

**collection de la t. s. f. moderne**

---

**le**  
**t.s.f.m. 1930**

**par**

**l.-g. veyssière**

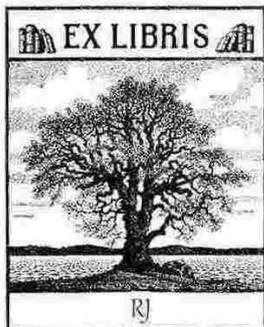


**prix : 10 francs**

**imp. a. suzaine, 4, rue de la poste, sedan**

---

---



---

---

**Lecteurs,**

**Abonnez-vous**

à



**LA T. S. F.**  
**MODERNE**

REVUE MENSUELLE ILLUSTRÉE

**9, Rue Castex, PARIS-4°**

---

*La T.S.F. Moderne*

---

---

la plus ancienne Revue pour Amateurs  
donne chaque mois des montages  
étudiés et expérimentés. Pour en juger  
**demandez un SPÉCIMEN**

---

---

TOUTES LES PIÈCES  
POUR RÉALISER CES MONTAGES  
E<sup>TS</sup> RADIO-SOURCE  
SONT EN VENTE AUX  
82, Avenue PARMENTIER  
PARIS-XI  
DEVIS SUR DEMANDE

TOUTES LES PIÈCES  
POUR RÉALISER CES MONTAGES  
E<sup>TS</sup> RADIO-SOURCE  
SONT EN VENTE AUX  
82, Avenue PARMENTIER  
PARIS-XI  
DEVIS SUR DEMANDE

**Amateurs !**



**vous trouverez**

**TOUS Accessoires  
et Pièces détachées**

**de**

**TOUTES Marques**

**pour**

**TOUS Montages**

**chez**

**Radio - Globe**

**9, Boulevard Magenta**

**—— PARIS-X° ——**

**et surtout n'oubliez pas que nous  
offrons gratuitement une lampe  
micro de 37.50 à tout acheteur de  
n'importe quelle lampe ou bien  
pour un achat de 50 fr. de mar-  
chandises.**



**collection de la t. s. f. moderne**

---

**le**  
**t.s.f.m. 1930**

**par**

**l.-g. veyssière**



**prix : 10 francs**

**imp. a. suzaine, 4, rue de la poste, sedan**

---

## AVANT - PROPOS

---

**U**ne revue de T. S. F. pour amateurs tient chaque mois ses lecteurs au courant des perfectionnements de la technique radio-électrique, mentionne l'orientation de la construction, fait écho aux engouements parfois légitimes, quelquefois un peu exagérés de certaines réalisations et donne, aux amateurs désireux de profiter des progrès de l'évolution générale, tous les détails nécessaires pour une réalisation pratique, accompagnés de commentaires techniques pour faciliter la compréhension du fonctionnement. Néanmoins, certains montages sont vite démodés. Pour d'autres, à côté d'avantages certains, une pratique un peu suivie, révèle des inconvénients sous estimés dès les premiers essais. Puis enfin, on ne peut refaire son poste tous les mois ! Ainsi, il nous est apparu qu'il y avait place, à côté d'une revue mensuelle, pour une brochure annuelle donnant les indications les plus précises et les plus complètes pour la réalisation de l'appareil que nous appellerons « le meilleur poste de l'année » et que nous baptiserons présentement le T.S.F.M. 1930. Nous espérons que les amateurs en général et nos lecteurs en particulier voudront bien réserver à cette innovation l'accueil le plus bienveillant.

La « T. S. F. Moderne ».



# LE T. S. F. M. 1930

## CHAPITRE I<sup>er</sup>

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Comme il a été dit d'autre part, notre intention est de décrire un poste de T. S. F. réalisant le récepteur le plus parfait dans l'état actuel de la technique et en tenant compte des perfectionnements les plus récents. Parmi les perfectionnements appliqués à ce récepteur, certains sont certainement inédits, comme par exemple la séparation à peu près absolue de l'oscillation de moyenne fréquence des composantes à haute fréquence des oscillations incidentes et locales ; d'autres, ont pu être décrits soit dans diverses publications, soit dans les colonnes mêmes de la T. S. F. Moderne.

Cependant le fait de les utiliser dans le montage en question, indiquera une double expérimentation qui sera la plus sûre garantie de la valeur technique certaine du dispositif. D'ailleurs, quelques perfectionnements, notamment l'emploi d'une hétérodyne séparée, décrits d'abord dans notre revue, ont été repris dans d'autres publications et ont fait l'objet d'articles élogieux. Enfin de nombreux lecteurs nous ont fait part des excellents résultats obtenus par cette méthode de changement de fréquence. Nous avons encore perfectionné ce procédé de changement de fréquence.

Les principaux perfectionnements du montage décrit, concernent :

Le changement de fréquence par lampe bi-grille couplée à une hétérodyne séparée ;

Le réglage de l'intensité de la réception par couplage variable capacitif entre le cadre collecteur et la grille de contrôle de la bi-grille changeuse de fréquence ;

Le filtrage rigoureux de l'oscillation de moyenne fréquence en vue de la débarrasser de toute composante à haute fréquence, de façon à protéger l'amplificateur de fréquence intermédiaire contre l'effet de soufflage de l'oscillateur local ;

L'amplificateur de moyenne fréquence dont un étage est équipé avec une lampe à écran entre grille de contrôle et anode ;

L'amplificateur à basse fréquence par l'utilisation de deux tubes détecteurs séparés dont le circuit plaque de chacun alimente le primaire d'un transformateur de liaison à basse fréquence favorisant l'un les notes basses, l'autre les notes élevées et dont les secondaires en série attaquent la grille de contrôle d'un unique tube amplificateur ;

L'emploi d'un deuxième étage amplificateur à basse fréquence avec liaison par self de choc, condensateur et transformateur ;

Un nouveau procédé de blindage intégral de récepteurs de T. S. F., de réalisation pratique, avec données exactes de construction ;

Nous examinerons successivement en détail les avantages des dispositifs énumérés, la construction de chaque organe de l'appareil, le groupement rationnel de ces organes, leur montage définitif puis enfin l'essai du récepteur avec exposition de la meilleure méthode de réglage.

*Quelles sont les considérations essentielles qui nous ont guidé au cours de notre étude ?*

L'âge des records est révolu. La T. S. F. a cessé d'être une curiosité : elle est devenue un moyen de distraction extrêmement intéressant, particulièrement en ce qui concerne l'audition des œuvres musicales.

Or il n'est rien de plus délicat que la reproduction de la musique. Pour avoir une sensation vraiment artistique, il est absolument nécessaire de percevoir sans effort les nuances les plus ténues et sans aucune déformation les « *Forte* » les plus poussés. A quoi sert alors de pouvoir arriver à distinguer sous un déluge de parasites la voix du speaker de Radio X... annonçant la marche triomphale

de Z... dont la reproduction en haut-parleur est loin d'être un triomphe pour l'amateur. Mieux vaut dans ce cas éteindre le récepteur et attendre des temps meilleurs ou se résigner à écouter les postes locaux.

Donc nous déterminerons les constantes de notre récepteur de telle façon qu'il réponde exactement aux conditions minima de réception, compatibles avec une audition artistique.

Un appareil récepteur est caractérisé par trois variables principales : la sélectivité, la sensibilité et la puissance. On peut donner à ces trois variables des valeurs quelconques. Nous verrons cependant par la suite que ces valeurs doivent être déterminées avec le constant souci d'une pureté d'audition maximum.

## LA SÉLECTIVITÉ

Elle dépend du nombre de circuits à haute fréquence et de leur amortissement. Dans notre cas elle sera proportionnelle au nombre d'étages de moyenne fréquence et inversement proportionnelle à l'amortissement de chacun d'eux. La loi de variation est du reste dans l'un et l'autre cas assez complexe. On sait d'autre part que la modulation d'un poste émetteur comporte des fréquences latérales, de part et d'autre de l'onde porteuse, de longueur d'onde d'autant plus différente de l'oscillation fondamentale que la fréquence de modulation est plus élevée. Pour avoir une reproduction parfaite, c'est-à-dire correspondant exactement en fréquence, en phase et en amplitude relatives aux oscillations du courant modulateur, il est absolument nécessaire de recevoir uniformément toutes les fréquences comprises dans la modulation du poste émetteur.

Nous déduirons de cette nécessité les conclusions suivantes :

La sélectivité doit être strictement limitée à la valeur indispensable pour la séparation des stations que l'on désire recevoir.

Une sélectivité dépassant cette limite est une sélectivité trop grande.

C'est une loi générale de laquelle on ne devrait jamais s'écarter.

Le nombre de stations, que l'on peut entendre, augmente évidemment avec la sensibilité du récepteur. Par suite, plus la sensi-

bilité sera grande, plus grande également devra être la sélectivité. Ainsi, si la sensibilité de notre récepteur permet seulement la réception des stations locales parisiennes, il sera en même temps désirable de rendre la sélectivité faible puisque les émissions sont très espacées dans l'échelle des longueurs d'ondes. Au contraire, si nous augmentons la sensibilité jusqu'à permettre la réception de Stockholm sur 438 mètres, nous devons augmenter parallèlement la sélectivité pour séparer cette émission de celle des P. T. T. sur 447 mètres et cela d'autant plus que nous sommes plus rapprochés de P. T. T. ou que cette dernière émission est plus puissante ou que celle-là est plus faible.

Puisque la sensibilité et la sélectivité doivent varier dans le même sens, il serait rationnel par exemple de prévoir un amplificateur de moyenne fréquence à nombre d'étages variables. Mais le cablage d'un tel appareil est trop compliqué et on risque d'introduire des capacités parasites entre connexions diminuant la stabilité de l'amplification. Nous solutionnerons ce problème d'une autre façon.

## LA SENSIBILITÉ

Elle dépend aussi du nombre d'étages à haute fréquence utilisés, de la méthode de changement de fréquence et de l'amortissement des circuits.

Nous n'emploierons pas d'étages amplificateurs H.F. pour les fréquences incidentes. Cela complique par trop les réglages. Même l'amateur très entraîné a souvent des difficultés pour obtenir certains postes difficilement repérables.

Pour augmenter ou diminuer à volonté l'amortissement des circuits de moyenne fréquence nous utiliserons le contrôle de la réaction par potentiomètre.

On peut cependant augmenter indéfiniment la sensibilité d'un récepteur, car au-delà d'une certaine limite, les parasites atmosphériques ou industriels troublent profondément la réception, même pendant la bonne saison, c'est-à-dire en hiver. Or, artistiquement, une audition radiotéléphonique s'accommode très mal de claquements ou de grincements quelconques.

D'énormes progrès ont été accomplis dans la technique de la T. S. F. en général, mais il faut reconnaître que pour l'élimination des parasites de quelque origine qu'ils soient, les méthodes recommandées sont absolument inopérantes. Autant dire que le problème reste entier sans que l'on puisse s'illusionner d'aucun espoir.

Donc lorsqu'on est gêné par des perturbations apériodiques, il ne reste qu'à diminuer l'amplification et à passer à l'écoute de stations plus proches.

## LA PUISSANCE

Pourquoi un poste peut-il être puissant sans être sensible ? Ou sensible sans être puissant ? Beaucoup d'amateurs ne différencient qu'imparfaitement la signification de ces deux vocables. Quelle différence y-a-t-il entre la sensibilité et la puissance ? Ou plutôt entre un récepteur sensible et un récepteur puissant ? C'est bien simple, la sensibilité dépend uniquement de l'amplification à haute ou moyenne fréquence précédant la détectrice, alors que la puissance ne peut être fournie que par l'amplification à basse fréquence. Nous avons vu que la sélectivité est limitée par la déformation résultant de la suppression des fréquences acoustiques élevées et que la sensibilité est bloquée par les parasites, la puissance peut au contraire être augmentée sans qu'il y ait une limite maximum théorique quelconque. Bien entendu, en pratique, on est limité par les dimensions de la salle d'audition, par le coût de l'installation, etc.

En définitive, il convient de souligner encore une fois que notre récepteur devra nous servir surtout à l'écoute des émissions radiophoniques avec le maximum de pureté. La pureté est le terme final qui doit conditionner entièrement l'étude de chaque organe. C'est à cette qualité primordiale que l'on doit sacrifier et la sélectivité et la sensibilité. Au temps héroïque de la détectrice à réaction, l'amateur se souciait fort peu de la qualité de la réception. La nouveauté donnait de l'attrait aux pires cacophonies et la curiosité primait le sens musical. Tout est changé. L'amateur n'est plus seul à goûter les plaisirs de la T. S. F. Le radio-récepteur fait partie intégrante du home. Cela a d'abord été une distraction. Maintenant,

c'est un besoin au même titre que la lecture du journal. Madame ne goûte pas du tout les excentricités. On doit donc se résigner, on finit vite par s'intéresser aux bonnes auditions. Cela peut même devenir une manie : la parole est bonne, mais la musique manque de notes graves. On modifie. Cette fois les notes graves « sortent » bien, mais les voix féminines sont affreusement assourdies et incompréhensibles.

On remodifie.

L'amateur restera toujours amateur, c'est-à-dire qu'il s'obstinera toujours à la recherche de la perfection, du reste inaccessible.

Le véritable amateur est un chercheur dont la curiosité se renouvelle constamment. La pire des catastrophes serait peut-être pour lui la réalisation d'un récepteur impeccable, car ce serait la fin de l'amateurisme.

---

---

## CHAPITRE II

### LE CHANGEMENT DE FRÉQUENCE PAR HÉTÉRODYNE SÉPARÉE

Ceux qui ont suivi nos articles depuis plus d'un an dans la T. S. F. Moderne connaissent notre préférence en ce qui concerne les dispositifs de changement de fréquence : notre prédilection va aux changeurs de fréquence par hétérodyne séparée, conjuguée à une lampe bi-grille ordinaire. Le montage est supérieur, à notre avis, aux montages ne comportant qu'une seule lampe pour les fonctions complexes de la génération et de la détection. Inévitablement dans ces derniers dispositifs l'une des fonctions est sacrifiée à l'autre. Faire remplir un rôle double à un tube à vide, était intéressant au temps où les filaments consumaient 6/10<sup>e</sup> d'ampère ! Maintenant l'économie de 6/100<sup>e</sup> d'ampère est absolument insignifiante. Le courant plaque supplémentaire dû à un tube ordinaire est également négligeable vis-à-vis du courant plaque de la lampe finale qui à elle seule consomme autant de milliampères que tous les autres tubes réunis. Enfin qu'est-ce que le prix d'achat d'un tube ordinaire sur un devis de 1.500 ou 2.000 francs ?

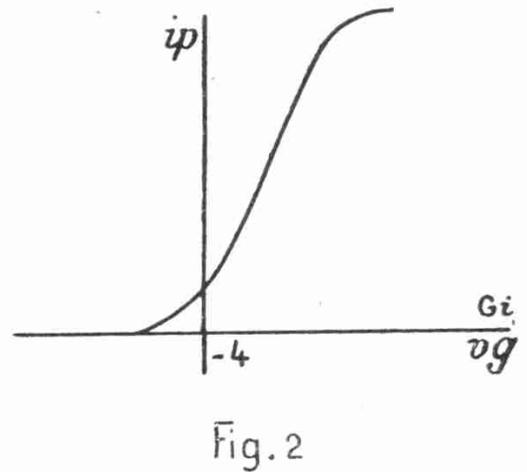
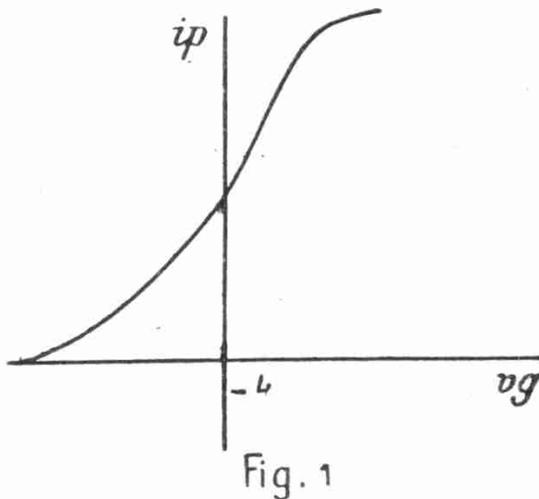
Donc inconvénients négligeables.

Voyons maintenant les avantages.

Ils sont nombreux.

D'abord un triode séparé oscille parfaitement bien même pour les ondes très courtes. On peut en outre obtenir des oscillations locales très pures ou exemptes d'harmoniques par un couplage bien étudié entre les bobines des circuits de grille et de plaque de la lampe oscillatrice. En effet, la courbe utile du courant plaque d'un triode ordinaire en fonction des potentiels de grille, est à peu près équivalente de part et d'autre de la tension — 4 volts choisie

habituellement comme potentiel fixe de la grille de commande (fig. 1). Au contraire, dans une bi-grille par exemple, on a une grande dissymétrie (voir fig. 2). Par suite de l'éloignement plus grand de la plaque du filament, de la présence de deux grilles de commande placées en séries dans l'espace séparant le filament et la plaque, la courbe du courant anodique se trouve déportée vers la droite. Et le point de fonctionnement, pour le potentiel d'origine de grille de  $-4$  volts, se trouve presque au coude inférieur de cette courbe. On s'en rend compte immédiatement en insérant un milliampèremètre



dans le circuit de plaque. Au repos, c'est-à-dire sans que la lampe produise des oscillations, le courant plaque est de l'ordre de 0,05 milliampères, alors que dans un triode ordinaire, dans les mêmes conditions on obtient un courant d'environ deux milliampères. Il en résulte que l'oscillation locale est très déformée dans le cas de génération par bi-grille. Le triode lui est évidemment bien supérieur, notamment si l'on utilise un couplage réactif variable. Cependant la supériorité reste évidente même pour un couplage fixe.

L'oscillation locale produite par une hétérodyne séparée interférera donc dans les meilleures conditions avec les ondes incidentes. L'avantage de ceci est indéniable. Imaginons une oscillation locale ayant de forts harmoniques dont l'interférence de

l'un d'eux avec un poste voisin lors de la réception d'une émission quelconque, donne une oscillation exactement de la longueur d'onde de notre moyenne fréquence : Le premier poste émetteur ne pourra être reçu convenablement. Nous dirons que les deux émissions interfèrent, que les longueurs d'ondes sont mal réparties..., que c'est absolument dégoûtant ! Alors que c'est nous-mêmes, ô ironie, qui produisons le brouillage !

