

# ALIGNEMENT DES ÉTAGES HAUTE ou MOYENNE FRÉQUENCE

Bien qu'actuellement le super triomphe, il n'en reste pas moins de nombreux postes à amplification directe. Un des problèmes qui se posent fréquemment est celui de leur alignement qui, ne l'oublions pas, se présente de la même façon pour les étages HF des superhétérodynes. Nous traiterons cependant le problème de l'alignement après celui qui est fréquemment posé aux servicemen par de braves gens qui viennent se plaindre que leur poste ne « descend » pas et que *Chatelaineau* (201 mètres) ou la *Tour Eiffel* sont inaudibles. Problème simple, me direz-vous... Pas tant que cela...

Il convient, tout d'abord, de vérifier si réellement *tous* les trimmers du CV sont fortement serrés. Si oui, en supposant l'alignement correct, il est raisonnablement possible de rechercher un autre alignement pour un serrage moindre desdits

Ces lignes s'adressant plus particulièrement aux réparateurs, nous nous excusons de cette digression, et, d'autre part, nous supposons qu'ils possèdent le minimum d'outillage compatible avec leur profession.

## Mode opératoire.

On utilisera une hétérodyne modulée convenable avec antenne fictive, que l'on connectera aux bornes d'entrée du poste. On appréciera les maxima à l'outputmeter (fig. 1) et l'on commencera par rechercher pour quelle position du CV est reçue l'onde de 220 mètres, par exemple, émise à l'hétérodyne. Le noter, afin de pouvoir, éventuellement, remettre exactement les choses en place, au cas où l'opération ne réussirait pas.

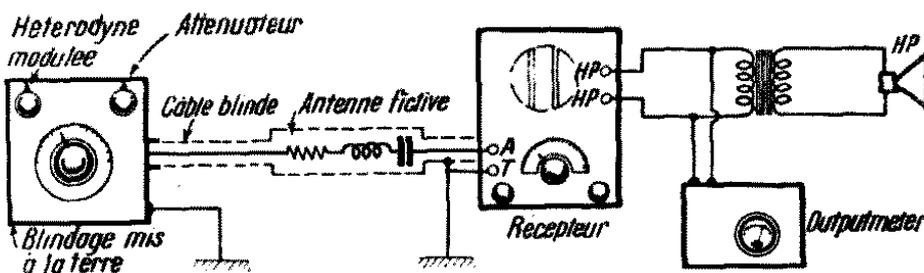


FIG. 1. — Disposition générale des appareils de contrôle et de mesure pour l'essai d'un récepteur.

trimmers, ce qui aura pour résultat de permettre la réception de fréquences plus élevées.

Cependant, un serviceman devra, tout d'abord, faire dans tous les cas les plus expresses réserves auprès du client sur la possibilité de l'opération qui laisse parfois des surprises. Ensuite, considérer deux cas :

a) Cadran en noms de stations exact. Il faut, avant de commencer, avoir l'accord du client sur le déplacement des réglages, sous peine d'ouïr des lamentations renouvelées de Jérémie.

b) Cadran en noms de stations inexact ou en degrés. On peut commencer tout de suite.

Ensuite, on amènera le CV du poste au minimum, et on recherchera à l'hétérodyne où l'on se trouve en fréquence (gamme PO), et on dévissera doucement un à un les trimmers, tout en augmentant simultanément la fréquence de l'hétérodyne. On suivra l'opération à l'outputmeter, de façon à conserver un alignement grossier au fur et à mesure que croît la fréquence d'accord.

## Anomalie possible.

Au cours de cette opération, il n'est pas rare d'entendre des crépitements, ou encore de voir toute audition cesser, l'ai-

guille de l'outpumètre revenant à zéro. Cela est produit par un court-circuit au trimmer ; en général, au point A (fig. 2), lorsque le trou de passage de la vis de serrage n'est pas suffisant. Il conviendra évidemment de mettre bon ordre à cela avant de poursuivre l'opération.

On continuera donc à dévisser les trimmers jusqu'à obten-

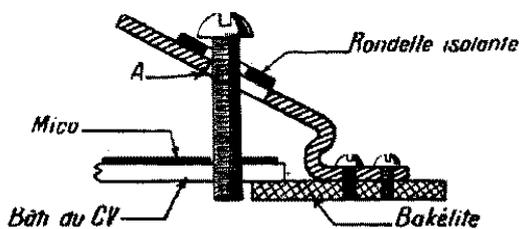


FIG. 2. — Défaut assez fréquent des trimmers : court-circuit entre la vis de réglage et la lamelle mobile.

tion de la fréquence désirée, et l'on poussera même au-delà. On s'assurera cependant par le libre jeu des trimmers, que chaque circuit « suit » bien.

