agit ici de ce fameux appareil, dont nous avons annoncé la description dans notre dernier article, appareil qui, intégralement, utilise les pièces de notre téléviseur précédent devenues inutiles.

Les autres pièces, celles qui effectivement trouvent leur réemploi dans notre nouveau modèle de téléviseur, font l'objet d'un article séparé, fort détaillé.

### L'alimentation très haute tension.

Théoriquement, le maximum de pièces est récupéré. Pratiquement, cependant, nous sommes obligés d'y apporter quelques changements. La première de ces modifications porte sur l'alimentation THT. C'est en effet aux plaques de déviation que nous appliquons les signaux à observer alors que le Wehnelt reste toujours à un potentiel fixe. (En réalité, la différence de potentiel entre Wehnelt et cathode varie, car c'est elle qui détermine l'intensité lumineuse du flux électronique.) Ces signaux sont transmis aux plaques, généralement, par des fiches bananes ou même des pinces croco, et il serait fâcheux de vous faire entrer en contact avec la THT.

Notre figure 1 rappelle surtout le schéma qui, déjà, avait servi pour notre téléviseur. Mais ici, l'ensemble des alimentations est inversé: le Wehnelt est au potentiel le plus rapproché de la THT, alors que les plaques de déviation sont tout près de la masse. Une fois de plus, se justifie ici l'existence de notre transfo de chauffage séparé, CD4, car, bien entendu, il n'est pas question de chauffer le filament du tube directement sur le secteur ou sur un enroulement, dont une extrémité se trouve à la masse, lorsque la cathode est portée à environ 1.800 V. Cette tension constituée d'ailleurs le minimum de l'isolement nécessaire pour ce transfo, et 2.500 V sembleraient plus indiqués encore.

Toutefois, notre préférence va très nettement au schéma de la figure 2. Le principal effet de cette amélioration est un cadrage plus efficace. Comme, pratiquement, aucune tension importante n'est appliquée aux plaques de déviation venant de l'extérieur, il en résulte un déséquilibre dans les tensions que l'on peut combattre en ramenant l'extrémité de la chaîne des résistances, non pas à la masse, comme précédemment, mais au point + HT.

### Le balayage.

Le but du balayage est d'abord, comme son nom l'indique, de dévier le spot pour permettre l'observation directe. En général, on ne prévoit qu'un seul balayage pour un oscillo; la deuxième déviation étant constituée précisément par la tension presque toujours variable que nous voulons observer et que nous appliquons pour cela à la deuxième paire de plaques de déviation. Par contre, un tel balayage ne se contente pas, comme c'est le cas dans un téléviseur, de deux fréquences bien déterminées, l'une devant assurer le balayage image et l'autre le balayage lignes, — mais la diversité des rôles qu'est appelé à jouer notre oscillo crée immédiatement le besoin d'une gamme étendue de balayages (fig. 4).

Pour pouvoir se servir correctement d'un balayage, il est indiqué de le rendre dépendant d'un système de synchronisation. Cela est aisé et normal en télévision, où l'émission elle-même se propose de fournir ce top de synchro.

Mais ici, pratiquement, notre oscillo est abandonné à lui-même. Et c'est en circuit fermé, seulement, que nous pouvons espérer

trouver une certaine stabilité. Disons tout de suite que les figures à observer ne seront réellement stables que dans une plage assez étroite et surtout vers les fréquences moyennes. Autrement dit, pour toutes les fréquences où aucun élément extérieur, telles par exemple que les 50 périodes du secteur, ne vient suggérer traîtreusement au balayage de se synchroniser sur lui. Pour cette fonction, et parce que précisément l'oscillation est en quelque sorte auto-régulée, nous faisons appel à un thyatron. C'est une lampe qui, au lieu du vide traditionnel de nos tubes radio, renferme au contraire dans son ampoule un mélange gazeux. Seules, des tensions d'une importance déterminée arrivent à vaincre l'inertie naturelle de ce gaz et le tube ne devient conducteur que pour ces tensions. L'adjonction d'un condensateur fait donc varier le rythme de ses amorçages et la forme même de la tension produite est celle de la charge et décharge d'un condensateur. D'où la présence de ces sept condensateurs dont la valeur va de 0,5  $\mu$ F à 100 pF à peine, et qui sont mis en service successivement par le jeu de notre contacteur. Ainsi, nous couvrons pratiquement sans trous une gamme de fréquences qui va de 10 périodes par seconde (où la continuité de l'image elle-même n'est plus assurée) jusqu'au-delà de 30.000 périodes, incluant ainsi largement la fréquence lignes de notre 819. A l'intérieur de chaque tube de ces gammes de fréquences, la variation est obtenue par un potentiomètre P1 qui ralentit plus ou moins la décharge du condensateur. L'importance de la dent de scie est commandée par le potentiomètre P2 inséré dans la plaque.