Lorsque le récepteur est placé au voisinage d'un poste émetteur, il est souvent difficile de recevoir une émission lointaine quelconque sans bruit de souffle ou d'une façon stable. C'est que, même pour un désaccord considérable du condensateur du cadre, celui-ci est le siège de forces électromotrices induites considérables, bien supérieures à celles produites par les postes éloignés. Que se passe-t-il alors ? Le poste voisin peut être reçu en très fort haut-parleur, en dehors de tout accord du cadre sur de très nombreuses positions du condensateur d'hétérodyne. Evidemment, si l'une de ces positions du condensateur d'accord de l'oscillateur local correspond à la longueur d'onde d'hétérodynage d'une autre émission quelconque, il sera absolument impossible d'écouter celle-ci. Mais en dehors de ce cas précis la réception sera encore rendue plus difficile pour toutes les autres émissions. En effet, dans les oscillateurs-détecteurs, la longueur d'onde de l'oscillation locale est influencée par l'oscillation incidente, surtout si cette dernière oscillation est d'amplitude considérable aux bornes du condensateur d'accord, comme c'est le cas dans l'exemple cité ci-dessus. Ainsi l'oscillateur local se trouve modulé à la fois en fréquence et en amplitude par le poste brouilleur. La sélectivité et la sensibilité en sont fâcheusement affectées.

Le montage à changement de fréquence avec hétérodyne séparée, obvie à ces inconvénients. Les oscillations incidentes, quelles que soient leurs amplitudes n'influent en aucune manière sur la longueur d'onde de l'oscillateur local. Ces circuits sont électriquement indépendants d'une façon presque absolue particulièrement dans le montage que nous utilisons et dont le schéma sera donné plus loin.

Dans les procédés de changement de fréquence par lampe ordinaire oscillatrice-déetectrice, il se produit un phénomène qui diminue encore l'efficacité de la conversion de fréquence. On sait

que l'impédance du circuit de la grille de contrôle d'une lampe amplificatrice est d'un ordre très élevé environ 200.000 ohms. Elle est précisément élevée parce que le courant de grille est très faible. Or lorsqu'on fait fonctionner un tube à vide en oscillateur, le courant de grille prend une valeur relative énorme : de quelques dixièmes de micro-ampères, il passe à un milli-ampères environ pour une tension de plaque de 60 ou 80 volts. La résistance filament-grille varie dans un ordre inverse. C'est-à-dire passe de la valeur de 200.000 ohms à une valeur de l'ordre de 20.000 ohms environ. Cette résistance est branchée aux bornes du circuit oscillant collecteur des ondes incidentes. Que deviennent dans ce cas, la courbe de résonance de ce circuit et le coefficient d'amplification de la lampe ? C'est ce que nous allons examiner.

Prenons un bon circuit oscillant, traçons par les procédés ordinaires sa courbe de résonance en fonction des forces électromotrices d'induction appliquées d'amplitude constante et de fréquence variable. Nous obtenons un maximum assez pointu (fig. 3) pour la fréquence de résonance  $F_1$  du circuit oscillant. Connectons maintenant aux bornes de ce circuit une résistance ohmique de 20.000 ohms et traçons de nouveau la courbe de résonance dans les mêmes conditions. Nous obtenons la courbe de la figure 4. On voit tout de suite combien la sélectivité de ce circuit est diminuée. La courbe est étalée sur une bande de fréquences beaucoup plus étendue. En plus l'amplitude maximum des différences de potentiel alternatif, aux bornes du condensateur de ce circuit, pour une force électromotrice d'induction constante, et réduite à une valeur bien inférieure à celle obtenue dans la figure 3. L'intensité de réception sera donc beaucoup plus faible et la sélectivité diminuée. C'est exactement ce que l'on constate en pratique dans les changeurs de fréquence par triode auto-oscillateur-détecteur.

Mais ce n'est pas tout.

Lorsqu'un triode fonctionne en oscillateur, l'amplitude des oscillations n'augmente pas indéfiniment. Lorsque la tension grille augmente, le courant plaque augmente également, la chute de tension alternative croît parallèlement aux bornes de la self de réaction insérée dans le circuit plaque. Cette dernière chute de tension est, dans le cas où la grille est positive, de sens contraire à la tension continue de plaque. Elle se retranche alors de celle-ci. En définitive lorsque la tension grille augmente, la tension plaque diminue.

du dispositif changeur de fréquence. Cette self de choc ne devra cependant pas affaiblir la transmission des composantes M.F. A cet effet, le circuit self de choc S — primaire P du Tesla — condensateur C, doit être accordé sur la longueur d'onde de moyenne fréquence. En plus le couplage entre le primaire P et le secondaire S du Tesla doit avoir la même efficacité que dans un appareil normal. Nous diminuerons donc la valeur de la self du bobinage de P, valeur que nous remplacerons par une self équivalente S à très faible capacité répartie, en même temps que nous resserrerons le couplage entre P et S pour transmettre avec la même intensité, de P en S, les oscillations de moyenne fréquence.

Cette disposition évitera toute dérivation des courants H. F. à travers la capacité entre primaire et secondaire du Tesla.



dont il a déjà été question et nous opérerons un filtrage sévère des ondes de moyenne fréquence en vue de les débarrasser de toute composante à haute fréquence. Ces oscillations à éliminer sont généralement de fréquence beaucoup plus élevée que celle de l'oscillation intermédiaire. Une self de choc en série les affaiblira beaucoup plus rapidement que les dernières en même temps que la capacité d'accord placée en shunt sur le Tesla de moyenne fréquence les court-circuitera efficacement. La fig. 17 donne un schéma de principe utilisable. Beaucoup d'autres variantes sont du reste facilement imaginables.

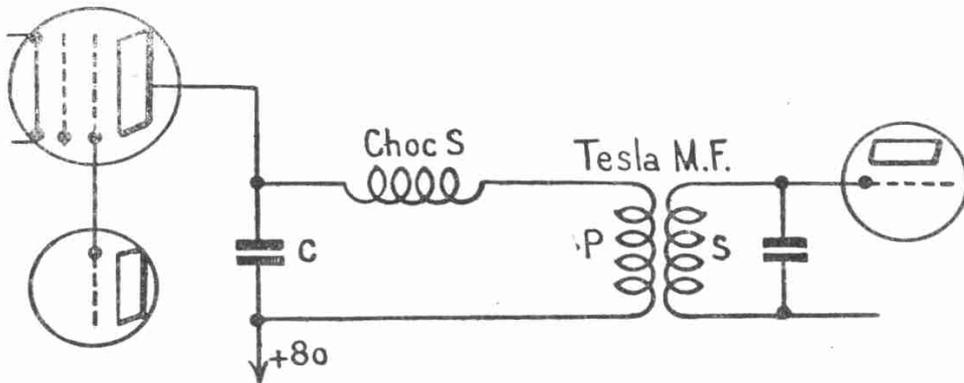


Fig. 17

Un condensateur C est connecté directement entre la plaque et le pôle positif d'alimentation. Sa capacité offre une impédance faible aux composantes à hautes fréquences apparaissant dans ce circuit. Néanmoins si le primaire du transformateur de couplage M.F. était connecté directement aux bornes de ce condensateur, des oscillations à haute fréquence seraient encore appliquées à la grille du premier tube M.F. soit capacitivement à travers les enroulements, soit inductivement entre primaire et secondaire.

Dans le but de supprimer entièrement l'amplification des oscillations H.F. nous intercalerons entre la borne supérieure du condensateur C et le primaire du Tesla une self choc S convenablement dimensionnée pour offrir une impédance très forte, par rapport à l'impédance C, aux courants à haute fréquence provenant

Or l'oscillateur local qu'est-ce sinon un poste émetteur ? La puissance est même loin d'être négligeable, son rapprochement avec le récepteur étant extrême puisque les deux appareils ont des circuits communs. Réjouissons-nous d'ailleurs que nous puissions sans précautions particulières entendre quelque chose. Mais recherchons néanmoins si nous ne pourrions point améliorer la réception par quelque artifice simple et efficace.

Nos lecteurs ont certainement deviné. Nous allons préconiser la protection de l'amplificateur intermédiaire notamment et l'amplificateur à basse fréquence contre l'influence de l'oscillateur local.

La première précaution à prendre consiste à compartimenter au moyen de cloisons métalliques chacune de ces parties du récepteur : le dispositif changeur de fréquence, avec son oscillateur local, sera séparé de l'amplificateur M. F. par une cage de Faraday soigneusement réalisée. Nous obtiendrons ainsi une amélioration certaine. Mais cela n'est pas suffisant, car il faut bien ménager une sortie pour les composantes de moyennes fréquences ! Or il y a beaucoup de chances pour que nous laissions échapper en même temps des ondes vagabondes de l'oscillateur local.

Celles-ci sont appliquées à la grille extérieure du tube bi-grille. Elles se retrouvent amplifiées dans le circuit plaque de cette lampe et mélangées aux ondes de moyenne fréquence. Il faut séparer celles-ci de celles-là. Certains amateurs ont résolu le problème de façon imprévue et assez empirique : ils ont remarqué que la sensibilité du récepteur était beaucoup plus stable lorsque l'intensité de l'oscillation locale était plus faible. Ils ont préconisé de réduire l'amplitude de l'oscillation locale par l'insertion d'une résistance en série avec la tension plaque de la lampe oscillatrice, ou de la lampe détectrice, ou des deux à la fois, ou même par suppression totale de la tension plaque auquel cas la tension positive de l'accumulateur de chauffage est seule utilisée comme source de tension anodique. Evidemment c'est une solution. Mais elle a le défaut de limiter l'amplification de la lampe détectrice opérant le changement de fréquence. A notre avis, on a jusqu'ici mal posé et mal résolu le problème. Comprendre un phénomène c'est souvent la possibilité immédiate de pallier à ses inconvénients. Nous conserverons donc des tubes oscillateurs et détecteurs alimentés normalement. Nous éviterons toute induction des bobinages d'hétérodyne sur les transformateurs de moyenne fréquence par un blindage intégral

## CHAPITRE IV

### LE FILTRAGE INTÉGRAL DE L'OSCILLATION DE MOYENNE FRÉQUENCE

On dit, on répète très souvent, que les récepteurs à changement de fréquence sont les récepteurs les plus stables, qu'aucune interférence ou qu'aucun accrochage n'est à craindre entre l'amplificateur de haute fréquence et l'amplificateur de fréquence intermédiaire, ou entre ce dernier et le dispositif de conversion des ondes incidentes. Il est certain que l'on peut faire voisiner l'oscillateur local avec la deuxième détectrice ou avec la basse fréquence sans que l'appareil cesse de fonctionner à peu près correctement. Nous disons bien à peu près, car rien ne prouve que si ces divers éléments étaient, au contraire, bien isolés les uns des autres, l'amplification ne serait pas supérieure. Nous avons même de très bonnes raisons de supposer qu'il en est ainsi réellement. Tous les amateurs au courant des choses de la T. S. F. savent parfaitement que la réception est beaucoup plus difficile lorsque un fort poste émetteur travaille dans le voisinage, même si sa longueur d'onde est très différente de celles que l'on se propose de recevoir et même s'il n'est pas entendu dans le haut-parleur. On dit alors communément que la réception est soufflée. Que se passe-t-il donc ? L'émission puissante excite par choc les divers circuits du récepteur surtout ceux qui ne sont pas blindés et notamment le cadre. Les grilles de commande sont alors soumises à des impulsions alternatives d'amplitude non négligeable. Par suite lorsque ces impulsions sont positives la grille débite un certain courant dont la présence produit immédiatement une baisse considérable de l'impédance filament-grille. L'amortissement des circuits de liaison est ainsi augmentée et l'amplification réduite notablement.



quelconque des bornes du cadre fig. 16. Le commutateur M est à cet effet relié d'une part au pôle négatif de chauffage et les deux plots supérieurs sont connectés l'un à la prise médiane du cadre, l'autre à la borne inférieure du cadre. On utilise la position de gauche pour la réception des postes locaux ou très forts et celle de droite pour la réception des postes éloignés.



la puissance d'une audition quelconque, si voisin que soit le poste émetteur et quelle que soit la sensibilité du récepteur à condition bien entendu que le récepteur soit intégralement blindé pour éviter toute action directe sur les divers bobinages.

Ce système permet donc de faire fonctionner chaque élément du récepteur dans les conditions optima pour une déformation aussi réduite que possible. Notamment aucune lampe ne fonctionne à saturation comme dans les autres procédés de contrôle de la puissance. Le signal est toujours du même ordre de grandeur à l'entrée de l'amplificateur ce qui permet d'éviter tout phénomène appréciable de détection préalable si préjudiciable à une bonne reproduction. On a enfin un dispositif de réglage d'une grande souplesse.

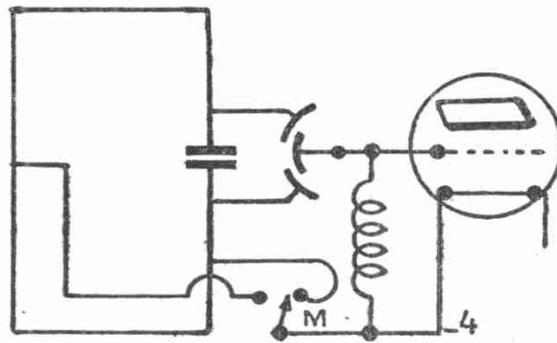


Fig.16

Cependant on peut reprocher à ce montage de n'utiliser que la moitié de la différence de potentiel apparaissant aux bornes du cadre.

C'est exact.

Pour les grands postes nationaux cela n'a pas d'importance. Pour les postes secondaires éloignés l'affaiblissement se fait sentir. Nous combinerons tout simplement un inverseur pour utiliser la moitié ou la totalité de la différence de potentiel aux bornes du cadre. La manœuvre à effectuer est du reste extrêmement simple. Elle consiste simplement à relier le cadre à la masse commune de l'installation ( $-4$  volts) soit par la prise médiane, soit l'une

et exactement de phase opposée. Dès lors le compensateur nous permet de contrôler l'intensité de la réception, même d'un poste très rapproché, depuis une valeur rigoureusement nulle jusqu'à un maximum donné. En effet pour une capacité  $C_{S_1} - C_r$  entre les lames du stator  $C_{S_1}$  et les lames du rotor  $C_r$ , égale à la capacité entre les lames du rotor et les lames du deuxième stator  $C_{S_2}$ , la grille se trouvera à un nœud de potentiel vis-à-vis des tensions apparaissant aux bornes du cadre. Le schéma de la figure 14 est équivalent à celui de la fig. 15 dans laquelle le fonctionnement

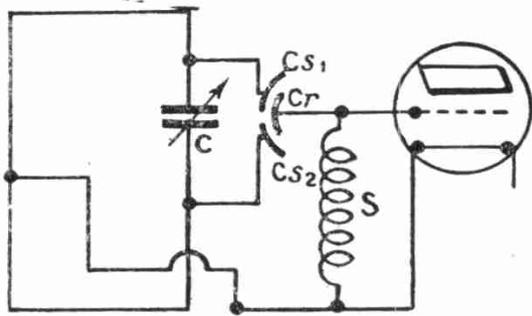


Fig. 14

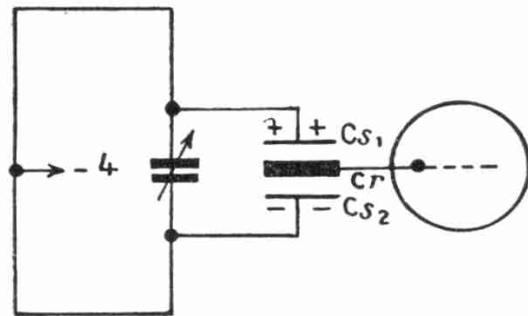


Fig. 15

est plus compréhensible. On comprend immédiatement que si la quantité d'électricité positive se trouvant à un instant donné sur l'armature  $C_{S_1}$  est égale et de signe contraire à celle induite sur  $C_{S_2}$ , et si d'autre part la lame  $C_r$  est à égale distance de  $C_{S_1}$  et  $C_{S_2}$  identiques, la quantité d'électricité négative induite par  $C_{S_1}$  sur  $C_r$  sera exactement égale et de signe contraire à la quantité d'électricité induite par  $C_{S_2}$  sur  $C_r$ . La somme des quantités d'électricité induite sur  $C_r$  sera donc nulle. Le fonctionnement en courant alternatif de ce dispositif est analogue à celui d'un pont de Wheatstone, les résistances d'équilibre étant remplacées par des capacités variables. L'audition la plus forte correspond à la capacité maximum entre l'un des stators et le rotor du compensateur. On peut évidemment par une simple rotation de  $C_r$  passer par toutes les valeurs intermédiaires de l'intensité de l'audition. Il est ainsi très facile de contrôler, avec la plus grande précision et dans les limites les plus étendues,

était connecté à la grille du tube amplificateur et les stators, respectivement aux bornes du condensateur d'accord du cadre. L'intensité de la réception diminuait selon la position du rotor du haut vers le bas. Mais le stator supérieur et le rotor présentaient toujours entre eux une capacité résiduelle qui empêchait de diminuer l'intensité de la réception au dessous d'une certaine valeur. Il fallait se trouver encore à une certaine distance des postes locaux pour avoir un contrôle efficace dans les limites voulues.

