

# UTILISATION D'UNE HÉTÉRODYNE

Nous avons décrit ici plusieurs hétérodynes. Récemment, nous avons indiqué en détail une méthode pour étalonner un tel appareil de mesure. Pour être complet, nous pensons qu'il est utile de parler des mesures qu'un radio-technicien professionnel ou amateur peut faire avec une hétérodyne. En effet, bien peu soupçonnent les possibilités de cet instrument qui, le plus souvent, est simplement utilisé pour l'alignement des récepteurs. Il faut avouer que c'est là son principal usage, mais son champ d'action est beaucoup plus vaste, ainsi que nous allons le montrer, et pour cette raison le dit instrument est presque aussi indispensable au radio-technicien que le super-contrôleur.

Une hétérodyne est un appareil qui donne un signal haute fréquence dont on peut à volonté régler l'amplitude et la fréquence. Ce signal peut ou non être modulé par une tension BF. C'est, en somme, un véritable générateur de courant alternatif, qui offre la possibilité de régler la fréquence du courant fourni à la valeur désirée.

Nous allons commencer par rappeler comment il faut se servir d'une hétérodyne pour aligner un récepteur, car cette question nous est souvent posée et certains qui croient la connaître parfaitement commentent souvent des erreurs qui faussent partiellement les résultats.

## L'alignement.

Aligner un récepteur, consiste à régler l'accord des bobinages (transformateurs MF, circuits accord et oscillateur) de manière à obtenir un réglage parfait pour trois points de la courbe des fréquences reçues en fonction de la rotation des condensateurs variables, et à n'avoir qu'un écart minime, donc négligeable, pour tous les autres points.

Tout d'abord, il faut pouvoir contrôler d'une façon très précise l'accord. On pourrait, évidemment, faire émettre par l'hétérodyne un signal modulé et vérifier l'accord par l'intensité du son délivré par le haut-parleur. C'est une méthode qui manque de précision pour deux raisons : Tout d'abord, l'oreille est un organe imparfait et l'indication ainsi obtenue n'est pas assez nette. D'autre part, il est préférable d'utiliser un signal non modulé et qui, de ce fait, n'a qu'une seule fréquence. Si le poste est muni d'un indicateur d'accord cathodique, la question est immédiatement résolue, c'est lui qui servira à l'observation. Sinon, on branchera, en parallèle sur la résistance de polarisation de la lampe MF, un voltmètre de sensibilité 7 V, comme l'indique la figure 1. Si cette lampe ne possède pas de résistance de polarisation, sa cathode étant reliée directement à la masse, on insérera un milliampèremètre continu entre la ligne HT et la cosse HT du second transformateur MF (fig. 2). La sensibilité de cet appareil de mesure sera de l'ordre de 10 à 15 mA. Dans les deux cas, l'action de l'antifading étant de diminuer le courant plaque de la lampe, l'accord exact sera obtenu pour la déviation minima du voltmètre ou du milliampèremètre.

Le travail commence par le réglage des transformateurs MF. Pratiquement, les seules fréquences que l'on rencontre sont 472 Kc et 455 Kc, cette dernière étant à peu près unanimement adoptée sur les derniers modèles de postes. Sur les très

anciens appareils on peut encore trouver des transformateurs MF accordés sur 135 Kc mais ce cas devient de plus en plus rare.

On commence par le second transformateur MF, celui qui se trouve tout de suite avant la détection. On branche le cordon blindé entre la grille de commande de la lampe précédente (lampe MF) et la masse. Pour les lampes octales ou transcontinentales, cette grille est accessible par la corne qui se trouve au sommet de l'ampoule. Pour les lampes Rimlock ou de la série miniature américaine, elle correspond à une des cosses du support ; il faut alors déconnecter cette cosse d'avec le transformateur MF précédent. Pour procéder à un réglage correct, il faut supprimer l'oscillation locale de la changeuse de fréquence. Un moyen pratique consiste à utiliser un fil assez court, muni à chaque extrémité d'une pince crocodile et à relier, avec ce fil, les lames fixes du condensateur oscillateur à la masse.

Ayant mis sous tension le poste et l'hétérodyne, on commutue cette dernière sur la gamme MF et on règle son condensateur variable sur la fréquence désirée, que nous supposons pour la commodité des explications, être de 455 Kc. Si le transformateur n'est pas trop loin de cette fréquence, on doit au passage sur cette fréquence, obtenir une variation de l'indicateur d'accord (réduction des secteurs d'ombre de l'indicateur cathodique ou diminution de l'indication du voltmètre ou du milliampèremètre). On agit alors sur les moyens de réglage du transformateur (ajustables ou noyaux), jusqu'à ce que l'on obtienne l'indication de l'accord exact.

Si le transformateur est trop désaccordé, on cherche à obtenir le signal en dérégulant l'hétérodyne et par une action combinée sur l'hétérodyne et, les réglages du transformateur, on amène l'accord sur 455 Kc.

On passe ensuite au premier transformateur MF. Pour cela, on rebranche la grille de la lampe MF sur ce transformateur et on branche le cordon de l'hétérodyne entre la grille modulatrice de la lampe changeuse de fréquence et la masse. Cette grille correspond encore à la corne dans le cas des lampes transcontinentales ou octales et à une cosse du support dans le cas des Rimlock et des miniatures. Pour ces dernières, il faudra encore déconnecter provisoirement cette cosse des circuits qui, normalement, y aboutissent.

L'hétérodyne étant toujours sur 455 Kc, on règle les ajustables ou les noyaux de manière à obtenir l'accord exact qui est contrôlé comme nous l'avons dit plus haut. On pourra alors, sans toucher à l'hétérodyne, revoir l'accord du second transformateur MF.