### Le déphasage.

Cette tension en dents de scie ainsi créée est appliquée à une EF41 provenant précisément de notre téléviseur (fig. 5) et dont le fonctionnement correspond en tous points à ce qui a été dit lors de la description de cet appareil. La plaque Y2 est donc alimentée au départ de l'EC50 directement. La plaque Y1, par contre, ne reçoit son signal qu'après la traversée de la EF41 déphaseuse.

### Le système amplificateur.

Nous voulons bien faire ressortir ici que la partie, dont nous allons parler maintenant n'entre dans le cadre de notre oscilloscope que pour des soucis de précision.

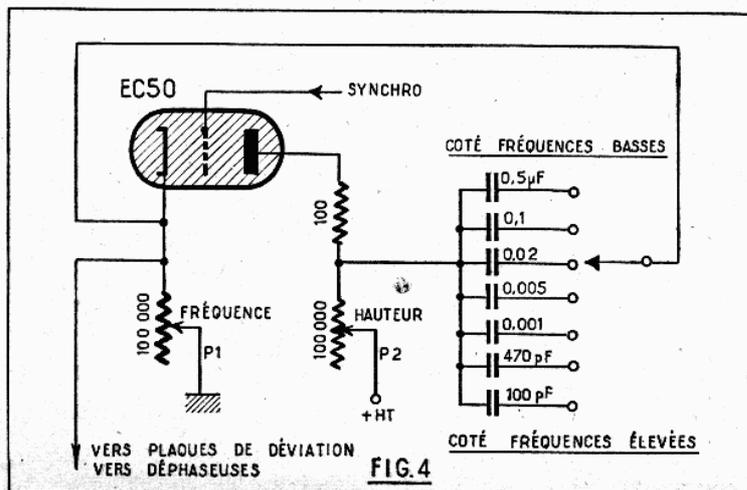


FIG. 4

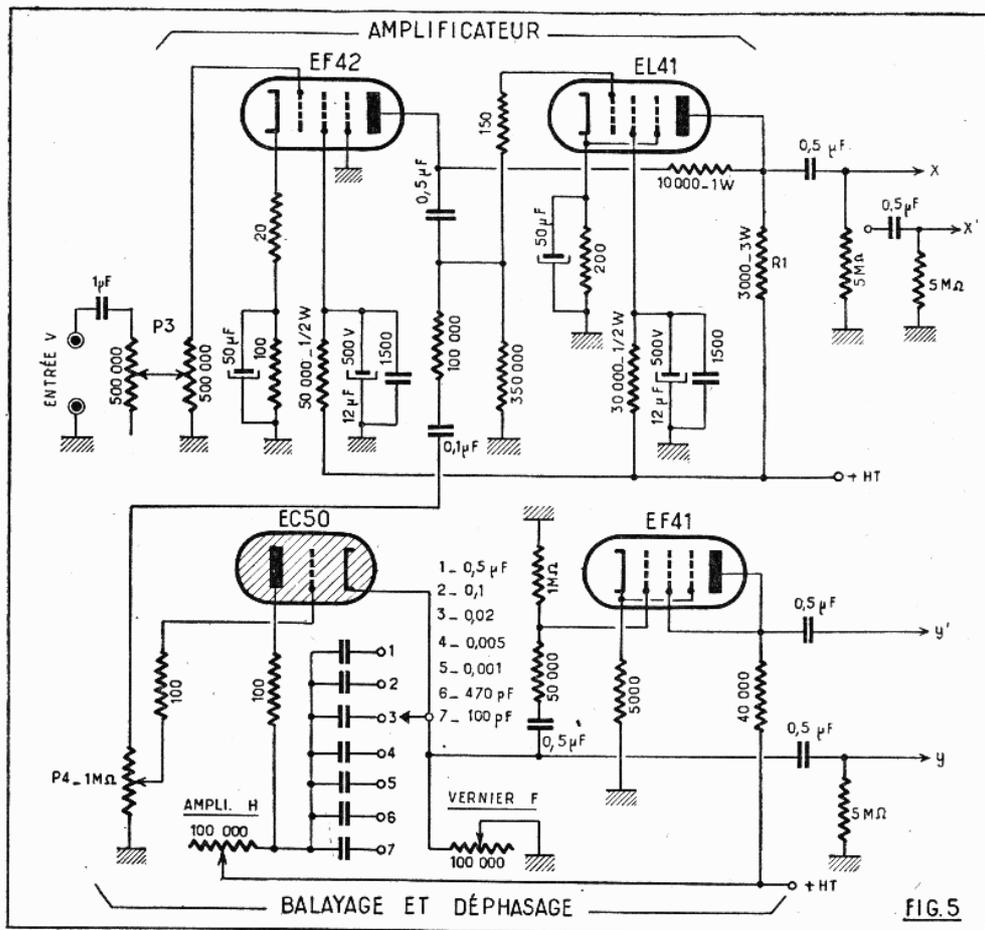


FIG. 5

détruirait alors les caractéristiques propres de l'appareil qui fait l'objet de notre étude, et le résultat serait alors complètement faussé.

Comme nous le disions tout à l'heure, nous allons synchroniser notre thyatron directement par une faible fraction du signal de l'entrée.

Ce signal, nous allons tout de même l'amplifier un peu avant de lui faire subir ce traitement, et cette fraction nous la prélevons alors entre les deux étages amplificateurs (P4).

Rien ne s'oppose à l'application pure et simple du signal ainsi amplifié aux deux plaques de déviation. Toutefois, nous estimons que cet appareil mérite un traitement plus respectueux, et nous prévoyons également un déphasage pour l'alimentation de ces autres plaques. Ce déphasage ne sera pas toujours nécessaire ; aussi, avons-nous voulu le rendre aussi simple que possible, tout en prévoyant sa mise hors de circuit. Le montage, qui tout simplement fait appel à une EF41, peut tout aussi bien se contenter de l'élément penthode de la ECL80 que la transformation de notre télé a pu laisser en notre possession. Toujours est-il qu'il constitue l'application du principe du cathodyne : la tension est appliquée à la grille de commande, et les tensions déphasées sont prélevées respectivement dans la plaque et dans la cathode.

Nous remarquons ici, comme nous l'avons déjà fait pour la déphaseuse du thyatron, que les condensateurs de liaison vers ces plaques de déviation n'ont pas besoin d'être à fort isolement puisque la résistance de charge n'est plus ramenée à la THT comme pour notre téléviseur mais plutôt vers la masse.