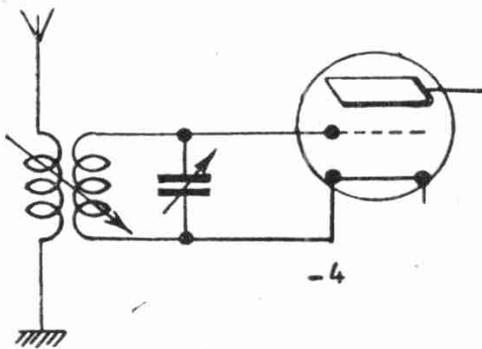


Fig. 12

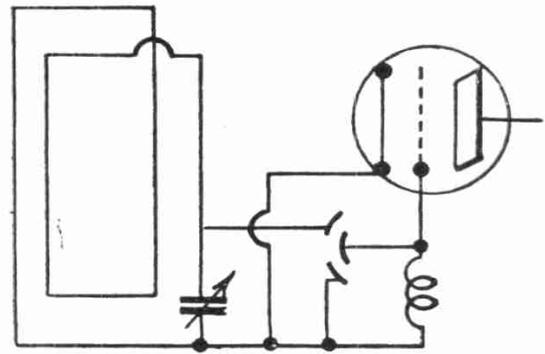


Fig. 13

En vue de cette brochure, nous avons perfectionné la méthode. Et le dispositif tel que nous l'avons réalisé, convient pour la réception sans déformation d'un poste local extrêmement rapproché avec un appareil de grande sensibilité destiné à la réception courante des concerts européens. La fig. 14 donne le schéma de principe utilisé. Le dispositif est un montage différentiel qui seul permet en général d'annuler totalement une force électromotrice quelconque. Le rotor est toujours connecté à la grille du tube d'entrée du récepteur. Les stators sont également reliés aux bornes du condensateur d'accord du cadre. Mais au lieu que l'une de ces bornes soit également reliée au point commun de l'installation (pôle négatif de chauffage), c'est le point milieu du cadre qui est connecté au  $-4$  volts. Ainsi aux bornes du condensateur C d'accord nous avons toujours, quelle que soit l'intensité ou l'éloignement du poste émetteur, deux forces électromotrices rigoureusement égales

de la présence de tubes à caractéristiques non linéaires, diminuent dans le même sens de la sortie vers l'entrée de l'appareil. Cependant, il est peu recommandable, pour le contrôle de la puissance, d'augmenter la dissymétrie de l'amplification par l'emploi de tensions continues plus ou moins positives sur les étages de moyenne ou de haute fréquence, car si l'amplitude des ondes incidentes n'est pas très faible comme c'est le cas dans la réception des postes locaux, on introduira une déformation certaine très appréciable. En effet le courant grille présente une courbure très rapide et les élongations négatives de l'onde incidente produisent une variation de courant plaque beaucoup plus grande que les élongations positives, fig. 11. Celles-ci sont atténuées par l'augmentation du courant grille, d'où leur effet de relais plus faible sur le courant plaque. Cette déformation est diminuée si le contrôle de l'amplitude des ondes incidentes est effectué préalablement avant l'amplificateur de moyenne fréquence comportant un potentiomètre.

Le désaccord des circuits n'est recommandable que dans le circuit d'entrée. Cependant il n'est efficace que pour les postes de sensibilité plutôt inférieure à la moyenne. Dans le cas actuel il est insuffisant. Le désaccord de l'oscillateur local change immédiatement la tonalité de l'audition et ne peut être utilisé en aucune manière sauf précisément pour augmenter la pureté de l'audition, mais non pour contrôler le volume des sons. Mais alors que proposer ?

Dans la réception sur antenne, la solution est extrêmement simple : on prévoit un Tesla de couplage entre l'antenne et le circuit d'entrée de l'amplificateur fig. 12. On peut ainsi contrôler l'intensité de réception d'une émission même très proche puisque la sensibilité d'un récepteur monté sur antenne n'est généralement pas très grande, le collecteur d'onde suppléant par son grand développement à un ou plusieurs étages amplificateurs à haute fréquence.

Dans les récepteurs à changement de fréquence avec cadre de faible diamètre, la solution est plus complexe. Nous ne pouvons songer à utiliser un couplage électro-magnétique variable entre le cadre et la grille de commande du premier tube amplificateur. Reste donc le couplage variable électrostatique. Nous avons déjà proposé dans les colonnes de « La T.S.F. Moderne » l'emploi d'un compensateur selon le montage de la fig. 13. Le rotor du compensateur

bes caractéristiques de ces lampes qui ne resteront plus linéaires dans la partie utilisée. Il en est de même, à un degré moindre toutefois, des lampes à haute ou moyenne fréquence. D'une façon générale un tube considéré doit avoir une caractéristique d'amplification d'autant plus parfaite et d'autant plus étendue que la tension alternative appliquée à sa grille de commande est plus élevée. En effet prenons une courbe quelconque  $c$  fig. 10, non linéaire. Faisons varier la valeur de  $x$  d'abord de  $\Delta x$  puis de  $-\Delta x$ . Ces variations peuvent être par exemple des différences de potentiel appliquées à la grille de commande d'un tube amplificateur B.F. ou H. F. Nous aurons une variation  $\Delta_1 y$  du courant plaque dans le

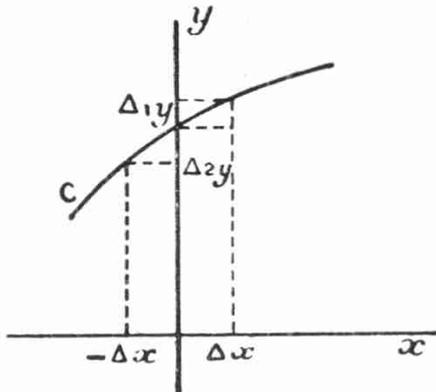


Fig. 10

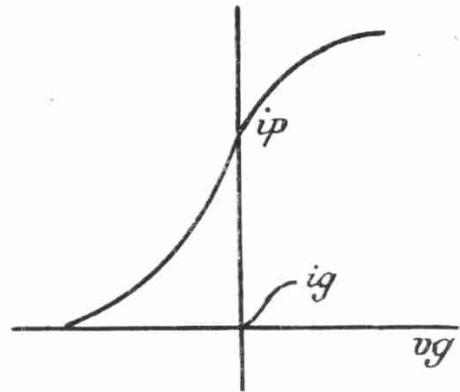


Fig. 11

premier cas et  $\Delta_2 y$  dans le deuxième. On voit immédiatement que ces variations sont inégales par suite de la forme convexe de la courbe. Mais si la variation  $\Delta x$  du potentiel de grille est de plus en plus petite, les différences entre  $\Delta_1 y$  et  $\Delta_2 y$  deviendront également très petites vis-à-vis de la valeur de  $\Delta_1 y$  ou  $\Delta_2 y$ . En d'autres termes pour des valeurs très petites de  $\Delta x$ ,  $\Delta_1 y$  tendra vers  $\Delta_2 y$ . A la limite, pour  $\Delta x$  infiniment petit on aurait  $\Delta_1 y = \Delta_2 y$ . La courbe  $c$  se comporte alors pour ces variations comme une droite. Dans un appareil de T. S. F.,  $x$  ou si l'on veut les potentiels alternatifs électriques appliqués aux grilles des divers étages, diminuent de la sortie à l'entrée de l'amplificateur. Les causes de déformation, par suite de

## CHAPITRE III

### CONTROLE DE LA PUISSANCE

On dispose de nombreux procédés pour le réglage de la puissance : réglage du chauffage, contrôle de la réaction, potentiomètre, emploi de résistances shunt, orientation du cadre, désaccord des circuits, etc., etc. La plupart de ces procédés, suffisants peut-être pour contrôler la puissance d'un poste peu sensible et éloigné des centres émetteurs, sont totalement inefficaces pour le contrôle de la puissance d'un poste très sensible situé au voisinage d'émetteurs puissants, et destiné indifféremment à l'écoute des émissions locales ou lointaines.

Ce problème, simple en apparence, se heurte dans le cas précité à des difficultés réelles si l'on désire conserver une grande pureté dans l'audition des postes locaux.

### COMMENT SE POSE LE PROBLÈME

On désire recevoir avec la même intensité le poste écouté quel que soit son emplacement : qu'il soit à quelques kilomètres ou à quelques milliers de kilomètres. Cela suppose d'abord que le récepteur est très sensible. C'est un poste de ce genre que nous nous proposons de décrire. En plus d'un volume de son de valeur moyenne constante, nous réclamons plus impérieusement encore une pureté équivalente dans les deux cas. Or il est très facile de contrôler le volume des sons, mais infiniment plus difficile de conserver leur pureté originelle. Par exemple si on contrôle la puissance par variation du chauffage des lampes, notamment des étages à basse fréquence, on déformera considérablement les cour-

respectivement à  $G_i$  et  $G_x$ .

On peut du reste représenter ces phénomènes à l'aide de courbes (fig. 9). Les courbes 1 et 2 représentent respectivement l'amplitude des voltages des oscillations locales et incidentes. La courbe 3 représente le courant plaque dont la fréquence de variation la plus basse correspond à la différence des fréquences des ondes incidentes et locales.

## QUELQUES PARTICULARITÉS DE FONCTIONNEMENT

Nous avons ainsi un oscillateur local bien indépendant. Le montage utilisé nous permet d'avoir un circuit complètement indépendant pour le branchement du cadre (circuit de la grille intérieure  $G_i$ ) et un autre pour le branchement du primaire du Tesla de moyenne fréquence (circuit de plaque de la lampe bi-grille).

Nous avons couplé la lampe oscillatrice au tube détecteur par la grille extérieure. Pourquoi avons-nous choisi cette grille plutôt que la grille intérieure ? Parce que le montage ainsi réalisé permet le fonctionnement de la lampe bi-grille de façon analogue à une lampe à écran. La grille extérieure, lorsqu'elle est rendue fortement positive par l'oscillateur local, joue le rôle de l'écran d'un tube à grille protégée. Elle produit une accélération considérable des électrons émis par le filament de telle sorte que lorsque ceux-ci arrivent à la hauteur de cette électrode, leur inertie dynamique est suffisante pour leur faire traverser les mailles de la grille après laquelle, ils sont happés par la plaque plus positive. Le nombre d'électrons absorbés par la grille  $G_x$  est insignifiant. Ainsi l'amortissement apporté par ce couplage est nul ou, en tout cas, beaucoup plus faible qu'il ne le serait si l'hétérodyne était couplée à la grille intérieure du tube bi-grille.

La résistance intérieure filament plaque du tube bi-grille est également plus élevée avec ce montage. On peut admettre que cette résistance est de l'ordre de 50.000 ohms. Le coefficient d'amplification de la première grille est alors de 40 environ.



ressortent bien de l'examen des courbes de la fig. 8 qui se déduisent de la composition de celles de la fig. 7. Le courant plaque figuré par les courbes  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  .. correspond aux tensions de la grille extérieure dont la valeur est représentée sur la courbe inférieure de la fig. 8. Le tube bi-grille se comporte bien pour les oscillations d'une certaine amplitude comme un redresseur parfait. Nous allons voir qu'il se comporte de même pour les amplitudes très faibles des ondes incidentes grâce à la présence de l'oscillation

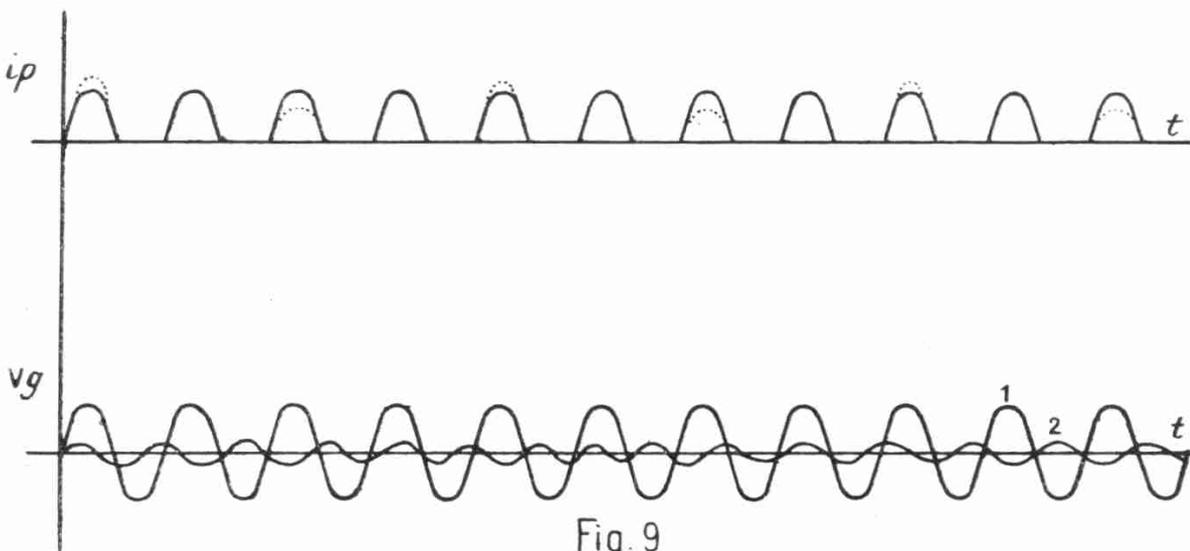


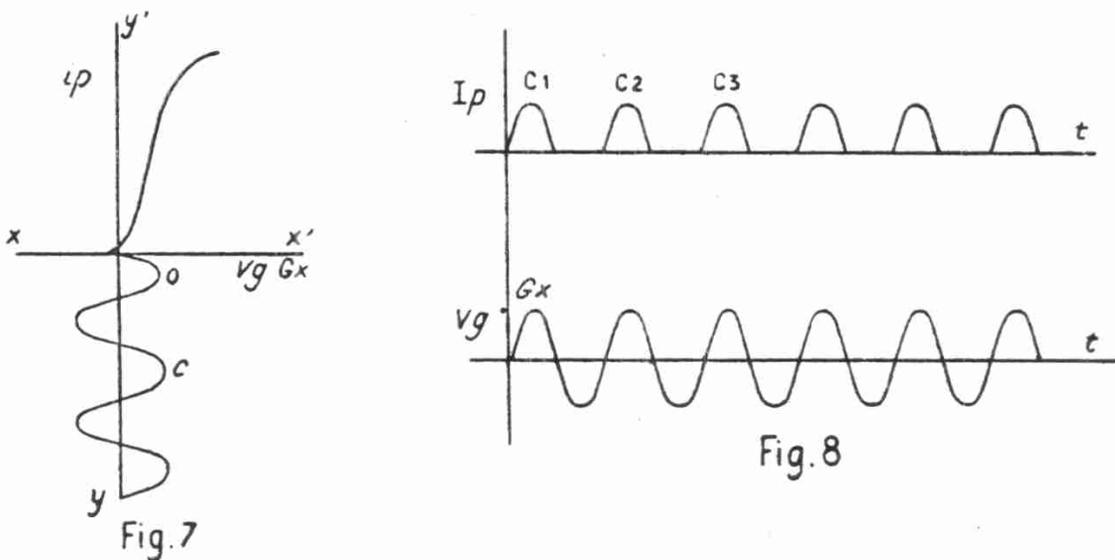
Fig. 9

locale appliquée sur la grille  $G_x$  de ce tube.

Appliquons maintenant une oscillation incidente sur la grille intérieure de la lampe bi-grille. L'amplitude de la tension des ondes incidentes est très petite vis-à-vis de celle de l'oscillateur local.

Elle n'aura d'influence sur le courant plaque que lorsque la tension de la grille extérieure sera positive. Son influence se superposera à celle de l'oscillateur local. Si la longueur d'onde de l'oscillation locale est décalée d'un certain nombre de périodes de celles de l'oscillation incidente, exactement de la fréquence de l'onde de conversion à obtenir, ces deux oscillations seront tantôt en phase c'est-à-dire de même sens, tantôt de phase contraire c'est-à-dire en opposition. Dans le premier cas l'onde incidente fera augmenter le courant plaque, dans le deuxième cas elle le fera diminuer. Cette variation du courant plaque s'effectuera à la cadence de la différence des fréquences entre les deux oscillations appliquées

filament. Cette tension, tantôt positive tantôt négative, est appliquée à la grille extérieure  $Gx$  du tube bi-grille. Comment va se comporter celui-ci sous l'influence de cette tension alternative ? Le courant plaque du tube bi-grille en fonction des tensions croissantes de la grille extérieure est à peu près analogue à celui qui résulte des potentiels positifs appliqués à la grille intérieure du tube (fig. 2) ; nous le représenterons en fig. 7. Lorsqu'on trace ces courbes la grille inutilisée est reliée au pôle négatif de l'accumulateur de chauffage. On voit que dans les deux cas pour le potentiel  $-4$  volts



le courant plaque est insignifiant et ne dépasse pas 0,05/1000 d'ampère. Appliquons la tension alternative de la fig. 6 sur la grille  $Gx$  du tube bi-grille. Cette tension peut être représentée sur la fig. 7 en prenant comme axes, l'axe  $Oy$  pour le temps et l'axe  $XX^1$  pour les voltages. Les valeurs de cette tension sont donc représentées par la courbe  $C$ . Les alternances négatives de l'oscillation locale (à gauche de l'axe  $Oy$ ) annulent complètement le courant plaque qui était déjà voisin de zéro. Par conséquent le tube bi-grille est entièrement bloqué et ne peut amplifier en aucune façon les tensions incidentes qui seraient appliquées à la grille intérieure par le cadre collecteur d'onde. Les alternances positives augmentent considérablement le courant plaque. Les variations du courant plaque

de la lampe bigrille comporte le primaire du Tesla accordé sur la fréquence de conversion. Le cadre est connecté entre la grille intérieure  $G_i$  et le pôle négatif de l'accumulateur de chauffage. Il est accordé par le condensateur  $CV_1$ .

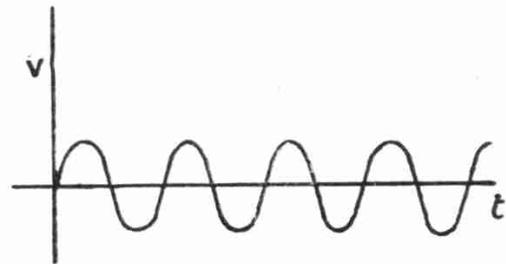
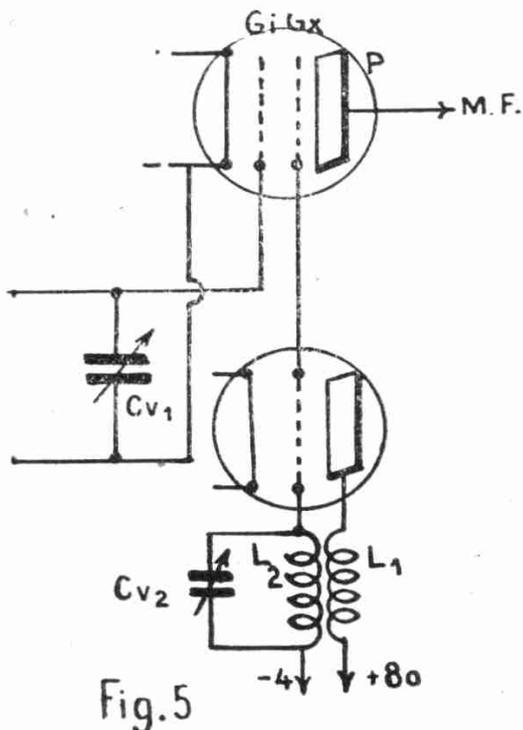


Fig. 6

## FONCTIONNEMENT

La grille de l'oscillateur est soumise à une tension alternative que l'on peut représenter dans le temps par la courbe de la fig. 6. En abscisse, ligne horizontale, on porte le temps. Les quelques oscillations figurées s'échelonnent sur un temps très court puisque dans l'espace d'une seconde on a 300.000 périodes complètes s'il s'agit d'oscillations de 1000 mètres de longueur d'onde. En ordonnée, ligne verticale, on porte les amplitudes de tension entre grille et

aux courants de haute fréquence. La résistance ainsi insérée produit une forte chute de potentiel lors du passage du courant de grille provoqué par les alternances positives des oscillations. Il en résulte une limitation automatique du courant de grille, mais l'efficacité du fonctionnement du tube est diminuée parallèlement. Le rendement définitif n'est pas accru malgré une amélioration de la courbe de résonance du circuit collecteur.