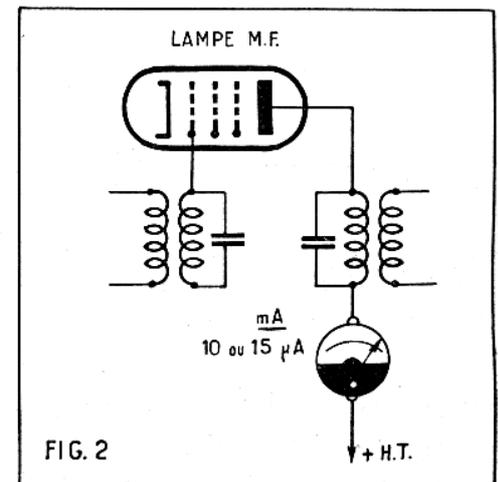
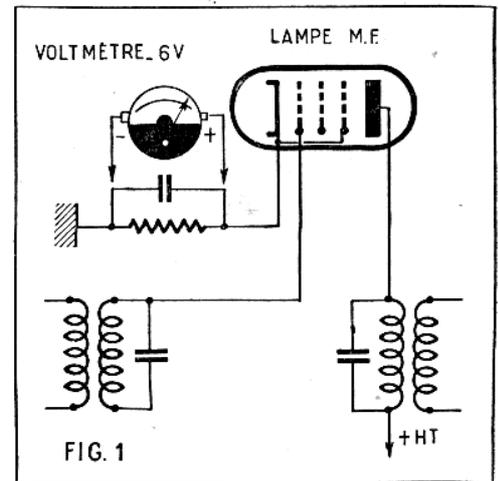
Au début de l'opération, le désaccord étant assez grand, il est nécessaire d'avoir un signal d'hétérodyne assez fort pour qu'on puisse percevoir la variation du système d'indication d'accord ; on règle donc en conséquence l'atténuateur de l'hétérodyne. Mais à mesure que le réglage devient plus précis la sensibilité du récepteur augmente et le secteur d'ombre du tube cathodique se réduit au point qu'il peut arriver que les bords se recouvrent, ou, si on utilise un voltmètre ou un milliampèremètre, l'aiguille tend vers zéro et dans les deux cas la variation devient difficile à

contrôler ; d'autre part, on risque avec un signal trop fort de saturer la détection et le régulateur antifading. Il faut donc alors réduire la valeur du signal en agissant sur l'atténuateur. Au cours des réglages, on procédera ainsi chaque fois que cela sera nécessaire, en se rappelant toujours que, si le signal doit avoir une amplitude suffisante pour permettre un contrôle efficace, il est toujours préférable, pour la précision, d'utiliser un faible signal.

Nous avons examiné le cas le plus répandu d'un poste à un étage MF, c'est-à-dire possédant deux transformateurs MF. Si on a à aligner un récepteur équipé avec deux étages MF, donc à trois transformateurs de liaison, la méthode est similaire. On commence par le transformateur le plus près de la détection, puis on remonte progressivement jusqu'au premier.

Lorsque les transformateurs MF sont accordés, le poste est réglé jusqu'à l'étage changeur de fréquence, il faut maintenant procéder à la mise au point des bobinages oscillateur, accord et si le poste est muni d'un étage HF, des bobinages de liaison HF. On retire alors la connexion volante qui court-circuitait le condensateur variable oscillateur, de manière à rétablir l'oscillation locale. On rebranche la dernière grille utilisée et on place le cordon de sortie HF de l'hétérodyne entre les prises antenne et terre du récepteur.

On s'occupe d'abord de la gamme PO, on met donc le poste dans cette position. Le premier réglage est celui des trimmers ou condensateurs ajustables qui sont en parallèle sur les condensateurs variables. Souvent ces trimmers sont placés directement sur le condensateur variable, mais certains blocs de bobinages sont munis de trimmers PO, et dans ce cas, ceux du condensateur variable sont supprimés. De toute façon, qu'ils soient sur le conden-



sateur ou sur le bloc, l'opération reste la même. Ces trimmers sont accordés sur une fréquence du haut de la gamme, en général 1.400 Kc. On place l'hétérodyne sur la gamme qui comprend cette fréquence et on la règle dessus. L'aiguille du cadran du poste, dont on aura soin de vérifier le calage, est aussi amenée en regard de la graduation 1.400 Kc. Beaucoup de fabricants de cadrans font des repères sur les fréquences d'alignement, ce qui facilite énormément le travail. Il est possible que dans cette position on ne perçoive pas le signal sur les appareils de contrôle, puisque le poste n'est pas accordé. Par la manœuvre du condensateur variable du poste ou de celui de l'hétérodyne autour du point 1.400 Kc, on cherche à obtenir cette réception. Lorsque ce résultat est obtenu, on peut juger du degré et du sens du désaccord. On règle alors le trimmer du circuit oscillateur, tout en déplaçant lentement le condensateur variable que l'on a désaccordé de manière à le ramener sur la graduation 1.400 Kc sans perdre le signal. Lorsque cette condition est remplie, on règle le trimmer du circuit-accord de manière à obtenir le maximum de signal et on retouche le trimmer du circuit oscillateur.

Il faut ensuite faire le réglage dans le bas de la gamme, dans la plupart des cas sur 574 Kc. Pour ce réglage, on agit avec certains blocs de bobinages sur le padding (condensateur ajustable en série avec le bobinage et le condensateur variable) et sur d'autres sur les noyaux des bobinages accord et oscillateur. Ce dernier moyen de réglage tend de plus en plus à se généraliser.

On règle donc l'hétérodyne sur cette fréquence et on amène l'aiguille du cadran du poste en face de la graduation correspondante. Si on n'obtient pas le signal de cette façon, on le cherche aux alentours comme nous l'avons fait pour le point 1.400 Kc. Quand ce signal est reçu, on tend à réaliser l'accord au point voulu, en agissant sur le padding ou le noyau oscillateur, tout en déplaçant lentement le condensateur jusqu'à ce que l'aiguille soit sur le point d'alignement; on cherche alors à obtenir l'indication d'accord maximum. On règle ensuite, s'il y a lieu, le noyau du bobinage accord, toujours pour obtenir le maximum d'accord.