Il est possible, toutefois, qu'on ne puisse arriver à ce résultat. S'il ne s'en faut que de très peu, on pourra agir avec prudence sur les lames fendues du CV. Dans le cas contraire, il sera préférable d'agir sur la self pour la diminuer, suivant un processus que nous indiquerons ultérieurement.

REMARQUE I. — Dans l'hypothèse que le résultat cherché est obtenu, il ne faut pas croire que le poste soit aligné. En effet, le dernier alignement a été fait pour le CV au minimum. Or, même avec du matériel de bonne qualité, l'identité des sections du CV pour cette position est du domaine de l'utopie, et il est impossible de réaliser un alignement correct qui repose sur l'identité des circuits. On tournera donc le CV jusqu'à ce que les lampes soient nettement engagées, la longueur d'onde d'accord étant de l'ordre de 210 à 220 mètres, et on réalisera l'alignement pour cette position en veillant à ne toucher que très peu aux trimmers pour que la gamme couverte reste celle choisie.

### Alignement d'un poste à amplification directe.

Nous donnerons ici la méthode générale. Elle s'applique, sous certaines réserves, aux étages HF et, pour certains points, aux étages MF des superhétérodynes. (Voir, à ce sujet, l'excellent article de J. LAFAYE dans la *Technique professionnelle* d'avril 1936.)

Commencer par supprimer l'action de la commande automatique de sensibilité (antifading) si elle existe. La figure 3 donne le principe de cette suppression. Cependant, il est possible de s'abstenir de supprimer le CAV si on opère avec des amplitudes HF suffisamment petites pour ne pas le déclencher.

REMARQUE II. — L'alignement correct d'un poste à amplification directe suppose que, pour toute position du CV, les capacités et selfs des circuits oscillants sont identiques. Contrairement à une opinion fréquemment répandue, il faut éviter expressément de toucher aux lames fendues du CV, ce qui ne constitue qu'un pis-aller. Il faut toujours, avant d'en

arriver à cette extrémité, s'assurer (ce que l'on fait trop peu) de l'identité des bobinages, et, si possible, plutôt que de

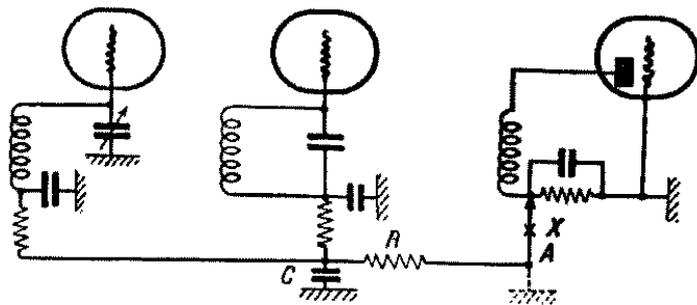


FIG. 3. — La façon de supprimer le CAV dans un récepteur : le circuit est coupé au point X.

tordre à l'aveuglette les lames du CV, réaligner celui-ci à l'aide d'une double hétérodyne.

L'alignement sera exécuté, comme suite à notre Remarque I, entre 210 et 220 mètres en PO, les lames du CV étant légèrement engagées.

### Calage du cadran.

S'il existe un cadran en noms de stations établi pour le CV et la self utilisés, il faudra que ses indications soient en accord avec les émissions reçues. A cet effet, on réalisera un alignement grossier pour un poste comme *Radio-Lyon* (1 393 khz-215,4 mètres), le cadran indiquant ce nom et l'hétérodyne en émettant la fréquence. Puis on émettra à l'hétérodyne, par exemple, l'onde de *Stuttgart*, 522,6 mètres (574 khz), et l'on cherchera, avec le CV, la meilleure réception. On désolidarisera alors CV et démultiplicateur et, sans bouger le CV, on amènera le cadran à indiquer la station ci-dessus (*Stuttgart*). On calera alors le démultiplicateur sur le CV. On évite ainsi les erreurs dues à un réglage incorrect des trimmers. Pour être tout à fait exact, on reviendra sur *Radio-Lyon*, ou on retouchera les trimmers. Puis on vérifiera sur *Stuttgart* que le réglage est bien exact. Sinon, on recommencera. On aurait évidemment pu remplacer *Stuttgart* avec avantage par *Budapest*, de longueur d'onde plus grande.