Enfin dans tous les systèmes de conversion de fréquence par une seule lampe bigrille ou ordinaire, on a une forte réaction sur circuit des oscillations incidentes. Si ce dernier circuit est peu amorti, cette réaction est souvent suffisante pour provoquer un deuxième amorçage d'oscillations dont la présence bloque immédiatement la réception. La tendance à l'accrochage augmente encore avec la diminution de la valeur de la capacité du condensateur d'accord. L'emploi de cadres et de condensateurs à faible résistance ou à faibles pertes est nuisible plutôt qu'utile. On conçoit cependant combien l'emploi de matériel de première qualité peut améliorer la réception dans le cas de montages de grande stabilité.

L'emploi d'une hétérodyne séparée ne présente pas ces inconvénients. On ne constate aucun accrochage nuisible. On peut utiliser avantageusement des bobinages très peu résistants et des condensateurs à très faibles pertes sans que la stabilité de l'appareil soit compromise. Par suite on obtient une sélectivité supérieure et une sensibilité moins capricieuse.

## MONTAGE DE PRINCIPE DU DISPOSITIF POUR LE CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

Le schéma est donné par la fig. 5. Une bobine  $L_1$  de réaction est insérée dans le circuit de plaque du triode et couplée à une bobine  $L_2$  insérée dans le circuit de grille du même tube. Cette dernière bobine est accordée par un condensateur variable  $CV_2$  de  $1/1000^e$  de microfarad. Le circuit d'hétérodyne ainsi constitué est couplé au tube bigrille détecteur simplement en reliant la grille du triode à la grille extérieure  $G_x$  de l'autre tube. Le circuit de plaque

En aucune façon la composante alternative de la tension plaque ne peut dépasser ni même atteindre la valeur de la tension continue. Et au fur et à mesure que la tension alternative de plaque augmente, l'amplification efficace du tube diminue. Il se crée donc un état d'équilibre entre le pouvoir amplificateur efficace du triode et l'amplitude des oscillations engendrée. Lorsque celles-ci ont atteint leurs valeurs maxima, on peut considérer que le pouvoir amplificateur réel de la lampe est nul puisque, s'il en était autrement, l'amplitude des oscillations augmenterait encore, la grille étant soumise à des variations de potentiel intenses. Dès lors si

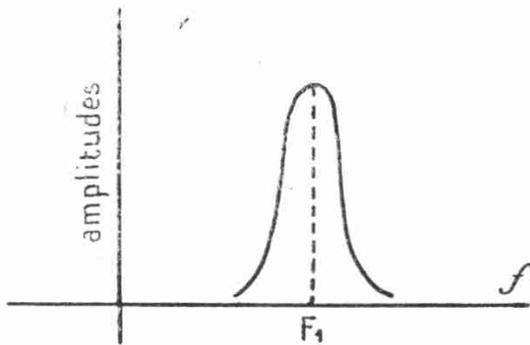


Fig. 3

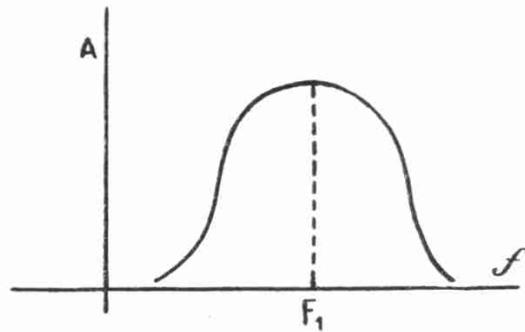


Fig. 4

nous appliquons des oscillations quelconques à la grille de commande d'un tube oscillateur, ces oscillations ne seront pas amplifiées. Elles seront simplement transmises à la plaque par un effet de redressement selon le procédé de fonctionnement d'un redresseur synchrone. Cependant cet effet de redressement est d'autant plus efficace que l'oscillation locale engendrée est plus instable ou que la réaction est ajustée à une valeur plus rapprochée de la valeur critique de décrochage. Il se superpose donc aux phénomènes cités plus haut, un effet de modulation de l'oscillation locale par les oscillations incidentes, effet que nous désirons éliminer pour les raisons que nous avons exposées.

Il est vrai que l'on peut réduire considérablement le courant de grille d'un tube oscillateur en insérant dans ce circuit une résistance élevée de un ou deux mégohms shuntée par un condensateur de quelques dixièmes de millième de microfarad pour laisser passage

## CHAPITRE V

### L'AMPLIFICATEUR DE MOYENNE FRÉQUENCE

Les transformateurs pour l'amplification de la fréquence intermédiaire peuvent être d'un type quelconque. Cependant comme nous emploierons trois de ces organes de liaison, quatre avec le Tesla pour équiper les étages amplificateurs de l'ampli M.F., la constante de temps de chacun d'eux s'ajoutera pour donner la constante de temps de l'appareil complet. Plus l'amortissement des enroulements sera faible, plus la sélectivité sera grande, mais aussi plus la déformation sera accrue. Il existe donc une solution intermédiaire qui est seule convenable. Elle correspond à un amortissement tel que la sélectivité résultante permet à Paris la séparation exacte de Daventry lorsque Radio-Paris émet. La marge de séparation doit être juste suffisante pour permettre l'écoute du grand poste anglais sans être gêné par l'émission de Levallois. Dans ces conditions, la reproduction reste pratiquement parfaite ; pratiquement puisqu'on admet que la bande de fréquence émise par chacun de ces postes chevauche légèrement avec la bande de fréquence émise par l'autre.

Nous avons fait beaucoup d'essais avec des transformateurs M. F. de toutes marques ou avec divers bobinages de transformateurs montés par nous. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec des transformateurs de constantes équivalentes à celles données par M. L. Chrétien dans sa brochure « *Un Amplificateur de fréquence intermédiaire* » édité par « La T.S.F. Moderne ». La sélectivité de l'appareil équipé avec ces transformateurs est suffisante pour séparer aisément Daventry de Radio-Paris et Langenberg des P.T.T., la reproduction restant de très bonne qualité.

Nous allons donner les constantes principales de ces organes de

liaison et renverrons nos lecteurs pour plus amples développements à la brochure précitée.

Bien entendu les constantes du Tesla seront modifiées d'après les indications du chapitre précédent.

## MONTAGE DE L'AMPLIFICATEUR DE MOYENNE FRÉQUENCE

Le montage employé est donné par la fig. 18. Les deux premiers étages sont montés normalement. Le troisième comporte un tube amplificateur à grille protégée. Nous avons ainsi une amplification supplémentaire compensant l'affaiblissement dû à l'emploi d'une prise médiane au cadre. D'autre part, cet étage parfaitement stable et d'amplification considérable, permet de régler la réaction des étages amont de l'amplificateur intermédiaire à une valeur éloignée de l'accrochage. La reproduction est d'une netteté bien plus grande. Par exemple Daventry est entendu à Paris avec cet appareil avec la même facilité qu'une station locale.

Les transformateurs de moyenne fréquence étant blindés intégralement aucune précaution particulière n'est à envisager pour le montage de l'étage équipé avec la lampe à écran. Alors que dans les étages précédents chaque secondaire de transformateur doit être amorti en rendant la grille légèrement positive (emploi d'un potentiomètre), dans cet étage au contraire, la réaction entre le circuit de plaque et le circuit de grille est pratiquement nulle d'abord à cause de l'écran intérieur de la lampe et ensuite en raison du blindage des transformateurs. La grille de commande peut donc être sans inconvénient reliée au pôle négatif du chauffage. L'amplification de ce tube est ainsi maximum.

Pourquoi avons-nous conservé l'emploi d'un potentiomètre pour le contrôle de la réaction de l'amplificateur de fréquence intermédiaire ? Nous savons que cet organe diminue l'amplification par étage et déforme les caractéristiques des tubes amplificateurs. Cependant ces inconvénients ne prennent une allure dangereuse que dans le cas où l'intensité de l'onde incidente transformée est relativement de grande amplitude. Précisément le dispositif de contrôle de la puissance utilisé permet de limiter étroitement cette amplitude. Nous pouvons donc en toute tranquillité conserver ce

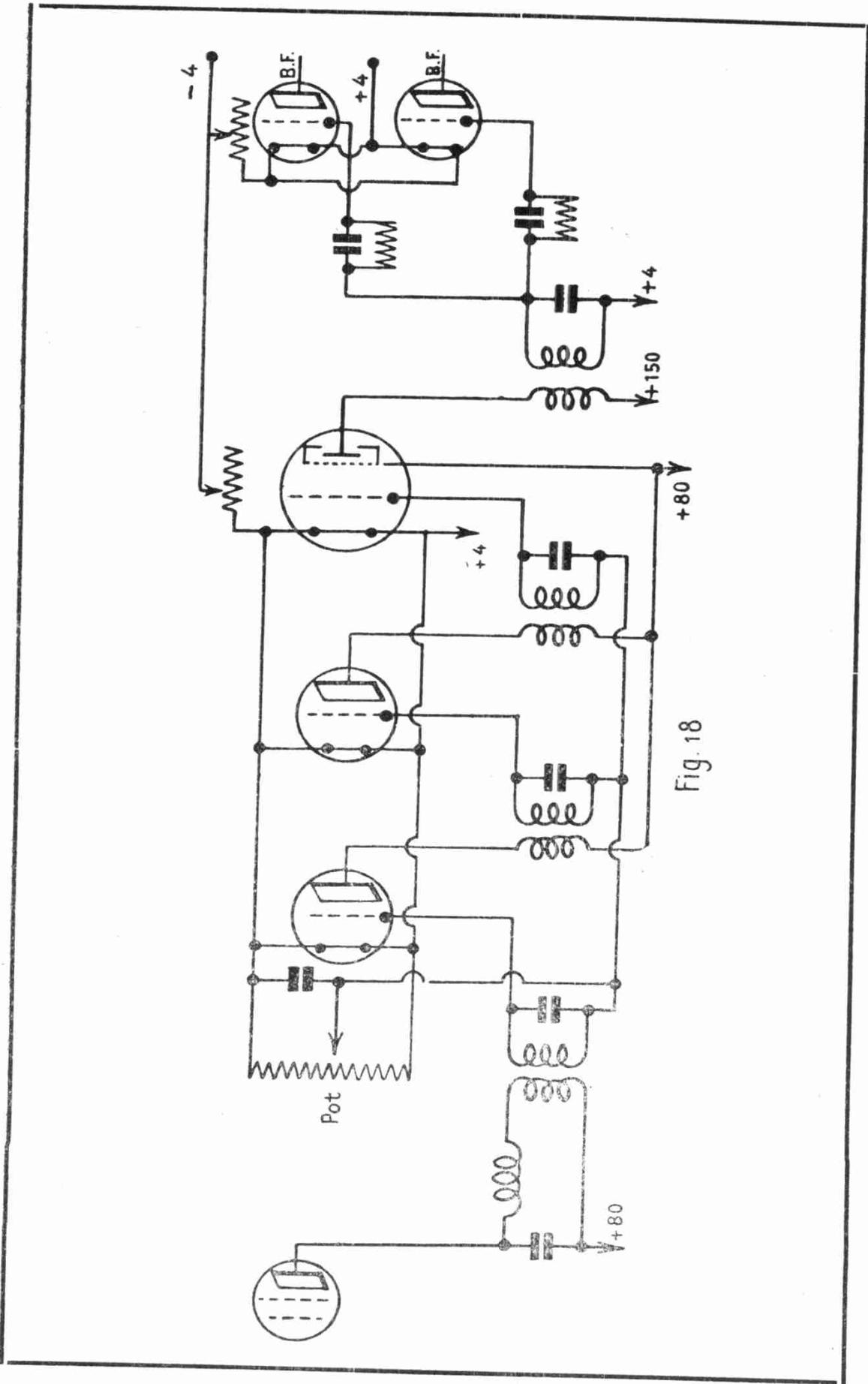


Fig. 18

potentiomètre de montage simple et de manœuvre facile pour le réglage de la réaction. Nous ne l'utiliserons du reste que rarement lorsque l'émission recherchée sera particulièrement faible.

Les transformateurs et le Tesla de moyennes fréquences sont souvent accordés par des condensateurs de 0,1 ou 0,15/1000 de micro-farad de capacité. Cette valeur est souvent suffisante. La qualité de la réception est même supérieure avec cette valeur de la capacité d'accord qu'avec une capacité plus grande. Néanmoins la marge d'accord est insuffisante pour se protéger efficacement contre un poste brouilleur dont la longueur d'onde serait comprise dans la gamme de longueur d'onde de l'amplificateur ainsi accordé. Il est donc recommandable d'employer des condensateurs de 0,4 ou même 0,5/1000<sup>e</sup> de micro-farad. On pourra n'utiliser normalement que 0,1 ou 0,15/1000<sup>e</sup> ; mais dans le cas de brouillage intense on en arrivera à contourner la zone troublée par l'emploi de capacités plus élevées. D'autre part la sélectivité augmentera d'une façon appréciable avec l'augmentation des capacités d'accord, ce qui peut être utile quelquefois.

Nous avons déjà préconisé l'emploi de condensateurs à commande unique pour l'accord des transformateurs M. F. d'un poste superhétérodyne. L'emploi d'une commande unique est facilité par le flou des courbes de résonance de ces circuits fortement amortis. Il est vraiment dommage qu'aucun constructeur n'ait cru devoir donner suite à une telle idée car elle simplifierait la manœuvre du changement de la longueur d'onde de conversion.

Nos lecteurs peuvent jumeler eux-mêmes un certain nombre de condensateurs. Cela est relativement facile. Il est vrai que l'on trouve également dans le commerce des condensateurs double, triple et même quadruple à commande simultanée. Mais ces appareils sont généralement trop volumineux et à éléments insuffisamment éloignés les uns des autres. Il serait en outre désirable que chaque condensateur soit placé dans un boîtier métallique afin d'éviter tout couplage électrostatique avec les éléments voisins.

Nous donnerons plus loin les constantes de réalisation de l'amplificateur intermédiaire.

---

## CHAPITRE VI

### LA DÉTECTION

Emploierons-nous la détection par condensateur shunté ou par courbure plaque ?

Les avantages particuliers des deux méthodes ont été très souvent exposés et tout récemment encore d'une façon magistrale dans la T. S. F. Moderne par M. L. Chrétien.

Résumons brièvement les avantages et les inconvénients de chacune d'elles :

Le système de détection par condensateur shunté est très sensible et de montage très simple ; il ne nécessite aucun réglage et reste à peu près indépendant des constantes des sources d'alimentation, chauffage et tension plaque, du moins dans des limites suffisamment étendues pour ne pas avoir de point critique. Malheureusement ce système ne peut redresser efficacement des tensions élevées sans introduire de déformation. Le rendement est alors très inférieur. Il est donc nécessaire de faire suivre la lampe détectrice de deux étages d'amplification à basse fréquence. Un seul étage ne donne qu'une puissance très limitée. On peut il est vrai choisir une solution intermédiaire en utilisant un seul étage B. F. à lampe tri-grille dont l'amplification est à peu près équivalente à un étage et demi à basse fréquence. On peut ainsi faire travailler la lampe détectrice sous des tensions incidentes de valeur appropriée pour une déformation insignifiante et un rendement excellent.

La détection par la courbure de plaque est de sensibilité bien inférieure pour des tensions incidentes faibles. Mais elle permet de détecter très correctement des tensions élevées. On peut alors n'utiliser qu'un seul étage à basse fréquence. Par suite du manque de sensibilité de ce système, l'amplificateur de fréquence intermédiaire doit amplifier davantage. Cependant l'inconvénient le plus sérieux est la nécessité du réglage de la tension auxiliaire nécessaire pour déplacer le point de fonctionnement de la lampe jusque

vers le coude inférieur de plaque (fig. 19). Si cette tension est trop faible, il n'y a pas de détection. Si elle est trop forte, la sensibilité est encore diminuée. Pour effectuer correctement l'ajustage de cette tension en l'absence d'émission on doit se servir d'un milliampère-mètre que l'on insère dans le circuit-plaque. On augmente progressivement la tension de grille jusqu'à ramener le courant plaque à à  $1/10^e$  de milli environ,

La sensibilité respective des deux méthodes est représentée sur la fig. 20. La courbe A indique le courant redressé par la méthode

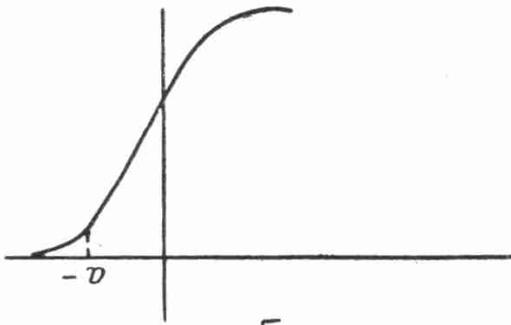


Fig. 19

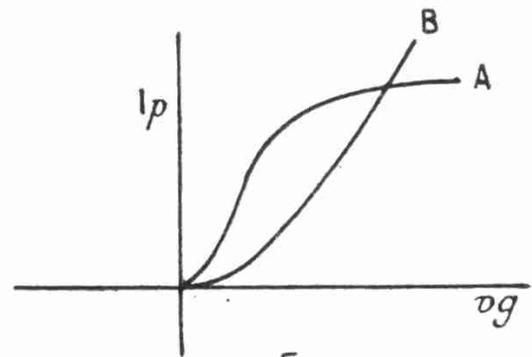


Fig. 20

du condensateur shunté ; la courbe B indique le courant redressé, pour une même tension, par le coude inférieur de la caractéristique du courant plaque.