Il est possible que le réglage sur le point 574 Kc ait provoqué un désaccord au point 1.400 Kc. On revient donc sur le point et on fait la retouche si cela est nécessaire. Par acquit de conscience on vérifie encore le point 574 Kc et la gamme PO est alors alignée. On passe à la gamme GO.

La façon de procéder est la même. Si le bloc de bobinages possède des trimmers GO, on règle ceux-ci sur un point du haut de la gamme, généralement 265 Kc, en procédant de la même façon que celle indiquée pour la gamme PO. On règle

ensuite le padding ou les noyaux oscillateur et accord sur un point du bas de la gamme, généralement 160 Kc. La méthode est toujours la même que pour les PO. Il en est de même, d'ailleurs, pour toutes les gammes, seuls les points d'alignement changent, mais le processus ne varie pas. En vertu de ce principe, on effectue une vérification de l'alignement dans le haut de la gamme, puis dans le bas, on fait les retouches nécessaires et la gamme GO est alignée.

Pour la gamme OC, on suit la même méthode. Dans le cas le plus répandu d'une gamme OC unique, les points d'alignement sont 16 Mc et 6,5 Mc. Lorsque le bloc comporte une gamme BE, on fera de préférence l'alignement du point 6,5 Mc sur cette position où la précision sera plus grande. En effet, les bobinages en OC et BE sont les mêmes et lorsqu'une de ces gammes est réglée, l'autre l'est aussi.

Pour les blocs de bobinages spéciaux comportant plusieurs gammes PO ou plusieurs gammes OC, les points d'alignement sont donnés par le constructeur et il suffira de s'y conformer.

Voyons maintenant les autres manipulations que l'on peut effectuer avec l'hétérodyne.

#### Graduation d'un cadran.

Il peut arriver que pour un récepteur spécial on ait besoin de graduer un cadran impossible à trouver dans le commerce. Pour cela, on peut procéder de la façon suivante : on branche l'hétérodyne entre antenne et terre du poste. On dispose derrière l'aiguille du cadran une feuille de papier ou de carton blanc comprenant autant de lignes que le récepteur possède de gammes. On place l'aiguille du condensateur à l'extrémité correspondant aux fréquences élevées (les lames sorties au maximum). On cherche avec l'hétérodyne à obtenir la réception du signal et on note sur la ligne du cadran que l'on destine à cette gamme la fréquence indiquée par l'hétérodyne. On règle ensuite l'hétérodyne sur des valeurs de fréquences plus basses également espacées, par exemple de 10 en 10 Kc ou de 20 en 20, etc., et chaque fois on cherche la position de l'aiguille qui donne l'audition. On note soigneusement chaque point. On procède de même pour chaque gamme. On peut, à sa convenance conserver le cadran qui a servi à l'établissement ou le reproduire exactement si de cette façon on espère avoir un travail plus propre.

On peut aussi placer derrière l'aiguille du CV une échelle graduée et chercher avec l'hétérodyne, comme nous venons de l'indiquer, la correspondance en fréquence de chaque graduation pour chaque gamme. On pourra ainsi établir des courbes desquelles on déduira l'établissement en fréquences du cadran.

#### Un auxiliaire précieux de l'hétérodyne :

##### Le voltmètre amplificateur.

Pour les mesures que nous allons indiquer maintenant nous aurons à utiliser, conjointement avec l'hétérodyne, un appareil qui servira à contrôler l'accord, tout comme l'indicateur prévu pour l'alignement du récepteur. Mais nous allons procéder sur des éléments séparés et nous ne bénéficierons pas des mêmes conditions. Ces mesures se feront sur des circuits oscillants composés de selfs et condensateurs dont nous aurons à contrôler l'accord sur la fréquence émise par l'hétérodyne et pour cela nous devons mesurer la tension qui apparaîtra aux bornes du circuit à mesurer sous l'influence de cette fréquence. Cet appareil sera, évidemment, un voltmètre.

Mais un voltmètre ordinaire ne peut convenir pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les tensions seront très petites et il n'existe pratiquement pas de voltmètre ordinaire de sensibilité assez grande. De plus, cet appareil, s'il existait, aurait une résistance trop faible qui amortirait le circuit et, de ce fait, fausserait la manipulation. Nous allons donc utiliser un voltmètre à lampe ou voltmètre amplificateur qui, tout en assurant une amplification du signal, aura une résistance d'entrée très grande qui n'influencera pas le résultat.

A titre indicatif, nous avons donné la description d'un tel appareil dans le n° 10 de *Radio-Plans*.