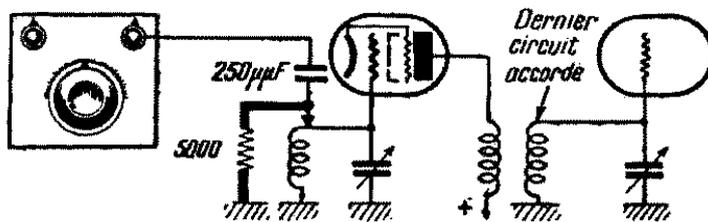


FIG. 4. — Disposition générale des appareils pour l'alignement d'un récepteur à amplification directe.

Une astuce qui permet de gagner du temps, consiste à utiliser *Paris-P. T. T.* et *Radio-Lyon*, ou, plus exactement, les fréquences 695 (*P. T. T.*) et 1 390. On règle alors l'hétérodyne de façon que sa fondamentale soit 695 khz, et on utilise son harmonique 2 (1 390 khz). Cela évite d'avoir à déplacer l'hétérodyne dans l'opération précédente.

Tout cela étant déterminé, le poste est déjà approximative-

ment aligné. On commencera alors le réglage proprement dit.

On utilisera l'hétérodyne modulée sans l'intermédiaire de l'antenne fictive en attaquant la grille de la lampe précédant le circuit à régler à travers un condensateur de  $250 \mu\text{F}$  (fig. 4) sauf pour le circuit d'entrée où on utilisera l'antenne fictive (fig. 1).

On commencera par régler l'hétérodyne modulée sur

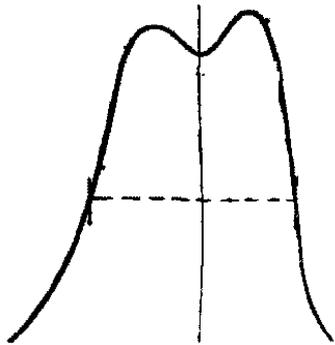


FIG. 5. — Lorsqu'on a affaire à une courbe de résonance à deux maxima, il faut se régler sur la résonance exacte.

1 400 khz par exemple. Puis on procédera au réglage du dernier circuit accordé précédant la détectrice, en utilisant le dispositif de la figure 4. On prendra soin « d'abrutir » le circuit accordé de grille de la lampe précédente à laquelle est par conséquent appliquée la tension HF, au moyen d'une résistance de 5 à 10 000 ohms (fig. 4).

On procédera ainsi, en remontant de proche en proche du circuit précédant le détecteur, au circuit d'entrée du poste.

Il faudra cependant prendre une précaution. Lorsqu'on a affaire à des circuits accordés et couplés, soit magnétiquement, soit capacitivement, soit de façon mixte (filtres dits de bande), il arrive que la courbe de réponse puisse avoir deux maxima (ou plus, suivant le nombre de circuits) (fig. 5). C'est fréquemment le cas en MF. Dans les filtres de bande HF, le couplage

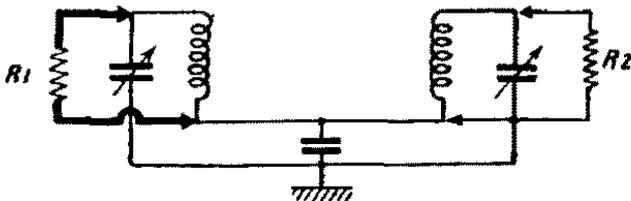


FIG. 6. — Exemple d'un filtre de bande HF où le couplage varie avec la fréquence.

variant avec la fréquence d'accord, il arrive souvent, suivant la nature du couplage, qu'à une extrémité ou l'autre de la gamme couverte, cette inconstance se produise. Par exemple, avec celui de la figure 6, ce sera pour les fréquences les plus élevées. Se régler sur un des maxima serait incorrect, puisque le réglage doit se faire au milieu de la bande passante. On sait que les deux maxima apparaissent lorsque le couplage dépasse le couplage optimum. Ce dernier est d'autant plus faible que la qualité des circuits est plus grande.