En définitive, surtout pour des raisons de commodité, nous conservons la détection par condensateur shunté. Il est déjà assez compliqué d'ajuster la tension de polarisation des lampes à basse fréquence pour que l'on hésite à introduire dans le poste un autre élément variable qui d'un moment à l'autre peut être une cause de panne.

## CHAPITRE VII

### L'AMPLIFICATION A BASSE FRÉQUENCE

C'est certainement la partie la plus délicate de l'installation. Elle doit être étudiée en vue d'une pureté d'audition aussi grande que possible. La puissance demandée est toujours assez considérable. On désire généralement, à défaut de haut-parleur électrodynamique, utiliser un diffuseur de 40 ou 60 cms de diamètre par exemple. Il est nécessaire d'avoir deux étages à basse fréquence. Or les courants résultants de cette amplification sont relativement importants. Ces courants ont tendance à circuler à travers les sources d'alimentation et doivent, pour ne point produire de perturbations, être canalisés soigneusement. De mêmes les composantes à haute ou moyenne fréquence doivent être dérivées des étages à basse fréquence. L'emploi de condensateurs, même de grande capacité, aux bornes de la batterie de plaque n'est qu'un palliatif pour atténuer la propagation des courants B.F.

Dans le cas d'emploi de batteries d'accumulateurs pour fournir la tension de plaque, la solution est facilitée par la faible valeur de la résistance intérieure de ces appareils. Les couplages nuisibles, créés par la résistance de la source de tension plaque, sont atténués dans de grandes proportions. Nous prendrons néanmoins toutes les les précautions indispensables pour une alimentation anodique d'un genre quelconque : par piles, par accumulateurs ou par tensions redressées et filtrées empruntées aux réseaux de distribution d'électricité.

## MONTAGE A BASSE FRÉQUENCE COMPENSATEUR DE DÉFORMATION

C'est un fait reconnu que l'amplificateur à haute ou moyenne fréquence déforme la courbe de modulation émise par la station de radio-diffusion. Cette modulation peut être représentée au départ par une courbe  $C_1$  (fig. 21) ayant une partie horizontale s'étendant sur des fréquences comprises entre 50 et 4000 environ. Après amplification au poste de réception, elle s'arrondit vers le milieu en même temps que les extrémités plongeantes s'inclinent davantage, courbe  $C_2$  (fig. 22). C'est déjà un grave défaut. Cependant l'amplifi-

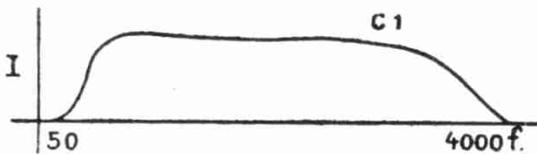


Fig. 21



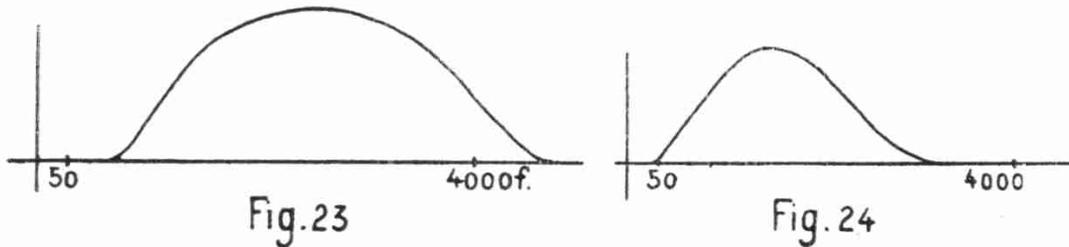
Fig. 22

cation à basse fréquence mal étudiée aggrave encore la déformation de la courbe en favorisant généralement les fréquences les plus amplifiées. Rationnellement l'amplification à basse fréquence doit compenser la déformation produite par l'amplification à haute fréquence. Pour cela elle ne doit point amplifier uniformément les diverses fréquences reçues. Cela peut paraître un peu paradoxal mais c'est la logique même : l'amplificateur à basse fréquence doit déformer, mais déformer à l'inverse de l'amplificateur à haute fréquence de façon à rétablir l'équilibre. Nous construirons donc cet appareil de façon à aplatir la partie arrondie de la courbe  $C_2$  en même temps que les extrémités seront redressées de façon à venir épouser, à l'échelle près, la forme de la courbe  $C_1$ .

Comment obtenir ce redressement double de la courbe des courants amplifiés ? Nous utiliserons pour cela simultanément deux

transformateurs à basse fréquence l'un favorisant les notes basses, l'autre, les notes élevées. La courbe du premier est représentée sur la fig. 23 et la courbe du deuxième sur la fig. 24. Si nous superposons les courbes des fig. 22-23 et que nous tracions leur résultante arithmétique nous obtiendrions une courbe *C* fig. 25.

Cette courbe est extrêmement intéressante. Il s'agit de trouver un montage tel que l'amplification réelle corresponde bien à la somme des courbes des fig. 22 et 23. Si nous utilisons les deux transformateurs pour équiper deux étages à basse fréquence, en



cascade, nous pourrions avoir des désillusions. Le premier transformateur favorisant les notes basses transmettra efficacement les fréquences 50 à 1000 par exemple. Par contre les fréquences au-dessus de 1000 ne seront pour ainsi dire pas transmises du tout. Or le deuxième transformateur doit précisément renforcer les fréquences au-dessus de 1000. Mais comment pourrait-il les amplifier suffisamment puisqu'elles lui sont transmises beaucoup trop affaiblies ? D'autre part ce dernier transformateur transmet très faiblement les fréquences basses. Ainsi la courbe résultante sera peut-être rectiligne, mais en tout cas l'amplification sera à peu près nulle. Cette solution n'est donc pas satisfaisante.

Evidemment nous avons un peu restreint la gamme de transmission des transformateurs qui en réalité ont une gamme d'amplification très étendue. Mais cette exagération a été faite à dessein pour bien montrer les inconvénients de la méthode.

Or la méthode que nous allons exposer se contente parfaitement de transformateurs ayant des gammes de transmissions assez étroites. Ajoutons même que des transformateurs dont les courbes

d'amplification correspondent à celles des fig. 22 et 23 sont mêmes souvent désirables pour obtenir une intensité finale superposable à l'intensité de la modulation de l'onde incidente. Cette nécessité est d'autant plus impérieuse que la déformation de l'amplificateur de moyenne fréquence est plus importante. Avec un amplificateur à résonance ayant seulement un étage H. F., on pourrait utiliser avantageusement des transformateurs de caractéristiques meilleures.

Au lieu de monter les transformateurs en série, nous les montons en parallèle. Pour cela nous utiliserons deux lampes détectrices. Chacune d'elles alimentera le primaire d'un transformateur, fig. 26.

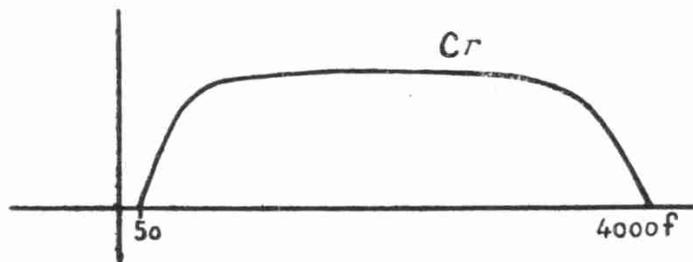


Fig.25

Les secondaires de chaque transformateur peuvent alimenter un tube final ou B. F. indépendant. Néanmoins pour des raisons d'économie, on peut utiliser un seul tube final tel que les tubes trigrilles de grande puissance (fig. 27) ou un tube B. F. intermédiaire quelconque. Le secondaire  $S_1$  offre une impédance faible pour les oscillations transmises par  $S_2$ . Au contraire le secondaire  $S_2$  présente une impédance très forte au passage des oscillations transmises par  $S_1$ . Ces oscillations seraient donc mal transmises à la grille de commande du tube suivant, si on ne prévoyait un chemin de dérivation à travers un condensateur  $C_1$  de quelques dixièmes de microfarad. En appliquant le même raisonnement aux circuits primaires, on peut se demander si l'on ne pourrait pas monter également  $P_1$  et  $P_2$  dans le même circuit plaque. Cependant les courants plaque sont, au contraire des courants grille, très importants ; par suite la réaction mutuelle des deux transformateurs serait très im-

portante et annulerait les avantages du dispositif. En outre, il est facile de contrôler par ce montage l'intensité relative des fréquences basses ou élevées. Il est donc nécessaire, pour obtenir une amélioration certaine, d'avoir deux lampes détectrices de préférence à chauffage séparé.

Les condensateurs  $C_2$  et  $C_3$  servent à dériver les composants à haute fréquence des oscillations détectées. On peut dans certains

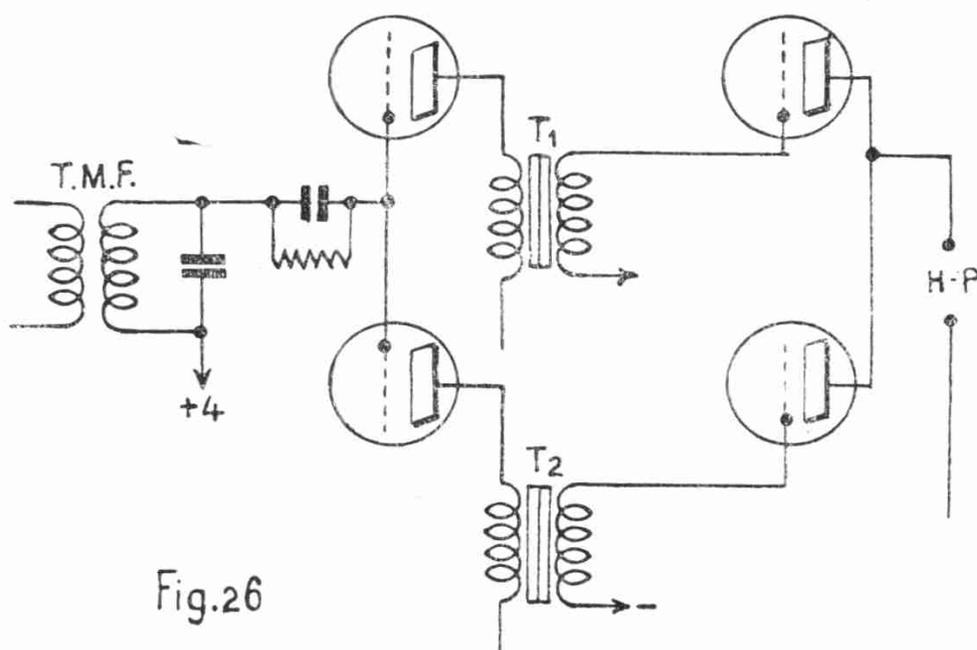


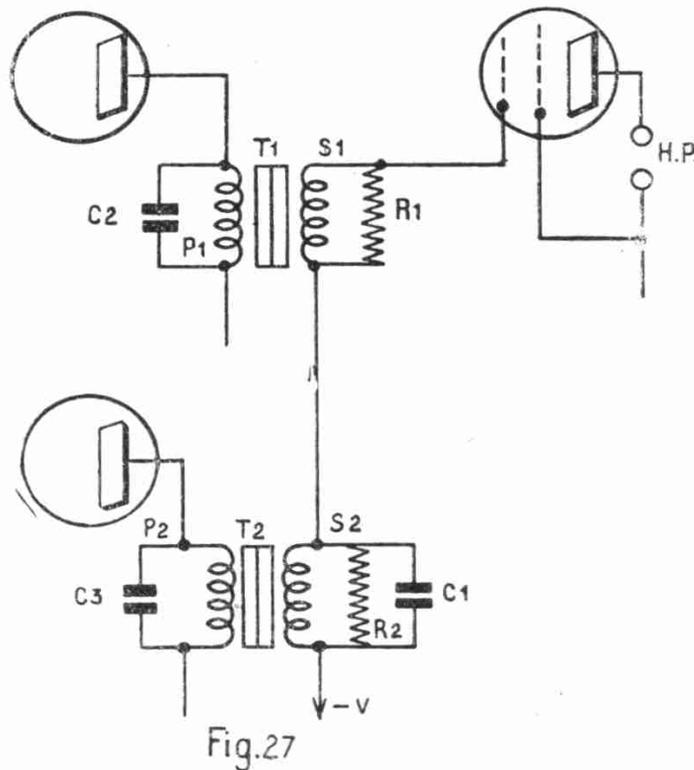
Fig.26

cas aplatir la résonance des transformateurs par des résistances  $R_1$  et  $R_2$  de 150 ou 200.000 ohms.

#### INFLUENCE DU HAUT-PARLEUR.

Le type de haut-parleur utilisé peut réagir considérablement sur les constantes à donner aux transformateurs  $T_1$  et  $T_2$ . Il est bien connu que les haut-parleurs à diffuseurs favorisent d'autant plus la reproduction des notes graves que le diamètre du cône est plus

grand. Si nous utilisons par exemple un diffuseur de 40, 50 ou 60 centimètres de diamètre les notes graves seront transmises avec une efficacité plus grande que les notes aiguës. La courbe de transmission peut être représentée approximativement par une courbe analogue à celle de la fig. 28. L'utilisation de deux transformateurs dont les courbes seraient analogues à celles des fig. 23 et 24 iraient à l'encontre du but recherché. Pour rétablir la proportionna-



lité convenable des amplitudes des diverses fréquences nous pouvons procéder de la façon suivante. Le transformateur  $T_2$  est choisi de façon à avoir une efficacité de transmission constante dans de très larges limites, par exemple de 50 à 4.000 ou plus (fig. 29). On trouve des transformateurs de ce genre dans le commerce. Malheureusement leur prix peut atteindre jusqu'au décuple d'un transformateur ordinaire. Le transformateur  $T_1$  est du type courant favorisant plutôt les notes supérieures à 1.000 ou 2.000 périodes par seconde et dont la courbe est tracée sur la fig. 30. La résultante des courbes des fig. 28, 29 et 30, du haut-parleur et des transformateurs  $T_2$  et

$T_1$ , donne une courbe de transmission sensiblement rectiligne dans la partie médiane et légèrement relevée vers ses extrémités en vue de corriger la déformation due à l'amplification à haute ou moyenne fréquence.

Si la membrane du diffuseur est inférieure à 40 centimètres (25 ou 30) ou si nous utilisons un pavillon de faible longueur, nous aurons intérêt à adopter des transformateurs de courbe de transmission analogues à celles des figures 23 et 24. Cependant la qualité de la reproduction sera inférieure à celle obtenue avec la deuxième solution.

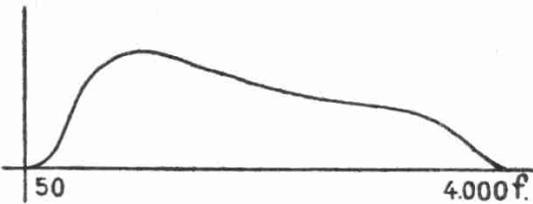


Fig. 28

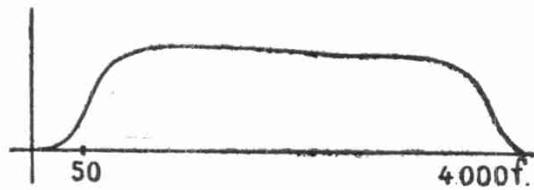


Fig. 29

Personnellement nous avons obtenu d'excellents résultats avec un diffuseur de 45 centimètres de diamètre de très bonne marque il est vrai. Le transformateur  $T_1$  est un transformateur ordinaire du commerce et le transformateur  $T_2$  un transformateur d'efficacité constante de transmission garantie entre 50 et 4000 p. s.

Malgré la qualité du haut-parleur et du transformateur  $T_2$ , la reproduction obtenue en supprimant le transformateur  $T_1$  manquait de notes aiguës. Notamment la parole était désagréablement assourdie et difficilement compréhensible. Le transformateur favorisant les notes élevées a permis une audition parfaitement timbrée de la voix en même temps que l'orchestration conservait toute la richesse due à la présence des notes graves.

On peut déduire de ceci qu'un appareil récepteur forme un tout indivisible dont les caractéristiques des éléments sont en dépendance mutuelle très étroite.

## LE DEUXIÈME ÉTAGE D'AMPLIFICATION A BASSE FRÉQUENCE

Ce deuxième étage sans dispositif compensateur analogue à celui du premier étage doit obligatoirement transmettre dans le même rapport toutes les fréquences amplifiées par l'étage à basse fréquence précédent. Deux solutions sont en présence : ou bien, on peut utiliser un transformateur de première qualité, ou bien, si on trouve cette solution trop onéreuse en raison du prix du transformateur, on peut effectuer une liaison par résistance et capacité. Il n'y a pas de solution intermédiaire. Nous décrivons la liaison par transformateur, l'autre présentant des difficultés de montage bien inférieures.

Le récepteur dont il s'agit ici, est un poste relativement puissant. L'établissement de deux étages à basse fréquence n'est pas aussi facile qu'on peut se l'imaginer. Les courants alternatifs circulant dans le circuit plaque de la dernière lampe et même de l'avant-dernière sont très importants étant donné la puissance du récepteur. Ces courants produisent évidemment des chutes de tension dans toutes les résistances qu'ils traversent. Les forces contre-électromotrices alternatives ainsi produites sont appliquées aux plaques des tubes précédents et transmises aux grilles de commande par l'intermédiaire des organes de liaison. Il peut en résulter des accrochages permanents irréductibles.