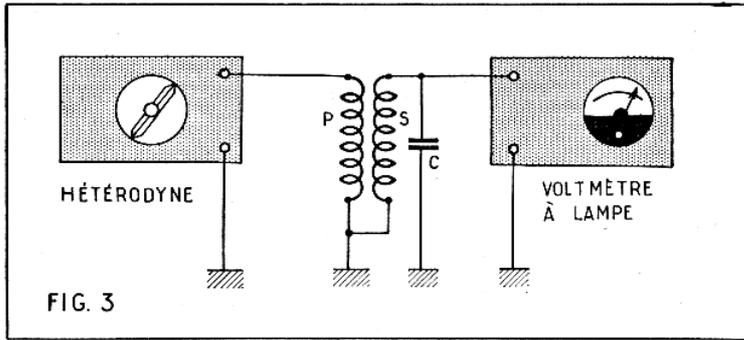


FIG. 3

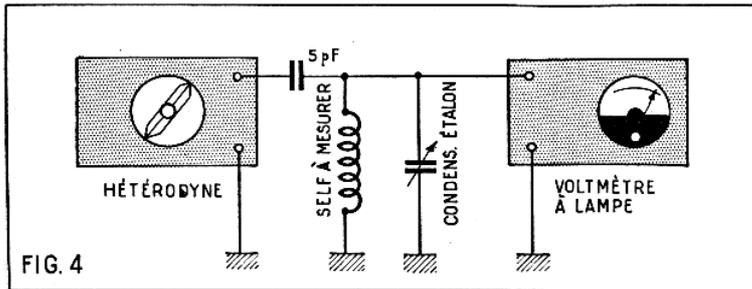


FIG. 4

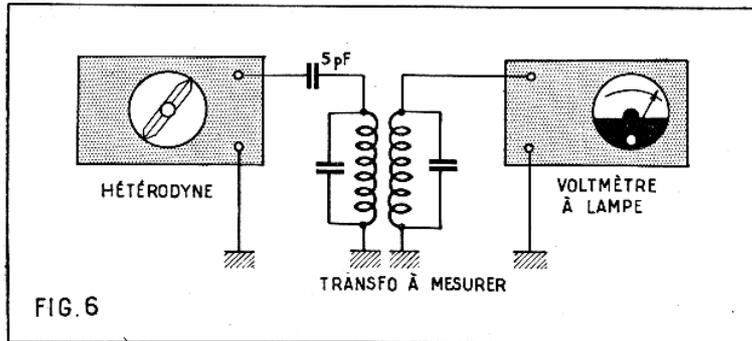


FIG. 6

**Relevé de la courbe d'un condensateur variable.**

Il est parfois très utile de pouvoir relever la courbe de la capacité d'un condensateur en fonction de la rotation de ses lames mobiles. En particulier si on veut constituer un condensateur variable étalon, qui nous servira d'ailleurs pour d'autres mesures.

Supposons donc que nous avons un condensateur variable dont nous voulons relever la courbe. Ce travail ne peut se faire que par comparaison avec d'autres capacités étalons. Vous allez penser que nous ne sommes pas plus avancés, puisque justement nous ne possédons pas ces capacités de référence. C'est une erreur, on trouve dans le commerce des condensateurs fixes au mica, dont la valeur est exacte à 1 % près. Nous allons utiliser plusieurs de ces condensateurs de valeurs différentes que nous associerons de manière à obtenir toute une gamme de capacité. Sur un tube de carton bakérisé, on réalise un enroulement primaire (P) de soixante-dix tours de fil 15/100 émaillé ou isolé sous soie et en bout un enroulement secondaire (S) de cent vingt tours. Ces valeurs conviennent pour toute une gamme de condensateurs variables et plus particulièrement les condensateurs de l'ordre de 500 pF, qui sont les plus courants. On réalise à l'aide de ces éléments le montage de la figure 3. En C on branchera successivement les condensateurs au mica et le condensateur variable. L'hétérodyne est placée sur la gamme PO. En C on branche un condensateur au mica de 25 cm.

Par la manœuvre de l'hétérodyne, on cherche la fréquence d'accord du circuit oscillant formé par le bobinage S et le condensateur et qui est indiquée par la déviation maximum du voltmètre à lampe. On remplace ensuite le condensateur au mica de 25 cm par le condensateur variable à étalonner et sans toucher l'hétérodyne, on cherche par la manœuvre de ce condensateur à retrouver le même accord. Lorsque ce résultat est obtenu, on sait que le condensateur dans cette position fait 25 cm. On a eu soin de munir le CV d'un cadran gradué en 180°, par exemple. On note donc la graduation qui donne la capacité 25 cm.

On remplace ensuite le condensateur variable par un condensateur de 50 cm et un de 100 en série, ce qui donne une capacité résultante de 33,3 cm. On cherche l'accord à l'hétérodyne, on remplace par le CV. On cherche à nouveau l'accord avec le CV et on sait que pour la graduation trouvée, le condensateur fait 33,3 cm. On répète la manipulation pour différentes combinaisons des condensateurs au mica, par exemple :

- 50 cm et 200 cm, en série, donnent 40 cm.
- 50 cm, seul, donne 50 cm.
- 50 cm et 25 cm, en parallèle, donnent 75 cm.
- 100 cm, seul, donne 100 cm.
- 100 cm et 50 cm, en parallèle, donnent 150 cm.
- 200 cm, seul, donne 200 cm.
- 200 cm et 50 cm, en parallèle, donnent 250 cm.

- 300 cm, seul, donne 300 cm.
- 300 cm et 50 cm, en parallèle, donnent 350 cm.
- 300 cm et 100 cm, en parallèle, donnent 400 cm.
- 300 cm, 100 cm et 50 cm, en parallèle, donnent 450 cm.
- 500 cm, seul, donne 500 cm.

On obtient ainsi un nombre suffisant de points pour tracer la courbe de la capacité en fonction de la graduation.

Ce condensateur variable étalon nous sera très utile. On pourra, par exemple, mesurer la valeur d'un condensateur quelconque en faisant l'opération inverse de précédemment. C'est-à-dire on branche le condensateur à mesurer en C, figure 3, on cherche l'accord à l'hétérodyne. On remplace par le condensateur étalon et on cherche la capacité qui donne la même déviation au voltmètre à lampe.

**Mesure d'une self.**

Notre hétérodyne, notre voltmètre à lampe et notre condensateur étalon vont nous permettre de mesurer la valeur d'une self quelconque. Pour cela, on réalise le montage de la figure 4. On forme avec la self à mesurer et le condensateur étalon un circuit oscillant que l'on couple à l'hétérodyne par un condensateur de faible valeur ( 5 cm, par exemple). On branche le voltmètre à lampe aux bornes du circuit oscillant. On cherche un point de résonance. Soit par la manœuvre de l'hétérodyne, soit par celle du condensateur étalon. On