Il suffit donc de diminuer cette qualité, par exemple en amortissant suffisamment les circuits pour se trouver en-dessous du nouveau couplage optimum défini par la qualité  $L/2R$  plus faible des circuits, et avoir une courbe à un maximum. On mettra donc en parallèle sur chaque circuit une

résistance de 20 à 50 000 ohms ( $R_1$  et  $R_2$ , fig. 6) pour effectuer le réglage. Ce dernier terminé, on supprimera les résistances.

Le réglage effectué, on vérifiera pour plusieurs positions du CV, autant que possible équidistantes en fréquence, par exemple 1 200, 1 000, 800 et 600 khz, que l'alignement reste correct.

En cas de désaccord, après vérification des selfs, et en l'absence d'appareils convenables pour aligner les sections du CV, on se résoudra à rattraper les irrégularités au moyen des lames fendues du CV.

Pour la vérification ci-dessus, on emploiera un CV séparé de la façon suivante. Soit un poste à amplification directe (2 HF, 1 det-plaque, fig. 7). On prendra, comme étalon, un circuit peu amorti (suivant le cas d'espèce). Par exemple, ici

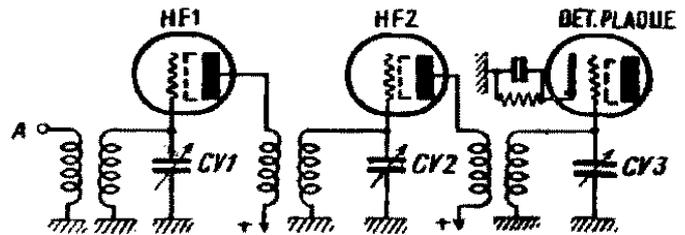


FIG. 7. — Schéma approximatif d'un récepteur à amplification directe avec deux étages HF.

CV3. On appliquera la tension HF à travers l'antenne fictive, suivant le procédé indiqué figure 1 à l'entrée du poste. Pour la vérification de CV2, on débranchera ce dernier qu'on remplacera par un CV séparé, et, si nécessaire, on amortira à l'aide d'une résistance de 20 à 50 000 ohms le circuit accordé par CV1. Pour les différentes fréquences, on cherchera le point de réglage de CV3, qu'on notera, et l'on cherchera le maximum de déviations à l'outputmeter à l'aide du CV, remplaçant CV2. Puis, rebranchant CV2, on devra obtenir la même déviation, sinon on tordra les lames du CV2 pour parvenir à ce résultat. Il est possible qu'on soit amené à effectuer cette opération de  $10^0$  en  $10^0$ .

CV2 et CV3 étant alignés, on supprimera la résistance amortissant le circuit de CV1, et on procédera identiquement pour lui à l'aide d'un CV séparé. Les courbes de CV3 et CV2 coïncidant, il ne sera pas nécessaire d'amortir le circuit de ce dernier.

REMARQUE III. — Nous nous sommes servis, pour apprécier les maxima, d'un outputmeter. On voit (fig. 8) que cet instrument est un simple voltmètre alternatif à redresseur associé à un condensateur fixe C de  $2 \mu\text{F}$  (en raison de la présence du courant continu dans le circuit-plaque de la lampe finale).  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  sont différentes résistances qui définissent la sensibilité du voltmètre. I est un interrupteur tumbler qui permet de mettre hors circuit très rapidement l'appareil en cas de surcharge, ou pour toute autre raison. On remarquera combien il est facile de réaliser un tel appareil (qui n'a pas besoin d'être étalonné pour cette utilisation) avec un milliampèremètre 0 à 1 mA associé à un petit redresseur à oxyde de cuivre que l'on trouve dans le commerce pour 20 à 30 francs.