La meilleure méthode d'établissement d'étages amplificateurs à basse fréquence de grande puissance consiste à ménager un circuit indépendant pour les courants alternatifs de plaque de chaque tube. On est ainsi conduit à adopter un mode de liaison mixte par transformateur et par impédance. La fig. 37 donne le schéma préféré de ce genre de montage. Une self de choc S de valeur élevée bloque les courants à basse fréquence produits par la modulation de grille. Ces courants traversent le condensateur C de faible impédance puis le primaire du transformateur T et reviennent au point commun de l'installation sans avoir traversé aucun circuit commun aux autres éléments du récepteur. Leur cheminement est

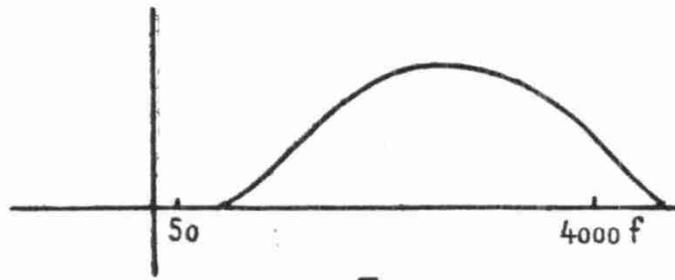


Fig.30

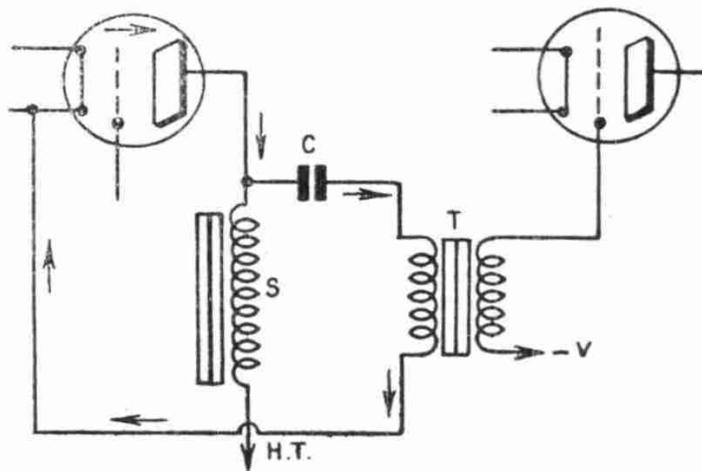


Fig.31

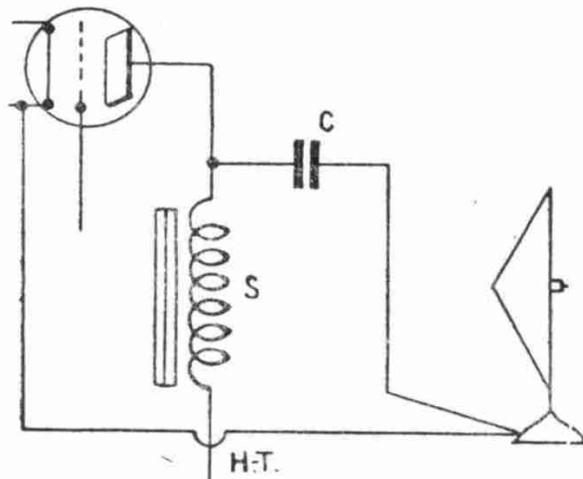


Fig.32

indiqué par les flèches de la fig. 31. En plus le transformateur de liaison ne risque pas d'être saturé par le courant permanent anodique. Il est très recommandable de prévoir un montage identique pour le haut-parleur. Une self de choc S et un condensateur servent l'un à bloquer, l'autre à dériver la composante alternative du courant plaque vers le haut-parleur fig. 32. Le haut-parleur n'est également parcouru par aucun courant continu. Son circuit magnétique ne risque en aucune façon d'être désaimanté et son réglage peut être effectué une fois pour toutes.

---

---

## CHAPITRE VIII

# LE BLINDAGE INTÉGRAL DE L'APPAREIL

### RÉALISATION PRATIQUE DE GRANDE SIMPLICITÉ.

Lorsqu'un auteur arrive à la protection des circuits par un blindage, au cours d'articles descriptifs, nous avons remarqué qu'il s'en tire très souvent par une pirouette : on blinde. Et c'est tout. C'est vraiment peu. Au premier abord cela ne paraît d'ailleurs guère compliqué. Mais dès que l'on arrive à l'exécution, les embarras apparaissent. Par exemple s'il s'agit d'un blindage intégral, comme celui que nous avons l'intention de décrire, faut-il remplacer l'ébénisterie par une cage entièrement métallique, en laiton par exemple ? Cette solution, certes efficace, serait cependant copieusement onéreuse. Elle coûterait presque autant que le poste lui-même. Alors ? *Doit-on* simplement tapisser l'intérieur de l'ébénisterie par des feuilles de clinquant ? On devrait ainsi fixer ces feuilles par des pointes ou par tout autre moyen aussi peu élégant. Pour le panneau avant nous serions encore plus perplexes.

Voici comment nous avons solutionné cette question et surmonté les difficultés de réalisation insignifiantes pour certains, très ennuyeuses pour beaucoup.

## BLINDAGE DU PANNEAU AVANT.

Nous pourrions également nous proposer d'utiliser un panneau avant entièrement métallique. Outre que nous n'en trouverions que difficilement dans le commerce, le prix en serait exorbitant comme nous l'avons déjà dit pour l'ébénisterie. Laissons donc cette solution. Nous achèterons pour le panneau avant deux plaques d'ébonite exactement semblables et chacune de 4 millimètres d'épaisseur pour réaliser par juxtaposition un panneau bien rigide. Ces deux plaques sont assemblées par superposition en intercalant entre elles

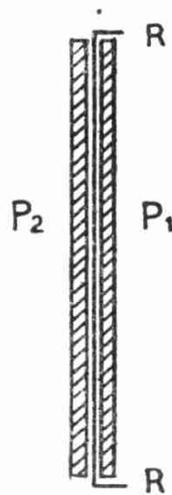


Fig.33

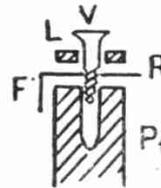


Fig.34

une feuille de cuivre de 0,12 millimètres d'épaisseur qui sera ainsi solidement maintenue. Plaques et feuille de clinquant sont solidement assujéties par des écrous placés à chaque extrémité. La feuille de cuivre sera découpée légèrement plus grande que les plaques d'ébonite pour permettre d'effectuer ultérieurement les connexions nécessaires et afin qu'il puisse s'établir un contact facile entre le blindage du panneau avant et le blindage de l'ébénisterie. Les rebords de la plaque de cuivre de 3 ou 4 millimètres

seront rabattus à cet effet sur l'épaisseur de la plaque extérieure d'ébonite. Ensuite nous effectuerons le perçage du panneau avant. La figure 33 représente une coupe de panneau avant.  $P_1$  constitue la plaque visible extérieurement du panneau avant et  $P_2$  la plaque située à l'intérieur.  $F$  est la feuille de cuivre rabattue à ses extrémités sur  $P_1$ . Comme le cuivre employé est très souple, nous maintiendrons les rebords  $R$  par une lame métallique  $L$  plus épaisse que nous fixerons au moyen de vis  $V$  convenables, fig. 34 (vue agrandie). Si la vis  $V$  a un diamètre de 3 millimètres, la plaque  $P_1$  est percée avec une mèche de 2,9 millimètres pour permettre à la vis de mordre efficacement dans l'ébonite sans risques toutefois de faire éclater la plaque. On procède de même pour les quatre côtés du panneau avant.

#### BLINDAGE INTÉRIEUR DE L'ÉBÉNISTERIE.

On démonte d'abord entièrement les parois de celle-ci. Puis on fixe sur la paroi du fond une feuille de cuivre légèrement plus grande dont les rebords sont rabattus sur la paroi elle-même, fig. 35, et maintenue en place par quelques pointes. Afin que les rebords de la feuille de cuivre ne fassent point saillie, ce qui rendrait difficile l'assemblage des parois de l'ébénisterie, chacune de celles-ci est limée ou rabotée légèrement pour loger le rebord de la feuille de cuivre. Le dessus de l'ébénisterie et le socle sont recouverts intérieurement par une feuille de cuivre comme l'indique la fig. 36.

On procède pour les côtés de l'ébénisterie comme pour le socle.

De préférence les extrémités avant des côtés, du socle et du dessus de l'ébénisterie  $B$  sont légèrement taillées en biseau pour permettre au panneau avant d'être coincé à force et de s'appliquer exactement par la lame  $L$ , fig. 34, aux feuilles de cuivre de l'ébénisterie. L'assemblage des diverses parois est effectué pour reconstituer l'ébénisterie, comme indiqué sur la fig. 36. Les feuilles de cuivre du blindage sont ainsi très solidement maintenues entre les diverses pièces de l'ébénisterie. Les lignes du contact  $l$  entre les différentes feuilles métalliques sont soudées sur toute leur longueur de façon à réaliser électriquement une continuité parfaite.

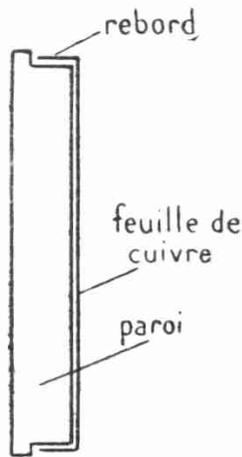


Fig. 35

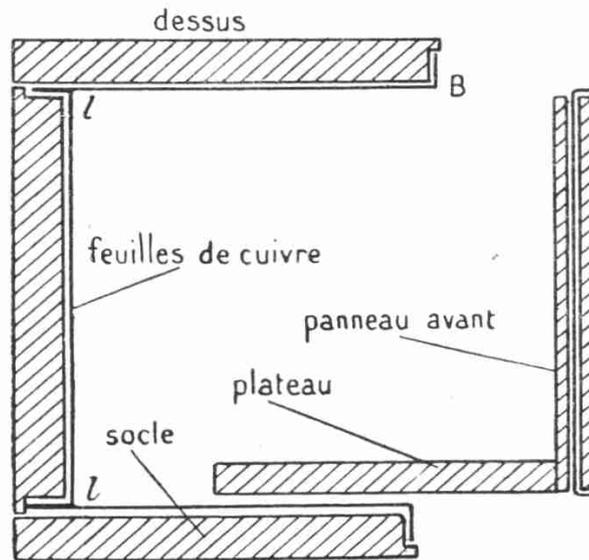


Fig. 36

Lorsque le plateau du récepteur est complètement enfoncé dans l'ébénisterie, nous avons une cage de Faraday, absolument hermétique, et dont l'efficacité de protection est considérable.

## CLOISONNEMENT INTÉRIEUR

Si nous désirons protéger électrostatiquement et électromagnétiquement certains organes intérieurs du poste ou des groupes d'organes, nous sommes conduits à opérer un cloisonnement intérieur du récepteur. Ces compartiments peuvent être réalisés soit sur l'ébénisterie elle-même, soit sur le plateau où sont fixés les éléments du récepteur. C'est cette dernière méthode de séparation que nous allons décrire. Nous fixerons donc perpendiculairement au plateau et au panneau avant des cloisons métalliques (fig. 37), fixées au moyen de vis ou d'écrous ou d'équerres. Cette cloison sera de préférence constitué par un support en bois recouvert d'une feuille métallique comme pour les autres parties du blindage (fig. 38). La

feuille métallique sera réunie électriquement à celle du panneau avant en dessus et en dessous par des languettes métalliques,  $l$ , afin de bien fixer son potentiel. Elle est maintenue solidement par des lamelles,  $l$ , de métal plus résistant fixées par des vis convenables de façon analogue à celles du plateau avant (fig. 34).

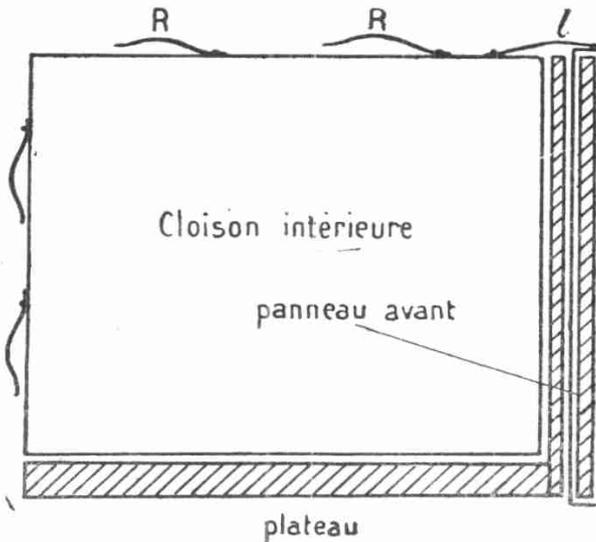


fig. 37

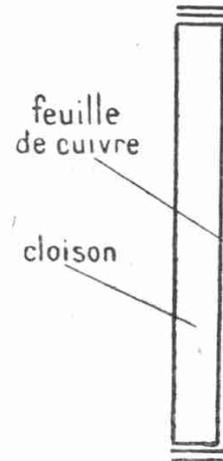


fig. 38

Lorsque le plateau du récepteur est logé dans l'ébénisterie, il est désirable qu'un contact électrique parfait s'établisse entre plusieurs points des masses métalliques des cloisons et des parois de l'ébénisterie. Ces contacts sont obtenus très simplement par des lames métalliques formant ressort  $R$ , et soudées sur la partie métallique des cloisons. Lorsque le plateau du récepteur est enfoncé dans l'ébénisterie, les ressorts en question frottent sur le blindage intérieur de l'ébénisterie et assurent une liaison électrique parfaite.<sup>12</sup>

Le blindage intégral ainsi réalisé présente de nombreux avantages :

Il est de réalisation très simple ;

Il est peu coûteux ;

Il protège efficacement les divers organes du récepteur contre toute induction directe. La sélectivité du récepteur est meilleure particulièrement au voisinage des stations émettrices. La stabilité est supérieure à celle d'un poste ordinaire. Par suite, la réaction de

l'amplificateur intermédiaire peut être amenée à une valeur plus rapprochée du point d'accrochage. Lorsque les organes de commande sont reliés au pôle négatif et à la masse de l'appareil, l'effet de la main est absolument nul.

Le cloisonnement utilisé entre le dispositif pour le changement de fréquence et l'amplificateur pour la fréquence intermédiaire améliore le fonctionnement de celui-ci. Cette amélioration très nette est légèrement complétée par le filtre dont il a été question d'autre part.

Il est bien évident du reste que les indications données pour le blindage peuvent être utilisées pour la protection des éléments d'un appareil quelconque, notamment pour les appareils à résonance équipés avec des lampes à écran.

L'amateur peut acheter une ébénisterie et l'adapter au montage comme il vient d'être dit. Cependant beaucoup de coffrets ne se prêtent pas à une telle transformation, soit parce qu'ils ne sont pas démontables, soit pour toute autre raison. Nous allons donc donner les dimensions exactes de chacune des parties de l'ébénisterie qui nous à servi :

Panneau avant deux plaques d'ébonite de :  $87 \times 25 \times 0,4$  cm.

Plateau intérieur :  $87 \times 28,5 \times 1,5$  cm.

Cloison intérieure :  $97 \times 25 \times 1,5$  cm.

Dessous et dessus 2 planches de :  $90 \times 30 \times 1,5$  cm.

Fond de l'ébénisterie :  $87 \times 25 \times 1,5$  cm.

Côtés deux planches de :  $30 \times 25 \times 1,5$  cm.

Le laiton destiné au blindage est assez difficile à trouver. N'en ayant trouvé chez aucun revendeur de T.S.F. nous indiquerons l'adresse du fabricant même : Fonderies et Laminoirs de Biache et de St-Vaast, 28, rue St-Paul à Paris.

Le laiton utilisé est recuit. Les feuilles mesurent  $174 \times 60$  cm. sur 0,12 mm. d'épaisseur. Il peut être indispensable de souder les feuilles du blindage afin de les utiliser au mieux. Cela n'offre aucune difficulté, le cuivre se soudant très aisément. Nous recommandons pour ce genre de soudure l'emploi de pâtes à souder en tube par exemple le « soude-vite ».

## CHAPITRE IX

# CONSTRUCTION DES ÉLÉMENTS DU RÉCEPTEUR

### LE CADRE.

On peut employer deux cadres séparés pour couvrir la gamme 200-2.000 mètres. Le rendement est évidemment alors supérieur à un cadre « omnibus » comportant des enroulements multiples que l'on connecte en série pour les grandes ondes et en parallèle pour les petites ondes. Cependant l'encombrement est vraiment trop considérable et le maniement trop peu commode pour le passage des grandes aux petites ondes. La solution la meilleure réside dans l'emploi de deux cadres perpendiculaires enroulés sur un support unique. Une prise médiane est ménagée sur chaque enroulement et réunie par un fil commun à la borne correspondante du récepteur.

### **Constantes d'un cadre G. O. et P. O. à enroulements perpendiculaires.**

On trouve dans le commerce des supports d'enroulements de cadre perpendiculaires de cadre de T. S. F. La fig. 39 donne la forme préférée de ce genre de supports ainsi que les cotes généralement admises. La fig. 40 représente une vue de face du cadre et de son pied d'orientation. L'enroulement visible correspond aux grandes ondes. Une vue de côté montre l'enroulement P. O. (fig. 41). Enfin les connexions des enroulements sont schématisées très clairement sur la fig. 42. En se reportant à la fig. 39 l'enroulement

G. O. est effectué sur les entretoises e, f, g, h et l'enroulement P. O. sur les entretoises a, b, c, d. Il va sans dire que dans ces conditions on doit d'abord effectuer l'enroulement correspondant aux « petites » ondes.

Un amateur peut fort bien construire lui-même entièrement le support des enroulements d'un cadre de T. S. F. Néanmoins on en trouve dans le commerce à un prix si avantageux qu'il serait futile de s'obstiner à une réalisation personnelle. L'enroulement grandes ondes comporte deux groupes de 25 spires chaque et l'enroulement petites ondes un seul groupe de 12 spires.

## BOBINAGES DE L'OSCILLATEUR

### Bobinage grandes ondes

La bobine plaque sera constituée par une bobine nid d'abeille de 150 spires.

La bobine de grille par une bobine nid d'abeille du même type de 200 spires. Les deux bobines seront couplées au maximum par juxtaposition.

### Bobinage des petites ondes

On emploiera comme mandrin des cartons pour bobines fond de panier de 8 cm. de diamètre extérieur avec 9 encoches de 2 cm. de profondeur. Chaque bobine comportera 55 spires de fil 5/10<sup>e</sup> sous deux couches soie. Elle sont couplées à 1 cm de distance.

## MONTAGE DES BOBINAGES

Le montage de principe est indiqué par la fig. 43.  $L_1$  et  $L_2$  sont les bobines de petites ondes,  $L_3$  et  $L_4$  les bobines grandes ondes.