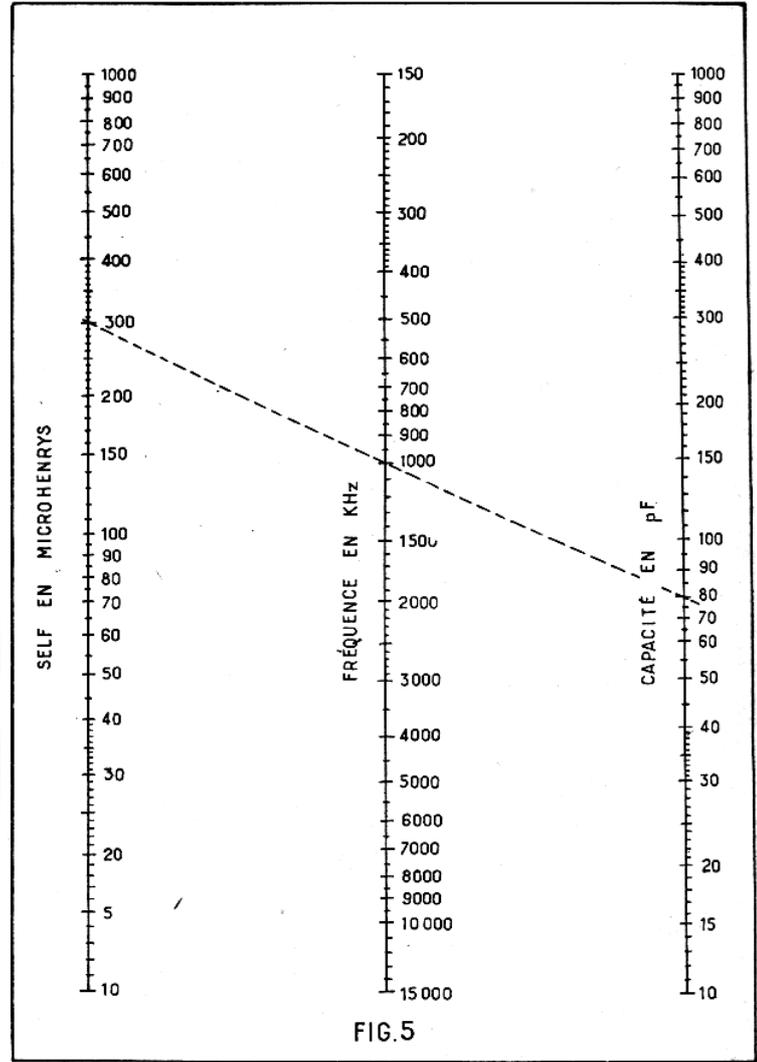


FIG. 5

note la fréquence de résonance et la valeur du condensateur. On peut calculer la valeur de la self par l'application de la formule  $L = 1 / (2 \pi) C$ , mais il est plus commode d'utiliser l'abaque que nous donnons à la figure 5. Supposons, à titre d'exemple, que la fréquence trouvée soit 1.000 Kc et la capacité du condensateur 80  $\mu$ F. On fait passer une droite par le point 80 de l'échelle des capacités et par le point 1.000 de l'échelle des fréquences, on prolonge cette droite jusqu'à l'échelle des selfs et on trouve 300 microhenrys, qui est la valeur cherchée. Cette mesure ne tient pas compte de la capacité répartie du bobinage, mais est suffisante pour les cas courants.

#### Relevé de la courbe d'un transformateur MF.

Il est souvent intéressant de connaître la courbe de transmission d'un transformateur MF, ce qui permet de juger de ses qualités (sélectivité et sensibilité).

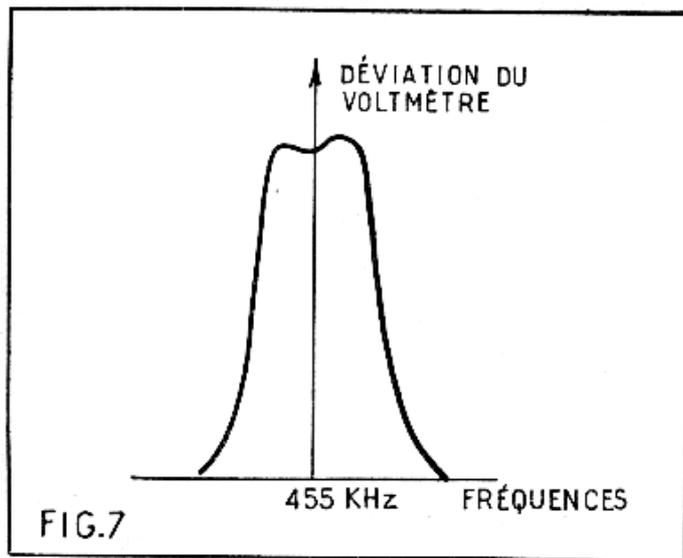
Pour ce travail, on réalisera le montage de la figure 6. Si on craint que le circuit de sortie de l'hétérodyne amortisse le transformateur MF, on peut intercaler une lampe amplificatrice, qui pourra être une

déviations successives du voltmètre à lampe. Les valeurs ainsi trouvées nous permettent de tracer une courbe qui aura la forme indiquée à la figure 7.

Si la manipulation est faite en vue de déterminer les caractéristiques d'un prototype de transformateur, on fera l'opération pour différents couplages entre les enroulements, c'est-à-dire pour différentes distances entre ces deux bobinages, on pourra ainsi choisir le couplage qui donne la meilleure courbe de transmission qui doit donner une bande passante de l'ordre de 10 Kc.

Nous espérons que cet exposé vous aura montré clairement tout le parti qu'on peut tirer d'une hétérodyne qui, nous le répétons, est un instrument d'une très grande utilité pour quiconque s'occupe de radio.

E. GENNES.



6K7, une EF41, etc., montée suivant le schéma classique.