Nous préférons l'appréciation à l'outputmètre, car, à condition d'opérer avec des tensions HF suffisamment faibles pour

éviter les saturations de la BF ou de la détectrice (surtout dans le cas de détecteurs-grille), il offre une suffisante exactitude et,

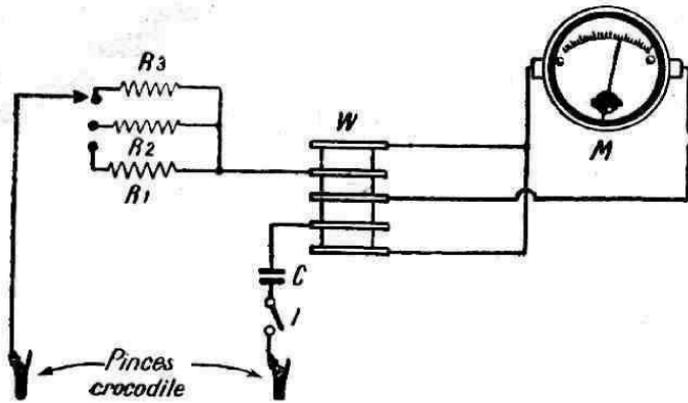


FIG. 8. — Schéma d'un outputmeter, facile à fabriquer.

d'autre part, il évite toute manipulation à l'intérieur de l'appareil, ce qui n'est jamais très souhaitable. Il suffit de brancher les deux pincettes crocodile aux bornes du transformateur du HP. Enfin, on a l'avantage d'être guidé par l'audition de ce dernier.

On prendra soin d'utiliser pour les trimmers un tournevis comportant une partie métallique aussi faible que possible, par exemple celui qu'à créé Dyna à cet effet.

REMARQUE IV. — Nous avons indiqué fréquemment la nécessité de vérifier l'égalité des selfs des circuits oscillants. Nous indiquons (fig. 9) un appareil simple qui donne une précision suffisante dans la pratique. Il utilise une lampe à

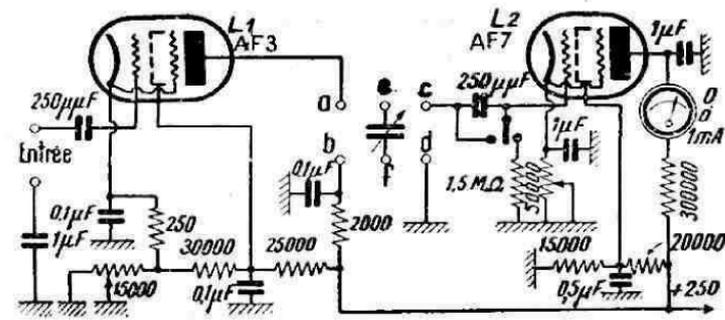


FIG. 9. — Schéma théorique de l'appareil pour vérification des bobinages.

penne variable  $L_1$  qui sert de couplage entre l'hétérodyne pure connectée aux bornes « Entrée » (tension d'entrée de l'ordre de 0,1 à 0,5 volt HF) et le circuit à étudier. On apprécie la résonance au moyen de  $L_2$  montée en détectrice-plaque. Pour comparer deux selfs, on constituera un circuit oscillant au moyen de la self et d'une capacité qui, de façon à éviter les erreurs dues aux capacités parasites, aura environ dix fois la capacité répartie de la self. On cherchera à l'hétérodyne la fréquence de résonance lue au milliammètre. Puis on remplacera la self-étalon par celle à lui comparer. Leur égalité se traduira par la déviation maximum à la même fréquence.

On remarquera que le dispositif peut servir avec un circuit-

étalon d'ondemètre de précision, ou encore peut servir à la mesure de self ou de capacités, au relevé de courbes de résonance, etc.

La construction en est très simple. Nous avons cru toutefois, utilisant un système de ce genre depuis des années, noter quelques conditions auxquelles il doit répondre et, en conséquence, conseiller la formule que nous avons adoptée.

Pour pouvoir effectuer des mesures commodément, il est indispensable que l'on puisse sans avoir à se déplacer :

- agir sur le C. V. hétérodyne.
- agir sur le ou les C. V. en parallèle sur les circuits étudiés.
- lire les indications du milliammètre sans erreur de parallaxe.
- effectuer toutes manipulations sur le bobinage en essai.

Enfin, il est nécessaire que l'hétérodyne soit parfaitement blindée, que le câble qui la couple à l'entrée de l'appareil le soit aussi, afin que la H. F. n'influence pas directement le bobinage en essai.

L'hétérodyne sera placée à gauche de l'appareil figuré en 10. Le milliammètre est sous les yeux de l'opérateur. Le bobinage à essayer sera placé devant et au centre de l'appareil.