Tout cet ensemble est dûment complété

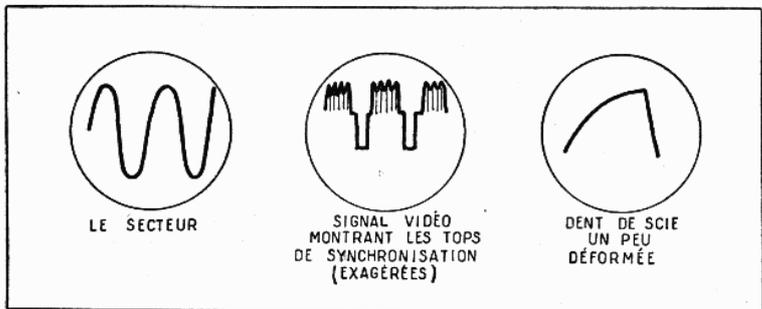


FIG. 3

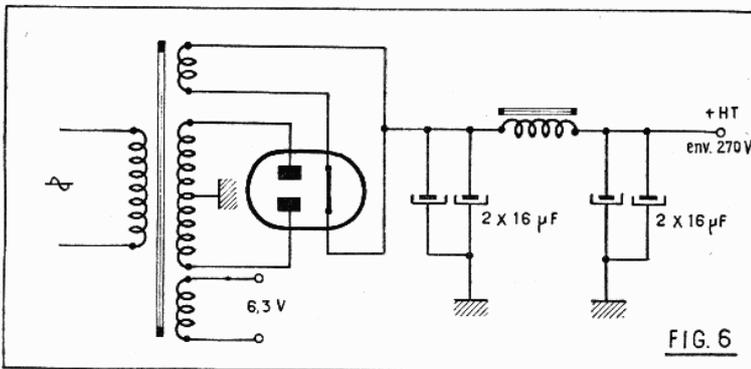


FIG. 6

Cette partie amplificatrice est, en effet, chargée d'augmenter le signal incident qui peut être des plus faibles, de façon à le rendre perceptible à la hauteur des plaques de déviation. Théoriquement, ce n'est donc rien de plus qu'un simple amplificateur qui pourrait tout aussi bien trouver sa place à l'extérieur de notre oscillo. Cela est tellement vrai que pour étudier un amplificateur basse fréquence, par exemple, nous pouvons directement appliquer aux plaques de déviation le signal fourni à la sortie. Inversement, des signaux suffisamment puissants, ou bien sont directement dirigés sur les plaques, ou encore ne traversent notre ampli à nous que pour mémoire, avec un minimum de sensibilité.

Le « souci de précision » évoqué plus haut nous pousse surtout vers la constitution d'un ampli qui fait traverser rigoureusement, sans déformation aucune, tous les signaux à étudier et ce, dans la limite même des fréquences que notre thyatron est capable de délivrer. Nous aurons, en particulier, souvent affaire à des signaux rectangulaires et à aucun prix nous ne pourrions permettre à notre ampli d'en « raboter » les coins (fig. 7). C'est ce qui détermine la présence de deux lampes réputées à

forte pente complétées par des découplages divers et nombreux. De plus, nous créons une très forte contre-réaction entre les deux étages — par l'emploi de la résistance de charge R1 commune de 3.000 Ω — dont l'effet est précisément d'égaliser l'amplification de toute la gamme de fréquences. Signalons le potentiomètre P3 qui commande l'entrée de la EF42. Il est en réalité double, et ses curseurs sont reliés ensemble pour créer une sorte de compensation d'impédance. Supposez, en effet, que le signal à injecter soit prélevé aux bornes d'une résistance : le fait de shunter cette résistance

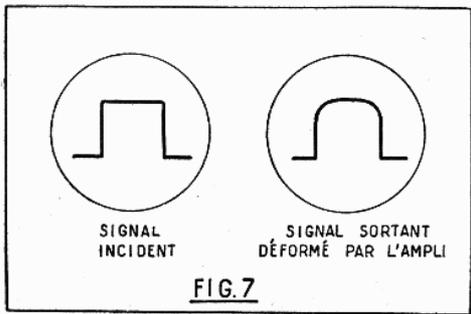


FIG. 7

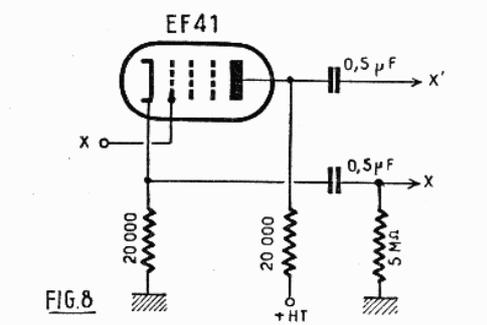


FIG. 8

DÉPHASAGE DE L'AMPLI

par une alimentation des plus classiques et toute description de cette partie nous semble inutile (fig. 6).

Nous donnons ici (fig. 3) un petit aspect de quelques-unes des figures qui pourraient se tracer sur votre écran ; elles ne sont pas nouvelles, mais nous nous proposons dans un prochain numéro de vous montrer mieux : des photos mêmes, prises sur l'oscilloscope de signaux provenant d'un récepteur de télévision. E. LAFFET.