Supposons qu'il s'agisse d'un transformateur accordé sur 455 Kc. On commence par accorder l'hétérodyne sur cette fréquence. On règle alors les deux circuits du transformateur de manière à obtenir la déviation maximum du voltmètre à lampe, de manière que le transformateur soit parfaitement accordé. Puis on dérègle l'hétérodyne, par exemple du côté des fréquences plus basses que 455 Kc, jusqu'à ce que la déviation du voltmètre à lampe soit nulle. Ensuite, on revient par bonds de 1 ou 2 Kc, vers la fréquence 455 Kc et à chaque fois on note la fréquence et la déviation du voltmètre à lampe. On continue l'opération au-delà de 455 Kc, jusqu'à ce que la déviation du voltmètre à lampe redevienne nulle et on note toujours les fréquences et les

# QUELQUES VÉRIFICATIONS RAPIDES SUR LES RÉCEPTEURS

Dans le cas du mauvais fonctionnement d'un récepteur, un premier contrôle rapide peut donner des indications très utiles pour la localisation de la défectuosité. Le principe consiste à mesurer les courants dans les différents circuits.

Comme ces courants sont assez différents, il faut disposer d'un *contrôleur universel*. Là où le courant cesse de passer, là est le défaut.

Si on veut pousser les choses plus loin, on peut mesurer les tensions alternatives du côté secteur et les tensions continues du côté alimentation et aux bornes des résistances de cathode d'écran et de découplage, et enfin les tensions aux bornes des circuits accordés à l'aide d'un *voltmètre à lampe* qui peut être très rudimentaire.

## Alimentation.

Porter la main sur les ampoules des lampes, celles-ci doivent être *chaudes*. Une ampoule qui reste froide indique une lampe coupée ou faisant simplement mauvais contact sur son support.

Voir ensuite si le HP est excité : approcher un tournevis de la culasse, ce tournevis doit être attiré. Sinon, coupure du HP, valve de tension plaque hors circuit. Le primaire du transformateur d'alimentation peut simplement ne pas recevoir la tension du secteur : voir fusible sauté... ou absent.

Dans ce cas, il n'y a pas non plus de courant de chauffage *et toutes les lampes restent froides*.

Dans le cas où la valve est le siège d'*effluves intenses*, ou, comme on dit, « fait du bleu », le premier condensateur de filtrage est en court-circuit et la valve débite alors sur elle-même. Couper alors immédiatement le fonctionnement. Noter pourtant que, dans certaines valves à *très faible résistance interne*, des effluves peuvent se produire, mais sans excès. Cela tient à ce que la faible résistance interne est due à un remplissage gazeux et que, de ce fait, l'atmosphère de l'ampoule est facilement *ionisable*.

Dans le cas du court-circuit du second condensateur de filtrage, la valve débite sur l'enroulement de filtrage : cet enroulement *chauffe avec excès*.

## Quelques vérifications sans rien démonter.

Un ampèremètre, monté à la place du fusible sur le primaire du transformateur d'alimentation, renseigne sur le débit fourni. Il est facile de voir si celui-ci est *trop fort* ou *trop faible*.

Mesurer la tension : 1° entre l'entrée de la self de filtrage (sortie de la valve) et

On arrive ainsi à la notion du *dépannage quasi automatique*.

En effet, dans ce dernier cas, toutes les vérifications sont faites *sans rien démonter*. Au demeurant, mesurer une tension renseigne autant que de mesurer un courant. Si une résistance est coupée, elle n'est traversée par aucun courant, il n'y a pas non plus, et pour cause, de tension à ses bornes.

Ici, une recommandation importante d'*ordre pratique*. Lors de la construction d'un montage, prendre soin de prendre une *longueur assez grande de cordon de haut-parleur* pour pouvoir sortir le châssis de son ébénisterie simplement en enlevant les boutons de commande et les vis de fixation du même châssis sur le fond de l'ébénisterie. Les *vérifications rapides* à faire sur le récepteur sont les suivantes :

la masse ; 2° entre la sortie de la self de filtrage qui peut être, comme déjà vu, l'excitation du HP et la masse.

Nous avons indiqué le cas où le haut-parleur n'était pas excité — vérification par approche d'un tournevis de la culasse — ce qui correspond pratiquement à une soudure défectueuse à l'entrée ou à la sortie de l'enroulement.

En effet, une *coupure de l'enroulement* se conçoit mal.

Si la tension redressée à la sortie du filtre est *trop faible*, le trouble provient d'au moins un condensateur de filtrage ayant un *trop fort courant de fuite*.

Pour s'en assurer, et toujours sans rien démonter, il suffit d'enlever la lampe finale, ce qui a pour effet d'isoler le système d'alimentation qui fonctionne alors *à vide*.

Si la tension de sortie redevient normale, compte tenu qu'il n'y a pas de débit, le système d'alimentation est hors de cause. Ne pas oublier, autre indice, que des condensateurs électrochimiques desséchés provoquent des *ronflements*.

## Vérification des circuits d'accord.

On sépare la lampe changeuse de fréquence *ch* (voir *fig. 1*) de son système d'accord grille d'entrée, simplement en enlevant le « clips » de grille.

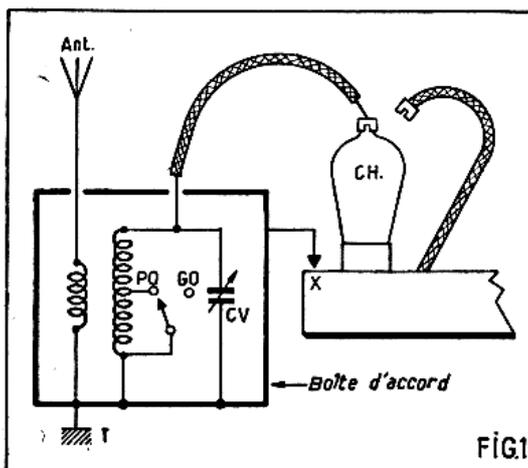
Il faut alors disposer d'une *boîte d'accord* séparée, que l'on monte comme l'indique le dessin. Le montage doit être fait de préférence dans un caisson métallique formant *masse*. Ce caisson sera relié à la masse du châssis soumis à l'essai à l'aide d'une prise *x*, en fait : une pince *crocodile*. Si le récepteur fonctionne alors normalement, on peut en conclure que la panne est localisée dans le

au titre ordre de grandeur, car il est souvent nécessaire d'essayer différents condensateurs pour déterminer celui qui élimine le mieux les parasites.