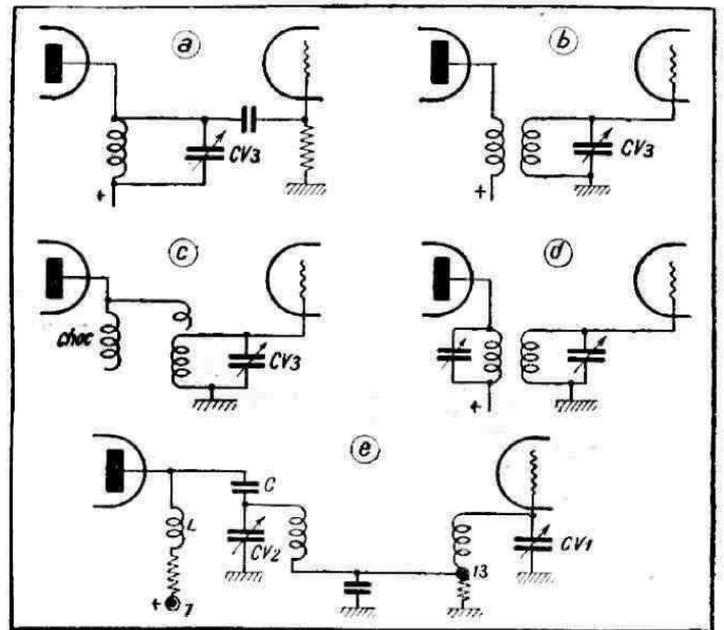


FIG. 9 bis. — Quelques essais que l'on peut effectuer avec l'appareil de la figure 9 : a) Essai d'une self. — b) Essai d'un transformateur à primaire aperiodique. — c) Essai d'une liaison HF. — d) Essai d'un transformateur MF. — e) Essai d'un filtre présélecteur.

Le devant de l'appareil est constitué par une feuille de bonne ébonite supportant tous les organes de commande et les sorties. Les trous numérotés sont des douilles pour fiches banane. Enfin  $B_3$  est le bouton de commande d'un C. V. démultiplié à 2 cases de 500 cm.,  $B_1$  celui d'un C. V. à 1 case de même valeur. La correspondance des douilles est donnée figure 11. Les lampes sont déposées horizontalement en tête bêche, dans un blindage sommaire constitué par un compartimentage ad hoc du châssis qui sera en aluminium. La coupe de la figure 12 et les figures 13 et 14, pour le châssis et la tôle qui le ferme, donnent des indications suffisantes.