# NOTRE OSCILLOSCOPE pour TÉLÉVISION (1)

L'oscilloscope auquel nous avons consacré un article dans notre dernier numéro dérivait en droite ligne du téléviseur décrit en octobre, et qui était équipé d'un VCR97. Nous nous étions attachés surtout à montrer les différences entre les deux appareils, différences en réalité très faibles.

Mais notre oscilloscope garde tout de même son autonomie ; cela veut dire que vous pouvez le considérer comme un tout indépendant et non pas comme un sous-produit de ce téléviseur. Il trouvera ainsi sa place dans tout laboratoire et rendra de grands services à ceux qui ne se contentent pas d'un réglage pratique de leur récepteur de télévision, mais qui veulent le parfaire par un réglage hautement technique.

Il n'y a pratiquement pas de contre-indication pour la réalisation de notre oscilloscope. Aucune précaution particulière n'est nécessaire, car en somme nous n'aurons jamais affaire à des fréquences élevées. Il sera tout de même indiqué de câbler le plus proprement la partie amplificatrice de notre appareil. Comme nous l'avons déjà dit, les services réels que pourra nous rendre notre oscilloscope dépendent surtout de la précision avec laquelle les signaux à étudier seront reproduits à la hauteur de nos plaques de déviation. C'est pourquoi les connexions les plus courtes seront de rigueur, tant pour l'application aux grilles de ces tensions que pour le prélèvement à la sortie des étages amplificateurs.

Il aurait évidemment été indiqué aussi de blinder le tube cathodique pour le soustraire aux influences extérieures et en particulier aux ronflements du secteur qui risqueraient de transformer toute ligne droite en une sinusoïde plus ou moins ondulée. C'est évidemment le mu-métal qui représente la protection la plus efficace contre cet inconvénient. Mais ce métal est relativement cher. De plus, il est extrêmement sensible aux coups qui pourraient presque provoquer la disparition complète de son pouvoir anti-magnétique. Nous allons donc nous en passer, et si réellement ces parasites devenaient par trop gênants, nous aurions toujours la ressource de les diminuer dans une certaine mesure en entreposant entre tube et transfo d'alimentation plusieurs (1, 2 ou 3) couches de tôle ordi-

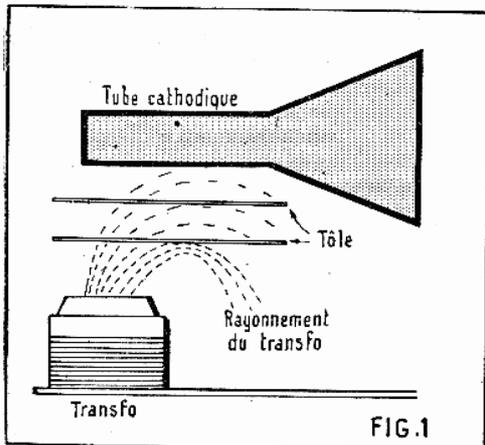


FIG. 1

naire. Aucune ne serait suffisante à elle seule, mais chacune d'elles « brise » un peu plus l'intensité de ce rayonnement parasite et finit par le rendre acceptable (fig. 1).

Pour nous aider dans cette même tâche, nous avons prévu une disposition des châssis peu courante (le fait que la majorité des pièces sont sensées provenir de notre téléviseur est une raison supplémentaire pour cette disposition). Notre figure 2 montre la différence d'utilisation des châssis. Le châssis alimentation a perdu tous ses potentiomètres de commande qui sont venus se loger sur le panneau avant à côté de ceux de notre nouvelle base de temps. Tous les condensateurs qui déterminent les plages de balayage de notre oscillo ont été rassemblés sur un même panneau ; cela facilite le câblage et l'éventuel dépannage.

En principe, les gammes couvertes par ces condensateurs se recouvrent mais, pour une raison ou pour une autre, vous désirez explorer plus particulièrement certaines fréquences. Alors il vous sera loisible, grâce à cette disposition, d'intercaler ces nouvelles fréquences.