Un autre appareil domestique source de parasites est la sonnette électrique avec rupteur. Comme dans les cas précédents, il s'agit d'étouffer le courant à haute fréquence engendré par l'étincelle qui se produit à chaque rupture du courant provoqué par la lame vibrante. Pour cela, on branche un condensateur comme l'indique la figure 9.

Nous n'avons examiné jusqu'ici que des dispositifs simples pour illustrer les principes de base de l'antiparasitage que nous avons exposés, mais ils nous permettront d'aborder avec fruit des cas beaucoup plus complexes.

MAD.



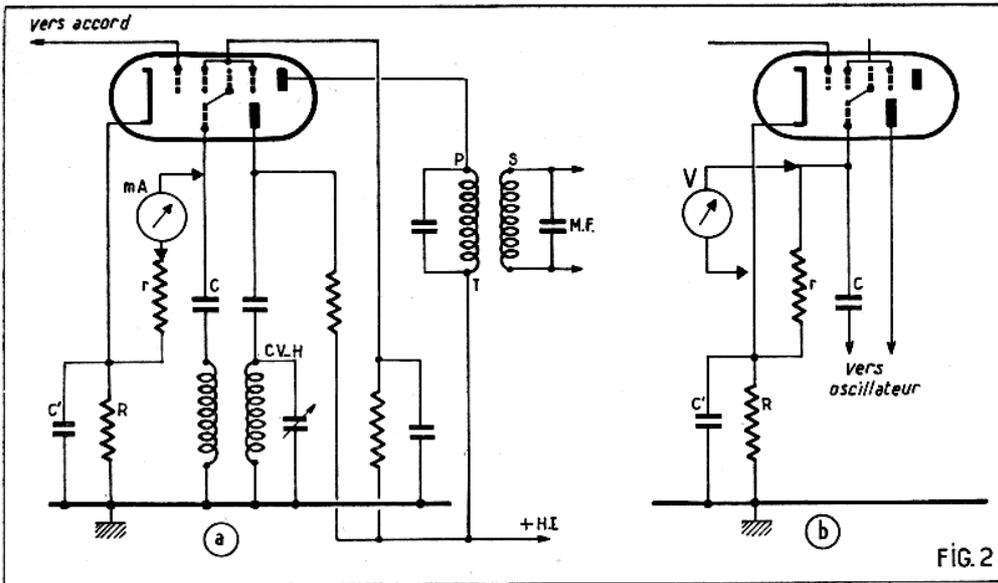


FIG. 2

bloc d'accord du récepteur. La panne peut d'ailleurs ne pas être générale et se produire seulement sur une ou plusieurs gammes. Dans la disposition de la figure 1, la régulation anti-fading est évidemment supprimée.

**Vérification de l'oscillation locale.**

L'essai précédent ne nous renseigne pas sur l'existence ou non de l'oscillation locale.

Le procédé classique consiste (fig. 2, en a) à monter en série, avec la résistance de grille *r* de l'élément triode oscillateur de la lampe changeuse de fréquence, un milliampèremètre gradué de 0 à 1 milliampère. Si l'aiguille reste au zéro, on en conclut qu'il n'y a pas d'oscillation. La valeur de la déviation de l'aiguille donne une idée de l'amplitude de l'oscillation.

Il arrive aussi, en manœuvrant le CV d'oscillation locale, que l'aiguille revienne de temps à autre brusquement au zéro, ce qui indique des décrochages le long de la gamme en circuit, ce qui donne des trous dans la réception : stations non reçues ou très faiblement, le signal dans ce dernier cas passe à travers les capacités parasites.

En règle générale, en manœuvrant le CV d'oscillation, l'aiguille du milliampèremètre *Ma* (dessin a, fig. 2) doit dévier d'une façon continue.

Le dessin b de la figure 2 montre comment la même mesure peut être faite sans coupure dans le circuit de la résistance de grille *r* : il suffit de monter en dérivation sur la même résistance un voltmètre à très grande résistance interne, pratiquement un voltmètre à lampe.

En fait, puisqu'il y a courant *i* dans la résistance *r*, il apparaîtra à ses bornes une différence de potentiel :  $u = r \times i$ .

Prenons le cas d'un courant *i* très faible = 0,0001 A, ou 0,1 milli dans une résistance  $r = 25.000 \Omega$ , la différence de potentiel aux bornes sera :  $25.000 \times 0,0001 = 2,5 \text{ V}$ .

Cette tension de 2,5 V sera plus facilement appréciable qu'un courant de 1/10 de milli. Comme déjà vu, la mesure devra être faite avec un voltmètre sans consommation, c'est-à-dire un voltmètre à lampe.

**Vérification de la MF.**

Marche à suivre habituelle; mesure des tensions aux bornes des résistances de cathode et d'écran. La mesure des tensions MF aux bornes du ou des transformateurs MF se fait au voltmètre à lampe.

**Vérification de la détection et de la régulation V.C.A.**

La figure 3 montre la disposition utilisée. La diode est notée D. Sa résistance de charge est R, shuntée par le condensateur C. La BF est prise sur un système C', potentiomètre *Pot.*

La tension de régulation V.C.A. est utilisable après le filtre R' C'. Pour mesurer cette tension, il suffira de monter le voltmètre à lampe V entre la sortie V.C.A. et la masse *m* du châssis. Il va de soi, si cette tension existe, qu'il y a détection, puisque

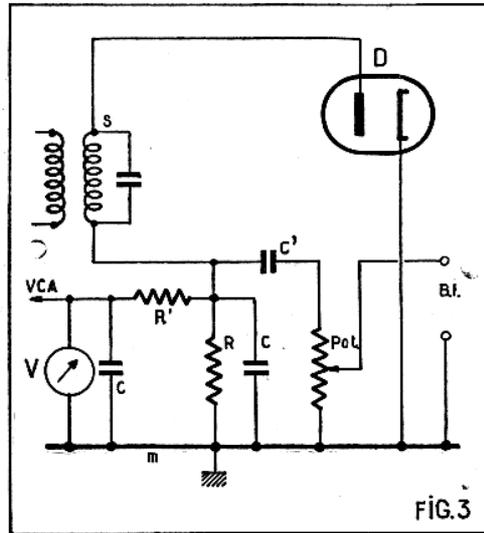


FIG. 3

la tension de V.C.A. est la composante continue du courant détecté.