L'inverseur I sert à la commutation des bobinages G. O. et P. O. Cette commutation s'effectue en court-circuitant les bobines non utilisées. Le commutateur I est représenté vu par transparence sur

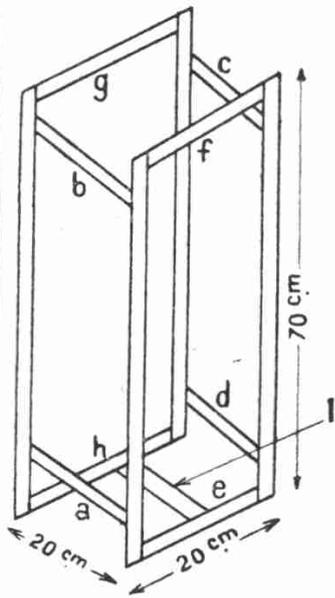


Fig. 39

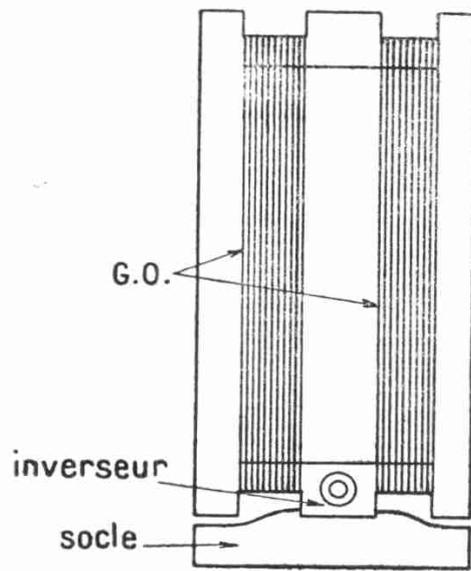


Fig. 40

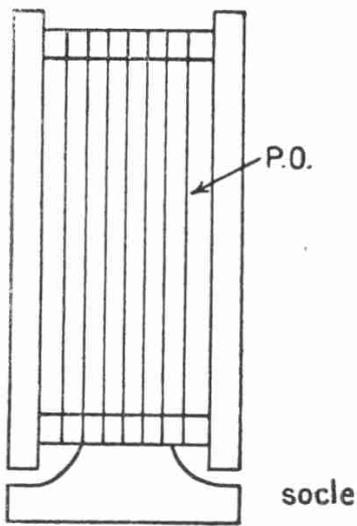


Fig. 41

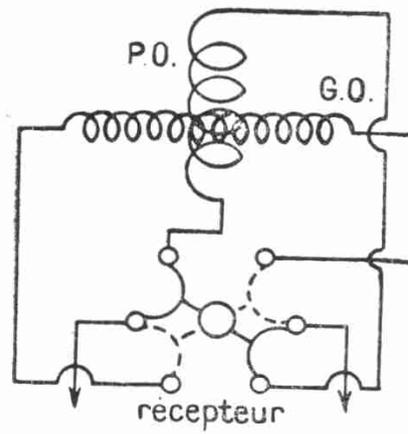


Fig. 42

le panneau avant. Dans la position à droite les bobines  $L_1$  et  $L_2$  sont court-circuitées. L'oscillation locale se produit par l'intermédiaire des bobines  $L_3$  et  $L_4$ . L'inverse a lieu lorsque le commutateur I est placé à gauche.

Les bobines grandes ondes seront supportées par un mandrin en

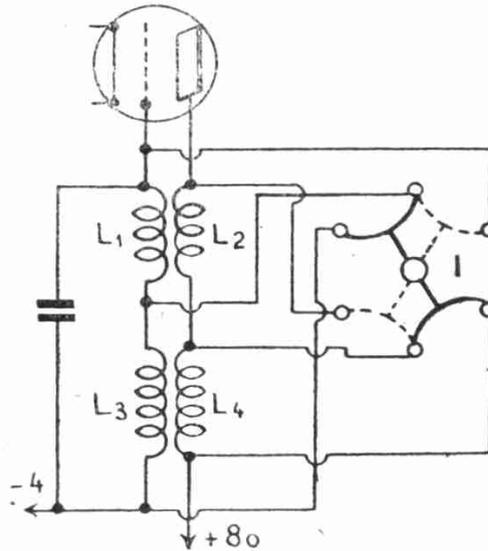


Fig 43

bois (fig. 44) sur lequel elles seront très simplement enfoncées (fig. 45.) Le support des bobines  $L_3$  et  $L_4$  est fixé verticalement sur le plateau P du récepteur au moyen d'une vis  $v$ . Les bobines pour petites ondes sont montées sur une équerre en ébonite (fig. 46) au moyen d'une tige filetée. La partie inférieure de l'équerre servira au montage du groupe des bobines P. O. au-dessus des bobines G. O. sur le même mandrin fig. 47.

## SELF DE PROTECTION DE L'AMPLIFICATEUR DE MOYENNE

### FRÉQUENCE (S fig. 17)

Les cotes du mandrin en ébonite sont indiquées sur la fig. 48. Chaque gorge comporte 40 spires de fil 15/100 sous deux couches soie, soit au total pour les 10 encoches 400 spires.

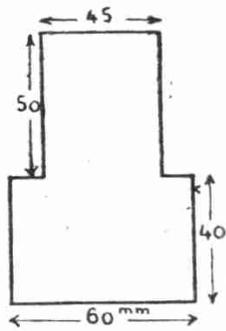


Fig. 44

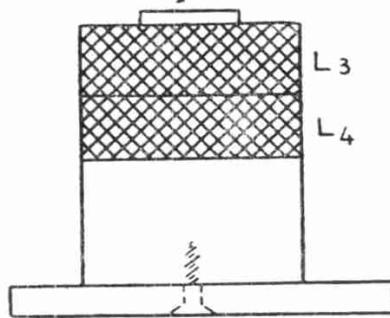


Fig. 45

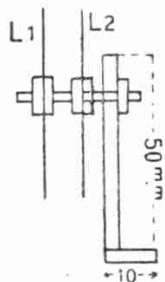


Fig. 46

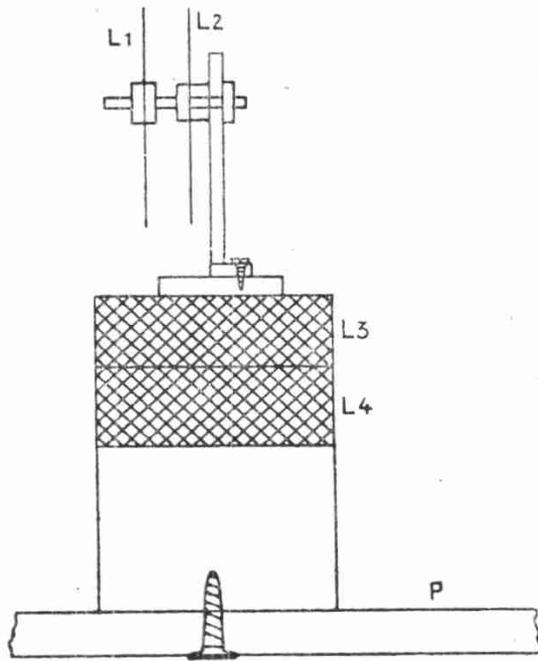
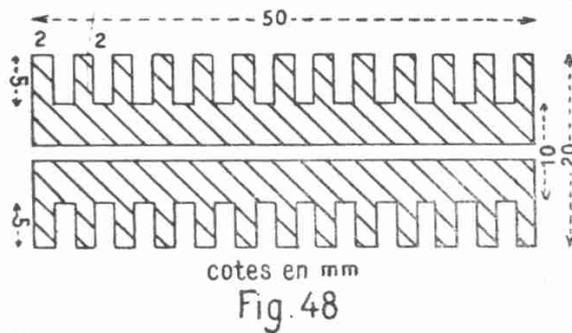


Fig. 47

## SELF DE CHOC (S fig. 48).

Le mandrin destiné à recevoir le bobinage de cette self est constitué par un bloc d'ébonite analogue au précédent de 5 cm. de long et 3 cm. de diamètre, muni 10 encoches de 2 mm. de large, espacées également de 2 mm. Profondeur des gorges 1 cm.

Chaque encoche reçoit 100 spires de fil 15/100 sous deux couches de coton, soit au total 1.000 spires.



## TESLA ET TRANSFORMATEUR DE MOYENNE FRÉQUENCE.

### Quelques considérations générales.

Quelle est la meilleure longueur d'onde de conversion ? Théoriquement il n'y en a pas. Pratiquement la meilleure est celle qui correspond à la moindre interférence et aux brouillages les plus réduits. Il faut en effet éviter que les postes télégraphiques voisins, travaillant sur des longueurs d'onde moyennes, agissent *fortement* sur l'amplificateur de fréquence intermédiaire.

En dehors de ces considérations, la fréquence de conversion est arbitraire sur une échelle de fréquences assez étendue. Les limites extrêmes entre lesquelles la fréquence intermédiaire peut se

déplacer se détermine approximativement de la façon suivante :

*Limite supérieure de la fréquence intermédiaire* (longueur d'onde minima). Pour que le changement de fréquence s'effectue convenablement, il faut que la fréquence la plus élevée à convertir soit égale au moins à deux ou trois fois la fréquence de conversion. En plus, au fur et à mesure que la fréquence intermédiaire diminue la stabilité de l'amplificateur correspondant augmente. En l'occasion cette fréquence sera donc égale au plus à la moitié de celle de Radio-Paris soit de 80.000 p. s. ce qui correspond à peu près à 2.600 mètres de longueur d'onde.

*Limite inférieure de la fréquence intermédiaire* (longueur d'onde maximum).

Les oscillations de fréquences intermédiaires sont modulées par la parole ou la musique du poste émetteur au même titre que les ondes incidentes. Elles doivent donc pouvoir suivre les variations de la modulation sans retard trop considérable. D'autre part, pour qu'il y ait sélectivité, le régime permanent des oscillations ne doit pouvoir être atteint qu'au bout d'un certain nombre de périodes d'oscillations. On ne peut donc rapprocher indéfiniment la fréquence de conversion de la fréquence la plus élevée de la modulation même si cette première fréquence était encore inaudible. On admet en principe que la fréquence de conversion doit être au moins sept ou huit fois plus élevée que la fréquence B. F. la plus élevée. La fréquence 5000 de modulation correspond à un maximum dans les postes radiotéléphoniques. La fréquence correspondante de conversion sera donc au moins de 35 à 40.000 p. s., ce qui donne une longueur d'onde maximum d'un peu moins de 10.000 mètres.

On peut admettre en définitive qu'entre ces deux limites la fréquence intermédiaire peut avoir une valeur quelconque.

La valeur de l'amortissement des circuits, dépendant elle-même de la résistance des bobinages, détermine la sélectivité et la qualité de la reproduction. En même temps que l'amortissement diminue, la sélectivité augmente et la reproduction diminue de qualité par suppression des notes élevées et exagération des notes basses. Le choix de la résistance des bobinages des transformateurs est déterminé d'après ces considérations.

Pour avoir un rendement suffisant, un couplage serré entre pri-

maire et secondaire est indispensable. Nous utiliserons donc un seul enroulement primaire encadré de part et d'autre par deux bobinages secondaires montés en série.

En ce qui concerne le Tesla, jusqu'ici, on prévoyait un couplage lâche entre primaire et secondaire tant pour augmenter la sélectivité que pour éviter la transmission des composants H. F. du courant de moyenne fréquence. Avec notre dispositif de filtrage du courant M. F. et d'accord du primaire du Tesla, on peut conserver une sélectivité suffisante et éviter la transmission des composants H. F. en employant un couplage particulièrement serré entre primaire et secondaire du Tesla.

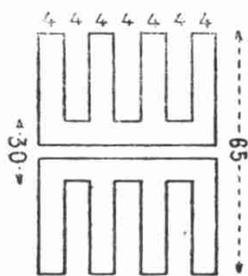


Fig. 49

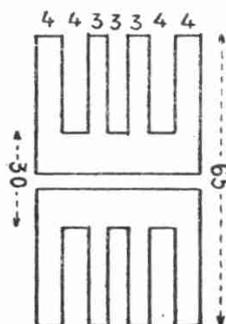


Fig. 50

La fig. 49 donne les dimensions des mandrins des transformateurs. L'enroulement primaire est disposé dans la gorge médiane. Les enroulements secondaires sont bobinés dans les gorges adjacentes.

La fig. 50 représente le mandrin du Tesla. Le primaire est toujours bobiné dans la gorge médiane et le secondaire dans les gorges à gauche et à droite. La gorge du primaire est de 3 mm de large ainsi que les cloisons le séparant des secondaires.

L'enroulement primaire des transformateurs est constitué par un bobinage de 1.000 spires de fil 15/100<sup>e</sup> sous une couche de soie. L'enroulement secondaire comprend deux bobinages de 1.000 spires chacun de même fil. L'enroulement primaire du Tesla ne comporte que 600 spires du même fil.

Pour le blindage on peut suivre les indications exposées dans la brochure « Un amplificateur de fréquence intermédiaire » éditée

par la T. S. F. Moderne. C'est cette disposition que nous avons utilisée. En voici une autre donnant les mêmes résultats, peut-être de réalisation plus simple et certainement plus économique.

Les transformateurs sont montés coaxialement à l'intérieur d'un tube de cuivre fig. 51 de 100 millimètre de diamètre environ, de 2 mm. d'épaisseur et de hauteur variable suivant le condensateur utilisé. Des joues en ébonite sont fixées au moyen d'équerres sur le tube de cuivre. La joue supérieure supporte le condensateur d'accord et la joue inférieure le transformateur correspondant.

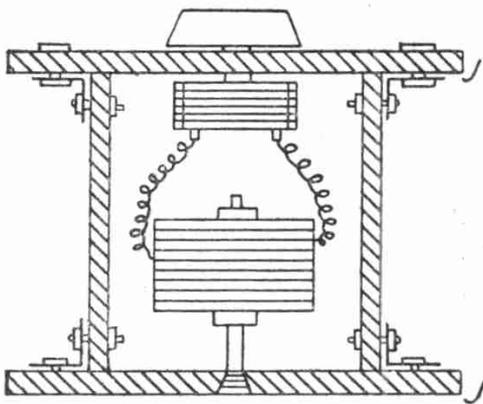


Fig. 51

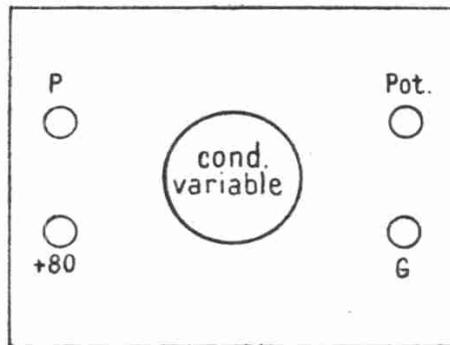


Fig. 52

La fig 52 représente une vue en élévation du transformateur et montre les bornes où aboutissent les extrémités des enroulements primaire et secondaire.

Les connections électriques correspondantes sont schématisées sur les fig. 53 pour les transformateurs et 54 pour le Tesla. Le rotor de chaque transformateur est bien entendu relié au potentiomètre pour éviter l'effet de la main. Quelle valeur donner aux condensateurs accordant les secondaires M. F. ? Il ne faut pas oublier que la capacité répartie des bobinages est très grande ; par suite on ne doit pas s'étonner outre mesure de ce que le passage de 0 à 180 degrés dans un condensateur variable de quelques dix-millième de micro-farad ne produise qu'une variation insignifiante de l'intensité de la réception d'un poste donné. C'est que cette capacité est elle même faible vis-à-vis de la capacité répartie. Si

le condensateur d'accord a une valeur trop faible pour éliminer par lui-même lors de sa plus grande variation une émission radiotéléphonique quelconque, il ne pourra non plus comme nous l'avons déjà dit éliminer un poste brouilleur travaillant au voisinage de la longueur d'onde de moyenne fréquence. Conclusion, on doit accorder les transformateurs des étages M. F., par des condensateurs de 0,4 à 0,5/1000 de capacité.

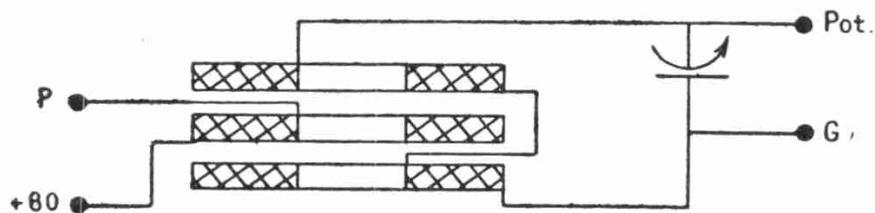


Fig. 53

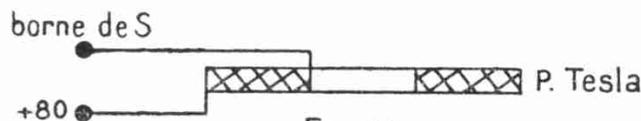


Fig. 54

## TRANSFORMATEURS A BASSE FRÉQUENCE.

Nous avons fait des essais avec des transformateurs ayant les constantes suivantes :

$T_1$  = Primaire 3.500 tours, secondaire 10.500.

$T_2$  = Primaire 5.000 tours, secondaire 15.000.

Le transformateur du deuxième étage est un excellent *transformateur* du commerce. Nous avons obtenus de bons résultats avec un diffuseur de 30 cm.

Nous ne conseillons pas à nos lecteurs de se lancer dans la

construction des transformateurs B. F. Il est préférable qu'ils s'adressent pour ce travail à un fabricant.

Si l'amateur dispose d'un diffuseur d'au moins 40 cms de diamètre, de très bons résultats pourront être obtenus avec un transformateur  $T_2$  de très bonne qualité et un transformateur  $T_1$  du type normal du commerce (transformateurs ayant leur pointe d'amplification vers 1.000 p. s.).





## CHAPITRE X

### MONTAGE DU RÉCEPTEUR

La fig. 55 donne le schéma de montage du récepteur et la fig. 56 le plan de cablage. La borne A est connectée au point milieu des deux enroulements du cadre et les bornes B et C aux extrémités des fils de sortie des cadres fig. 42.

Entre les bornes + 150 et + 80 d'une part et le pôle positif de la batterie de chauffage d'autre part, on branche deux condensateurs de 4 micro-farads. La pile de polarisation est connectée à la borne P par son pôle positif et par des prises intermédiaires aux bornes P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub> correspondant respectivement aux circuits grille de la dernière et l'avant dernière lampe B. F.