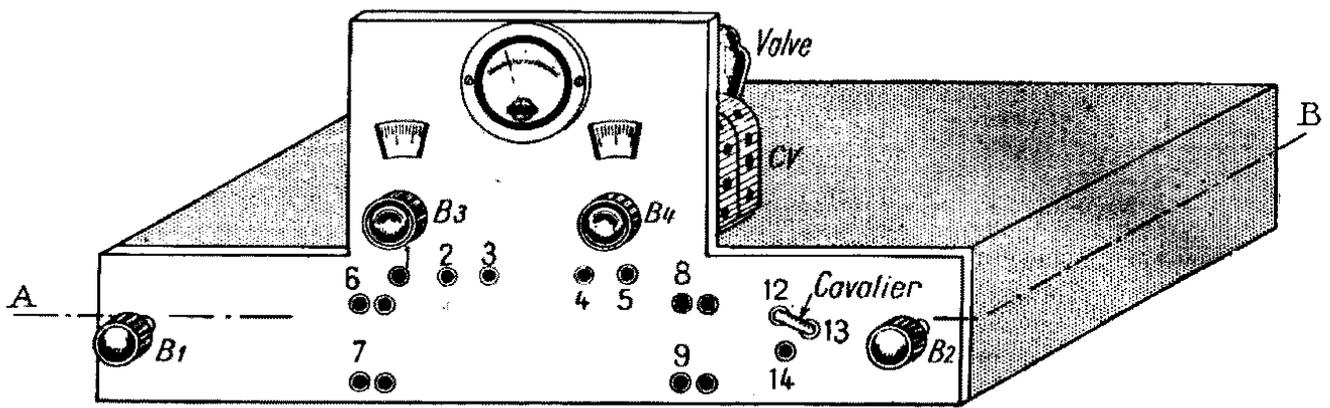


FIG. 10

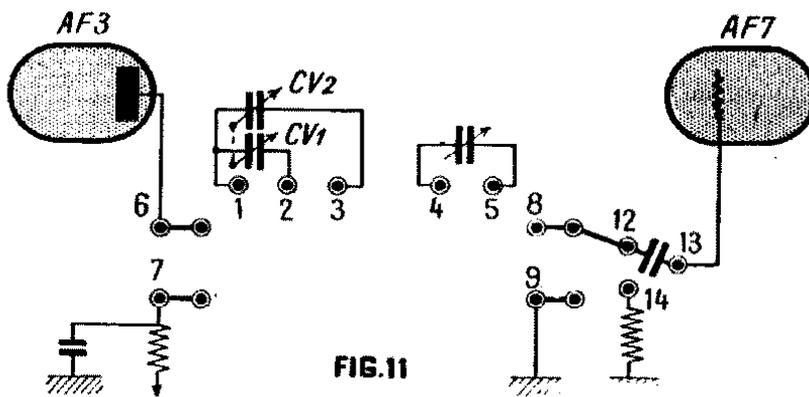


FIG. 11

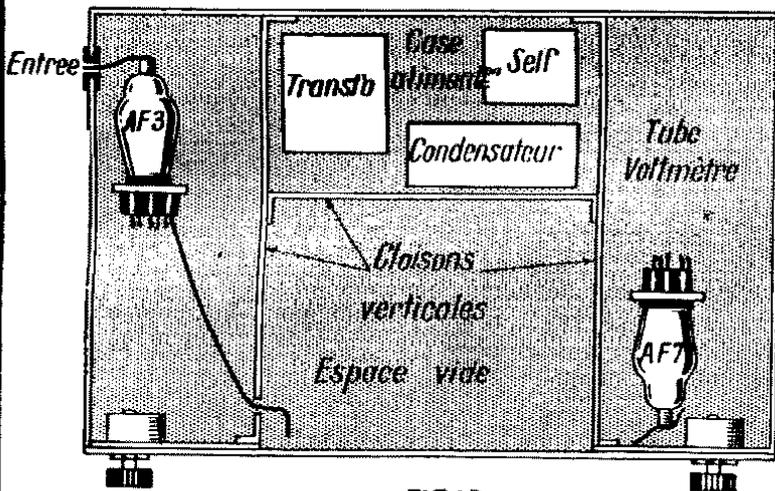


FIG. 12

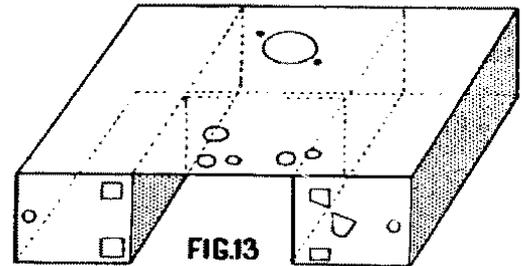


FIG. 13

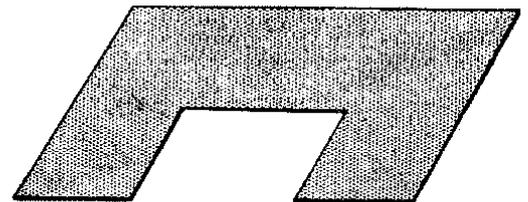


FIG. 14

Les douilles donnent de multiples combinaisons. Nous utilisons, pour les essais, de petites connexions munies à une extrémité d'une fiche banane et à l'autre d'une pince crocodile.

Nous indiquons (fig. 9 bis) quelques applications. Enfin, si l'on connaît la loi de variation de capacité de CV3 (quelques constructeurs comme Tavernier la publient), il sera possible par substitution dans un circuit self-capacité (fig. 9 bis a) de CV3 à une capacité inconnue  $< 500$  cm. d'apprécier la valeur de cette dernière.

Il ne faudra pas oublier, lors des essais, de munir les bobines du blindage qu'ils comportent normalement.

Pour faire des relevés de courbes, il sera nécessaire d'éta-

lonner le tube voltmètre et de prévoir 2 ou 3 sensibilités à ce dernier. Nous renvoyons pour détails aux nombreux articles parus sur les voltmètres amplificateurs.

Un perfectionnement consisterait peut-être à utiliser un voltmètre amplificateur à échelle linéaire du genre de celui décrit par M. GILLOUX dans ces colonnes.

L'appareil décrit se prête à de multiples utilisations. On peut, par exemple, comparer rapidement la qualité de bobines, déterminer leurs constantes, évaluer la gamme couverte avec une self et une capacité donnée.

C. M. LAURENT