Enfin, on peut vérifier la détection en montant un casque entre le curseur du potentiomètre *Pot.* et la masse *m*.

Cette mesure n'est même pas nécessaire si on est sûr de l'amplificateur BF, puisque celui-ci reproduit en haut-parleur les signaux qui sont appliqués à son entrée.

**Vérification des lampes de sortie.**

Le fonctionnement d'une lampe de sortie est automatiquement contrôlé par le fonctionnement du haut-parleur.

La seule mesure intéressante que permet le voltmètre à lampe est celle de la tension qui existe aux bornes de la résistance de grille *rg*, c'est-à-dire indirectement du courant grille *ig*. La tension *u* aux bornes de *rg* est :  $u = rg \times ig$ . Prenons  $rg = 100.000 \Omega$ . On sait, par ailleurs, que le courant grille ne doit pas dépasser plus de 2  $\mu\text{A}$ , ou :  $0,000.002 \times 100.000 = 0,2 \text{ V}$ .

Au-delà de cette valeur, il y a distorsion.

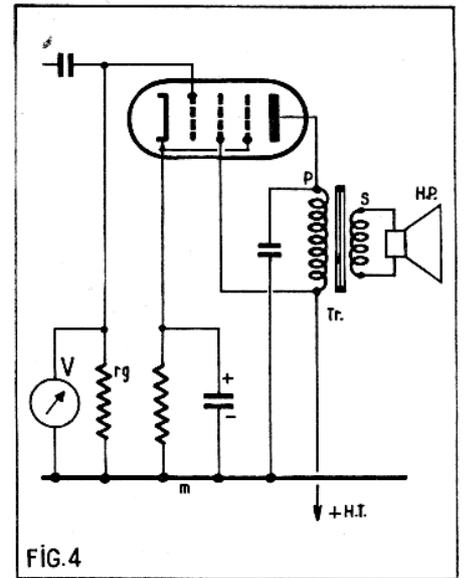


FIG. 4

**Le voltmètre à lampe.**

Un petit voltmètre à lampe pourra être établi comme l'indique la figure 5.

La lampe utilisée est une 1G4 batteries.

Cette lampe est chauffée sous 1,4 V et 0,05 A, ce qui fait que la batterie de chauffage peut être constituée par un seul élément de pile.

Si on dispose d'une batterie à quatre éléments, ceux-ci seront montés en dérivation, ce qui augmentera la capacité, donc la durée du fonctionnement. La tension plaque est donnée par une batterie de piles de 90 V. Le courant plaque, qui peut atteindre jusqu'à 2,3 milliampères, circule dans le sens des flèches indiquées en trait fin.

Le galvanomètre G — un milliampèremètre — sera gradué de 0 à 1 milli, ou même de 0 à 0,5 milli. *Avantage* : plus la déviation

(Suite page 20.)

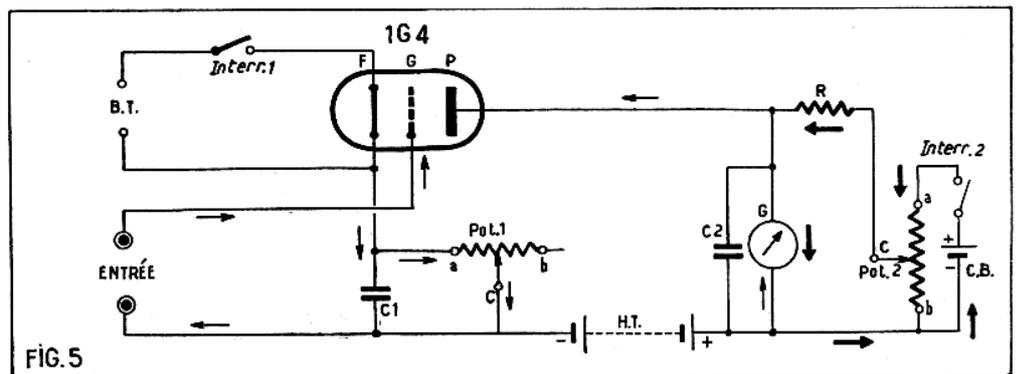


FIG. 5

totale de l'aiguille se produit pour un courant plus faible, plus la facilité de lecture est grande.

Il y a lieu de remarquer que le même appareil de mesure G se trouve shunté par la résistance R et la fraction de résistance comprise entre le curseur C du potentiomètre *Pot 2* et la base *b* du même potentiomètre. Il y aura donc intérêt à placer d'abord le curseur *c* en *b*, de manière à shunter l'appareil par une faible résistance.

Par ailleurs, un contact rapide fait au moyen de l'interrupteur *Int 2* permettra de voir immédiatement ce qui se passe.

L'opération est sans risque, un appareil de mesure sensible au courant pouvant supporter un courant *instantané* égal à dix fois *l'intensité de régime*. Une plus grande sécurité sera obtenue encore en amenant le curseur *c* du potentiomètre *Pot 1* à l'extrémité *b* de celui-ci.

Dans cette circonstance le filament F, qui est la *cathode*, est positif par rapport à la grille *g*; tout se passe comme si la grille était négative par rapport à la cathode (filament).

Le courant plaque est alors *très faible* et peut être annulé.

C'est même par là qu'il faut commencer : amener *avant toute mesure* l'aiguille de G au zéro, ce qui est par définition la *position de repos*. A cette fin, agir sur les potentiomètres *Pot 1* et *Pot 2*, comme il a été indiqué plus haut.