#### PARTICULARITÉS IMPORTANTES DU MONTAGE

Lors du perçage du panneau avant la feuille de cuivre intercalée entre les deux plaques d'ébonite n'est jamais totalement découpée. Et, accidentellement ou d'une façon permanente les axes de certains organes de commande pourraient toucher cette plaque ce qui empêcherait le fonctionnement du récepteur ou occasionnerait des court-circuits sources d'alimentation. Toutes les bornes d'entrée ou d'amenée des courants seront donc soigneusement isolées à l'intérieur du panneau avant par des canons en ébonite ou autre matière isolante. Il est vrai que l'on trouve difficilement dans le commerce des isolateurs de ce genre. On peut procéder le cas échéant de façon différente : Lorsqu'on aura effectué le perçage du panneau

avant, on démontera l'assemblage plaques ébonite-feuille de cuivre et on découpera tout autour des perforations de la feuille métallique une largeur de cuivre de 1 cm. On procédera ensuite à un nouvel assemblage de ces éléments et on pourra effectuer en toute sécurité le montage des divers organes bornes, condensateurs variables, rhéostats sans crainte de court-circuit.

On prévoit, sur le côté de la cage de Faraday, une borne, formant prise de contact avec le blindage, que l'on connecte au pôle négatif de la batterie de chauffage.

Le poste est monté. S'il fonctionne tant mieux, sinon passons tranquillement à la vérification des éléments du récepteur. Procédons méthodiquement en partant de ce principe que nous n'avons comme appareils indicateurs qu'un voltmètre et un haut-parleur. On pourrait commencer la vérification par le circuit d'entrée en allant progressivement vers le circuit de sortie. Il est plus rationnel à notre avis de suivre la marche inverse et d'aller du circuit de sortie vers le circuit d'entrée, le haut-parleur nous servant constamment d'indicateur pour l'auscultation méthodique. Commençons tout d'abord par vérifier le haut-parleur. Pour cela prenons une tension de 40 volts environ que nous pouvons emprunter à la pile ou à l'accumulateur de tension plaque ; connectons d'une part cette source de tension à une borne du haut-parleur et au moyen d'un fil volant fermons et ouvrons rapidement le circuit de la source de tension à travers le haut-parleur. Nous devons obtenir au haut-parleur des chocs très forts. Nous pouvons même par cette méthode régler le haut-parleur au maximum de sensibilité. Ne laisser jamais cependant la pile branchée à demeure aux bornes du haut-parleur.

Notre haut-parleur fonctionne normalement.

Passons maintenant à la basse fréquence. Si nous posons simultanément le doigt sur la broche de la grille de l'une et de l'autre des deux lampes détectrices, il doit s'ensuire un accrochage brusque et violent. Sinon l'amplificateur B. F. fonctionne mal et présente une erreur dans le câblage ou un défaut dans les éléments. Avant toute chose d'ailleurs inverser le sens des connexions du primaire du transformateur  $P_1$  car cet étage ne fonctionne que dans le sens déterminé des enroulements pour lesquels les forces électromotrices induites dans chaque secondaire sont en phase. C'est

aisément compréhensible.

Ensuite si l'amélioration n'est pas sensible vérifier les circuits de chaque transformateur.

## VERIFICATION DE L'AMPLIFICATEUR DE MOYENNE FREQUENCE

L'amplificateur M. F. n'accroche pas. vérifions si les enroulements ne sont pas coupés, ou si l'un des enroulements secondaire n'est pas inversé, ou si les lampes sont bonnes.

L'amplificateur M. F. ne décroche pas, vérifier le condensateur shuntant le potentiomètre, ou le potentiomètre lui-même.

## VERIFICATION DE L'OSCILLATEUR

Règlons l'amplificateur de moyenne fréquence à la limite de décrochage. En tournant le condensateur d'hétérodyne on doit entendre une suite rapprochée de « couics » en fort haut-parleur sur les deux positions du commutateur d'hétérodyne. Dans le cas contraire inversons le sens de connexion de l'une des bobines  $L_1$  ou  $L_2$  et  $L_3$  ou  $L_4$ .

En dernier lieu vérifions si les enroulements du cadre ne présentent pas de coupure.

Il n'y a pas de raison pour que ces diverses manœuvres ne révèlent pas la cause de la panne.

## REGLAGES

### Premiers essais

Les condensateurs des transformateurs de moyenne fréquence sont placés sur des graduations à peu près égales. On tourne le

condensateur d'accord par bonds de deux à trois divisions du cadran et à chaque bond on tourne lentement le bouton du condensateur d'hétérodyne de 0 à 180 degrés. On arrive ainsi à identifier très rapidement quelques postes parmi les plus rapprochés. Régler lors d'une audition les condensateurs M. F. au maximum d'intensité.

## RECHERCHE DES POSTES ÉLOIGNÉS

Si le poste recherché à une longueur d'onde rapprochée d'un poste déjà identifié, on opère de la façon suivante : on désaccorde légèrement le condensateur d'hétérodyne vers la gauche si la longueur d'onde du poste à obtenir est plus faible que celle du poste entendu ou vers la droite dans le cas contraire, puis on tourne le condensateur du cadre dans le même sens. On recommence la même opération en augmentant le désaccord du condensateur  $CV_2$  et on tourne lentement le condensateur  $CV_1$  alternativement vers la droite et vers la gauche.

On tombe forcément ainsi sur l'accord cherché.

Si l'on n'a aucun repère même approximatif de réglage correspondant on explore la graduation entière du cadran d'hétérodyne selon la méthode qui vient d'être exposée.

Ne pas omettre d'orienter le cadre dans la direction du poste émetteur.





## LISTE DU MATÉRIEL

### ÉBÉNISTERIE

- Deux planches de  $90 \times 30 \times 1,5$  cm.
- Une planche de  $87 \times 25 \times 1,5$  cm.
- Une planche de  $87 \times 28,5 \times 1,5$  cm.
- Deux planches de  $30 \times 25 \times 1,5$  cm.
- Deux plaques d'ébonite de  $87 \times 25 \times 0,4$  cm.
- Une planche de  $27 \times 25 \times 1,5$  cm.
- 24 vis à bois de 2 cm. de long.
- 4 tiges filetées avec écrou de 1 cm. de long.
- 2 équerres pour panneau avant de 10 cm. de long.
- 2 équerres pour cloison de 2 cm. de long.
- 1,5 mètre carré de laiton de  $12/100^e$  d'épaisseur.

### CADRE

- 1 cadre non bobiné.
- 150 mètres de fil  $9/10^e$  à brins multiples du genre fil lumière.
- 1 inverseur bipolaire à deux directions.

### RÉCEPTEUR

- 2 condensateurs variables de  $1/1000^e$   $CV_1$  et  $CV_2$  .
- 5 condensateurs variables de  $0,4/1000^e$   $CV_3$  ,  $CV_4$  ,  $CV_5$  ,  $CV_6$  et  $CV_7$  .
- 1 compensateur  $C_p$  de  $0,2/1000^e$ .
- 1 condensateur fixe de  $10/1000$   $C_8$  .
- 2 condensateurs fixes de  $0,2/1000$   $C_1$  et  $C_2$  .
- 1 condensateur fixe de  $0,5/1000$   $C_3$  .
- 1 condensateur fixe de  $1/1000$   $C_4$  .
- 1 condensateur fixe de  $0,15/1000$   $C_5$  .
- 2 condensateurs de 2 microfarads  $C_6$  et  $C_7$  .
- 2 condensateurs de 4 microfarads.
- 1 inverseur bipolaire à deux directions  $I_1$  .
- 1 inverseur à deux directions non monté  $I_2$  .
- 13 bornes de 3 mm.
- 7 supports de lampe ordinaire.
- 1 support de lampe bigrille.

- 2 bobines fond de panier de 50 spires.
- 1 bobine nid d'abeille de 150 spires.
- 1 bobine nid d'abeille de 200 spires.
- 2 mandrins pour bobines de choc.
- 1 mandrin pour Tesla.
- 3 mandrins pour Transformateurs M. F.
- 400 grammes de fil 15/100<sup>e</sup> une couche soie pour transformateurs M. F.
- 1 rhéostat pour deux lampes.
- 1 rhéostat pour trois lampes.
- 2 rhéostats pour une lampe.
- 1 rhéostat pour quatre lampes (B. F.).
- 1 potentiomètre de 400 ohms.
- 2 résistances de 2 mégohms R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> .
- 1 résistance de 80.000 ohms R<sub>3</sub> .
- 1 transformateur B. F. type normal T<sub>1</sub> .
- 2 transformateurs B. F. type super T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> .
- 2 selfs de choc B. F. de 100 henrys S<sub>3</sub> et S<sub>4</sub> .
- 4 tubes de cuivre de 100 mm. de diamètre, de 125 mm. de hauteur et de 2 mm. d'épaisseur.
- 1 lampe du type normal.
- 1 lampe bigrille du type oscillatrice.
- 2 lampes pour M. F.
- 1 lampe à écran de grille.
- 2 lampes détectrices.
- 1 lampe amplificatrice B. F.
- 1 lampe finale.
- 20 mètres de fil de cablage.

## CONCLUSIONS

Nous avons fait de nombreux essais comparatifs de récepteurs au triple point de vue de la sensibilité, de la pureté et de la puissance. Incontestablement celui que nous venons de décrire constitue le meilleur des récepteurs qu'il nous a été donné de comparer. Pour terminer nous donnons rendez-vous à nos lecteurs à l'année prochaine.

L.-G. VEYSSIÈRE.

# TABLE DES MATIÈRES



## AVANT-PROPOS

### CHAPITRE I

Le T.S.F.M. 1930.....	5
Considérations générales.....	5
Caractéristiques du montage.....	5
La sélectivité.....	7
La sensibilité.....	8
La puissance.....	9

### CHAPITRE II

Le changement de fréquence par hétérodyne séparée.....	11
Montage de principe du dispositif pour le changement de fréquence	16
Fonctionnement.....	17
Quelques particularités de fonctionnement.....	20

### CHAPITRE III

Contrôle de la puissance.....	21
Comment se pose le problème.....	21

### CHAPITRE IV

Le filtrage intégral de l'oscillation de moyenne fréquence.....	29
---	----

### CHAPITRE V

L'amplification de moyenne fréquence.....	33
Montage de l'amplificateur de moyenne fréquence.....	34

### CHAPITRE VI

La détection.....	37
-------------------	----

### CHAPITRE VII

L'amplification à basse fréquence.....	39
Montage à basse fréquence compensateur de déformation.....	40
Influence du Haut-Parleur.....	43
Le deuxième étage d'amplification à basse fréquence.....	46

## CHAPITRE VIII

Le blindage intégral de l'appareil .....	49
Réalisation pratique de grande simplicité .....	49
Blindage du panneau avant .....	50
Blindage intérieur de l'ébénisterie.....	51
Cloisonnement intérieur .....	52

## CHAPITRE IX

Construction d'éléments récepteurs.....	55
Le cadre .....	55
Constantes d'un cadre G.O. et P.O. à enroulements perpendiculaires	55
Bobinage de l'oscillateur.....	56
Bobinage G. O.....	56
Bobinage P. O.....	56
Montage des bobinages.....	56
Self de protection de l'amplificateur de moyenne fréquence.....	58
Self de choc .....	60
Tesla et transformateur de moyenne fréquence .....	60
Limite supérieure de la fréquence intermédiaire .....	61
Limite inférieure de la fréquence intermédiaire .....	61

## CHAPITRE X

Montage du récepteur .....	67
Particularités importantes du montage.....	67
Vérification de l'amplificateur de moyenne fréquence .....	69
Vérification de l'oscillateur.....	69
Réglages : premiers essais.....	69
Liste du matériel.....	72
Ebénisterie.....	72
Récepteur.....	72
CONCLUSION .....	73



**ET'S** **TOUTES LES PIÈCES**  
**POUR RÉALISER CES MONTAGES**  
SONT EN VENTE AUX **RADIO-SOURCE**  
DEVIS SUR DEMANDE 82, Avenue PARMENTIER  
PARIS-XI

**ET'S** **TOUTES LES PIÈCES**  
**POUR RÉALISER CES MONTAGES**  
SONT EN VENTE AUX **RADIO-SOURCE**  
DEVIS SUR DEMANDE 82, Avenue PARMENTIER  
PARIS-XI

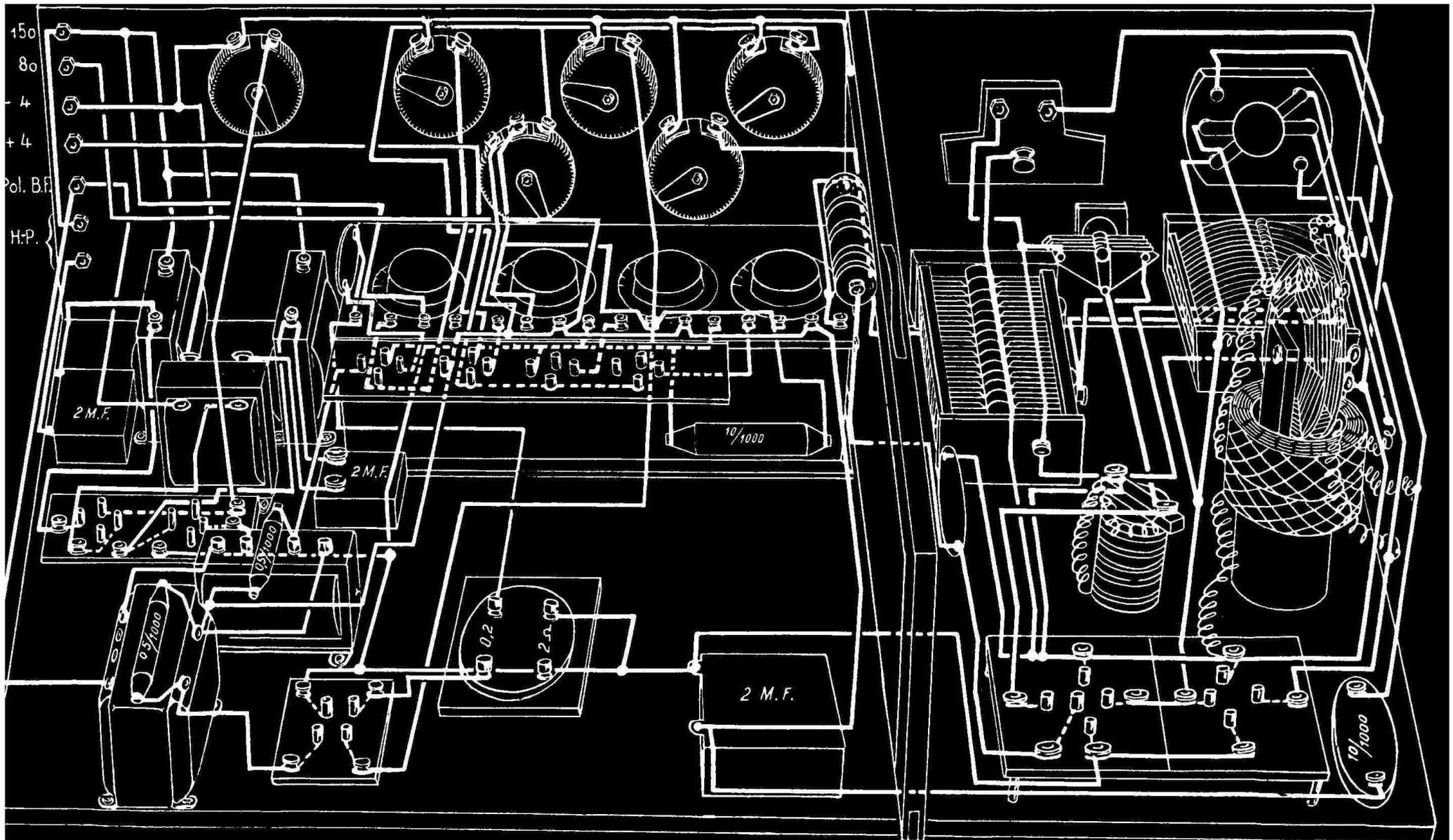


Fig. 56



# LA T.S.F. MODERNE

*vient de créer un*

## SERVICE DE LIBRAIRIE

*pour les ouvrages les mieux documentés en matière de*

### T. S. F. ET D'ÉLECTRICITÉ

*Nous en donnons ci-après la première Liste  
Les Abonnés bénéficieront d'une réduction de 10 %  
sur les éditions de LA T. S. F. MODERNE et de l'ex-  
pédition franco de port pour tous les autres ouvrages,  
sur envoi de leur bande d'abonnement.*

*Pour les non-abonnés, il sera perçu, pour l'envoi par  
la poste, une majoration de :*

0 fr. 50 pour tous les ouvrages jusqu'à 5 fr.

0 fr. 75 au-dessus de 5 fr. jusqu'à 20 r.

1 fr. au-dessus de 20 fr.

Le T. S. F. M. 1930		Les Récepteurs Radio-	
Récepteur à change-		phoniques du Hôme	12.50
ment de fréquence .	10.00	Télégraphie et Télépho-	
L. G. Veyssière T.S.F.M.		nie sans Fil.....	9.00
Le Strobodyne .....	10.00	par C. Gutton	
L. Chrétien T.S.F.M.		Eléments d'Electricité..	9.00
Un Amplificateur de		par Ch. Fabry	
fréquence intermédiaire		Les Courants alternatifs	9.00
(2 <sup>e</sup> édition).....	4.50	par P. Sève	
L. Chrétien T.S.F.M.		Le Magnétisme.....	9.00
Le Superhétérodyne...	5.00	par P. Weiss	
par L. Chrétien T.S.F.M.		Les Mesures électriques	9.00
Comment recevoir les		par J. Granier	
petites λ. T.S.F.M.	2.50	Aide-Mémoire formu-	
L'Émission d'Amateur.	5.00	laire de la T.S.F....	32.00
par J. Laborie T.S.F.M.		par E. Pacoret	
Les Collecteurs d'ondes	10.00	Les Ondes électriques	
par P. Delonde		courtes.....	30.00
Mon Poste de T. S. F.	12.50	par E. M-sny	
par J. Roussel		La lampe à 3 électrodes	25.00
Schéma de Cablage du		par C. Gutton	
Monolampe Reflex T.S.F.M.	3.00	etc...	

*Demandez à nos Bureaux la Notice spéciale*

**Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité**