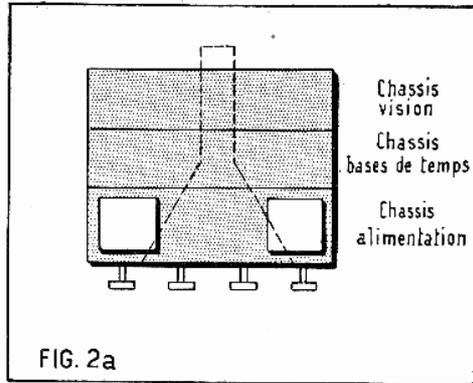


FIG. 2a

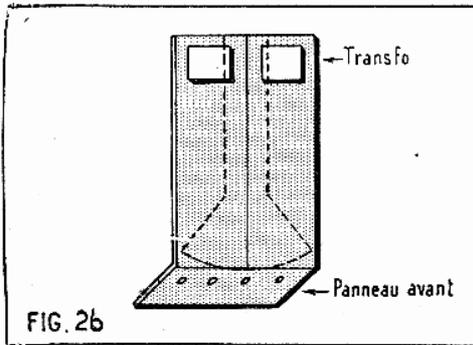


FIG. 2b

Notre figure 3 indique avec assez de détails le rôle des divers boutons (bien entendu les boutons A et B, d'une part, C et D d'autre part, peuvent être remplacés par des boutons doubles, comme ceux qui déjà avaient trouvé leur emploi dans notre téléviseur). Spécifions que l'action de chacune de ces commandes n'est pas précisément indépendante ; il peut exister une influence de tel potentiomètre sur tel autre. En particulier la synchro n'agira que dans une plage très étroite, peut-être même sur certaines fréquences se révélera-t-elle complètement inefficace.

Il n'y a pratiquement pas de remède, et dans notre dernier article nous avons attiré l'attention sur la conception un peu bizarre de ce système de synchro ; c'est pourtant le plus simple et relativement il est suffisant. (Vous avez d'ailleurs la possibilité de vous servir d'un signal de synchro extérieur : les sorties 5 et 6 vous serviront pour cela.)

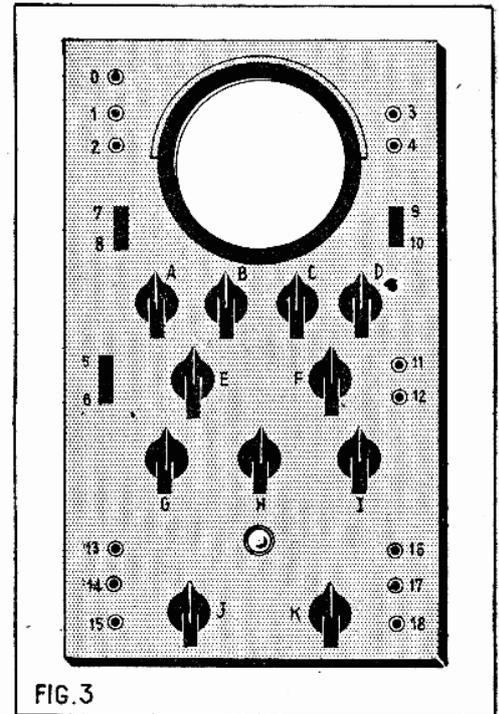


FIG. 3

Figure 3 = Aspect du panneau avant de notre oscilloscope.

Rôle des potentiomètres et contacteurs :  
 A et B : cadrages horizontal et vertical.  
 C : luminosité.  
 D : concentration.  
 E : taux de synchro.  
 F : vernier de fréquence.  
 G : contacteur de fréquence.  
 H : amplitude horizontale sur balayage intérieur.  
 I : commutation pour balayage extérieur ou intérieur.  
 J : gain de l'ampli horizontal.  
 K : gain de l'ampli vertical.

Rôle des douilles de contacts :  
 0 : Wehnelt.  
 1 et 2 = f plaque de déviation accessibles.  
 3 et 4, f  
 7 et 8, 9 et 10 : plaques directement accessibles ou par l'entremise de l'ampli.  
 5 et 6 = synchro extérieure ou intérieure. (Travailler avec E au minimum.)  
 11 et 12 : Mise hors circuit d'un étage d'amplification.  
 13 et 16 : 6,3 V alternatif.  
 14 et 17 : entrée des amplis.  
 15 et 18 : masse.

### Instructions :

En court-circuitant 7 et 8 ou 9 et 10, les signaux sont appliqués aux plaques après amplification. Pour cela le signal est injecté entre 14 et 15 ou 17 et 18.

Pour étudier sans ampli, par attaque directe, couper 7 et 8, 9 et 10, et appliquer le signal à 8 et 10.

Pour appliquer un signal alternatif à l'un des deux amplis, court-circuiter 13 et 14 ou 16 et 17.

Pour étudier avec un seul étage d'amplification, couper 9 et 10 et relier 12 à 9.

Toutes les entrées de notre oscilloscope s'effectueront sur simple douille isolée, mais il sera recommandé de les compléter par des fiches bananes à ressort pour assurer de très bons contacts. Les douilles sont isolées généralement du support sur lequel elles viennent se poser. Nous pouvons donc utiliser un panneau avant métallique et, pour embellir le tout et le rendre plus pratique, nous choisirons de préférence des

(1) Voir le précédent n° de « Radio-Plans ».

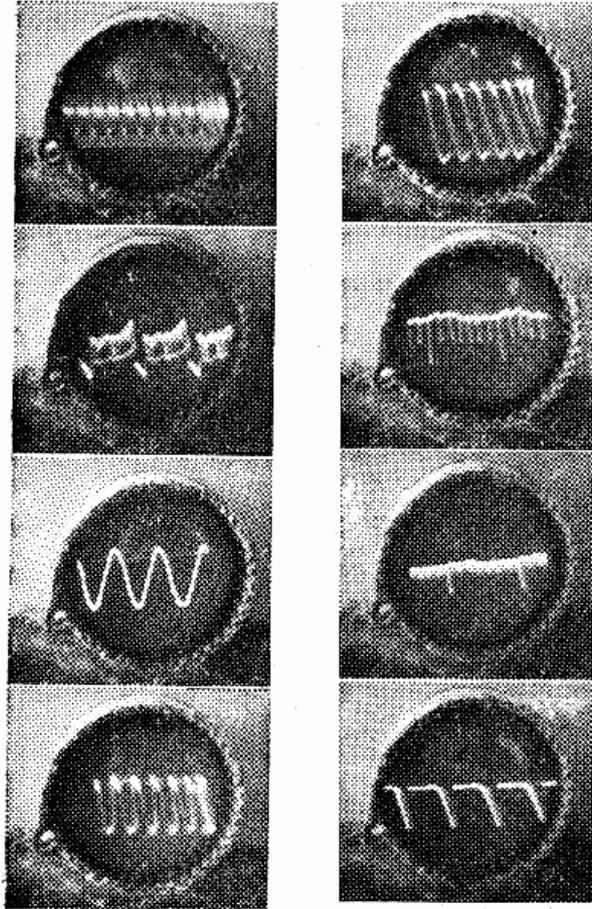


Figure 4 : Quelques figures observées sur un téléviseur en fonctionnement à l'aide de notre oscillo.

douilles ayant des bases de couleur différente. La mise en contact de deux douilles rapprochées, chaque fois que cela est nécessaire, se fait tout simplement par des porte-fusibles (broches de 4 mm), mais attention : n'oubliez pas de relier les deux broches par un fil, si réellement vous désirez obtenir un résultat.

En général, les tensions pourraient être appliquées à notre appareil à travers de simples fils d'isolement courants, par exemple, à une couche synthétique. Mais pour tous les essais qui portent sur le téléviseur même, n'hésitez pas à employer du coaxial même s'il doit se terminer par des fiches bananes surmontées généralement des traditionnelles pinces « crocodiles ».

Profitez de cette remarque pour vous mettre en garde contre les interprétations absolues des figures observées. Malgré toutes nos précautions nos étages amplificateurs déforment quelque peu les signaux étudiés. Ils sont pour cela puissamment aidés par la longueur et les qualités douteuses des câbles de liaison. Mais il n'en restera pas moins à notre oscilloscope une vaste utilité de comparaison.